

RAPPORT ANNUEL DE L'AIEA 2018



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

L'atome pour la paix et le développement

Rapport annuel de l'AIEA 2018

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^{er} janvier au 31 décembre 2018.

Table des matières

<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>	viii
<i>La Conférence générale</i>	x
<i>Notes</i>	xi
<i>Abréviations</i>	xii
Aperçu général	1
Technologie nucléaire	
Énergie d'origine nucléaire	31
Cycle du combustible nucléaire et gestion des déchets	39
Création de capacités et connaissances nucléaires pour un développement énergétique durable	45
Sciences nucléaires	48
Alimentation et agriculture	57
Santé humaine	62
Ressources en eau	64
Environnement	67
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	70
Sûreté et sécurité nucléaires	
Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence	75
Sûreté des installations nucléaires	80
Sûreté radiologique et sûreté du transport	86
Gestion des déchets radioactifs et sûreté de l'environnement	90
Sécurité nucléaire	93
Vérification nucléaire	
Vérification nucléaire	99
Coopération technique	
Gestion de la coopération technique pour le développement	111
Annexe	121
Organigramme	Troisième de couverture

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

(au 31 décembre 2018)

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

Le Statut de l'Agence a été approuvé le 23 octobre 1956 par la Conférence sur le Statut de l'AIEA, tenue au Siège de l'Organisation des Nations Unies, à New York ; il est entré en vigueur le 29 juillet 1957. 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 ».

© AIEA, 2019

^a « Eswatini » est le nouveau nom du Swaziland depuis le 29 juin 2018.

^b « Macédoine du Nord » est le nouveau nom de l'ex-République yougoslave de Macédoine depuis le 15 février 2019.

L'Agence en chiffres

(au 31 décembre 2018)

- 170** États Membres.
- 85** organisations intergouvernementales et non gouvernementales du monde entier invitées en tant qu'observatrices à la Conférence générale de l'Agence.
- 62** années au service de la communauté internationale.
- 2 552** fonctionnaires (administrateurs et personnel d'appui).
- 365,9 millions d'euros** : budget ordinaire total pour 2018¹. **84,9 millions d'euros** : montant total des dépenses extrabudgétaires en 2018.
- 85,7 millions d'euros** : objectif en 2018 de contributions volontaires au Fonds de coopération technique de l'Agence, qui appuie des projets représentant **3 640** missions d'experts et de conférenciers, **6 739** participants à des réunions et autres personnes affectées à des projets, **3 282** participants à **196** cours régionaux et interrégionaux et **1 816** boursiers et visiteurs scientifiques.
- 146** pays et territoires recevant un appui grâce au programme de coopération technique de l'Agence, dont **35** pays comptant parmi les moins avancés.
- 1 016** projets de coopération technique en cours à la fin de 2018.
 - 2** bureaux de liaison (à New York et à Genève) et **2** bureaux extérieurs pour les garanties (à Tokyo et à Toronto).
 - 15** laboratoires (Vienne, Seibersdorf et Monaco) et centres de recherche internationaux.
 - 11** conventions multilatérales sur la sûreté, la sécurité et la responsabilité nucléaires adoptées sous les auspices de l'Agence.
 - 4** accords régionaux de coopération ayant trait à la science et à la technologie nucléaires.
- 136** accords complémentaires révisés régissant la fourniture d'assistance technique par l'Agence.
- 121** PRC en cours comportant **1 626** contrats de recherche, techniques et doctoraux et accords de recherche approuvés. En outre, **71** réunions de coordination de la recherche ont été organisées.
- 33** centres collaborateurs de l'AIEA actifs. En 2018, **4** établissements ont été désignés centres collaborateurs de l'AIEA pour la première fois et **2** centres ont été à nouveau désignés centres collaborateurs de l'AIEA pour une période de 4 ans.
- 16** donateurs au Fonds pour la sécurité nucléaire (contributions volontaires).
- 182** États dans lesquels un accord de garanties était mis en œuvre^{2,3}, dont **134** avaient un protocole additionnel en vigueur, et **2 195** inspections effectuées au titre des garanties en 2018. Les dépenses pour les garanties en 2018 se sont élevées à **138,64 millions d'euros** au titre de la partie opérationnelle du budget ordinaire et à **18,9 millions d'euros** au titre des ressources extrabudgétaires.
- 20** programmes nationaux et **1** programme multinational (Commission européenne) d'appui aux garanties.
- 600 000** visiteurs par mois sur le site iaea.org, soit 20 % de plus qu'en 2017. L'audience dans les médias sociaux de l'Agence a augmenté de 8 % cette année, avec **430 000** abonnés aux réseaux sociaux à la fin de 2018. L'Agence a lancé une version multilingue de son site web en 2018 et elle est désormais présente sur la Toile en arabe, en chinois, en espagnol, en français et en russe, outre ses pages en anglais.

¹ Au taux de change moyen de l'ONU de 1,181 \$ pour 1,00 €. Le budget ordinaire total s'est élevé à 373,3 millions d'euros au taux de change de 1,00 \$ É.-U. pour 1,00 €.

² 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.

³ Et Taiwan (Chine).

- 4,2 millions** de documents enregistrés dans la base de données du Système international d'information nucléaire (INIS) de l'Agence, dont plus de **568 000** documents en texte intégral qui ne sont normalement pas disponibles dans les circuits commerciaux, et **3,2 millions** de pages consultées en 2018.
- 1,2 million** de documents, rapports techniques, normes, comptes rendus de conférences, revues et ouvrages dans la Bibliothèque de l'AIEA, qui a accueilli plus de **8 000** visiteurs en 2018.
- 141** publications, y compris les bulletins d'information, parues en 2018 (sur papier et sous forme électronique).

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.
2. Dans le domaine des technologies nucléaires, en 2018, le Conseil a examiné le *Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire pour 2018*.
3. Dans le domaine de la sûreté et de la sécurité, le Conseil a passé en revue le *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour 2018* et le *Rapport sur la sécurité nucléaire 2018*.
4. En matière de vérification, le Conseil a examiné le *Rapport sur l'application des garanties pour 2017*. Il a approuvé deux accords de garanties et trois protocoles additionnels. 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. Le Conseil a continué d'examiner les questions de la mise en œuvre de l'accord de garanties conclu dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) en République arabe syrienne et de l'application des garanties en République populaire démocratique de Corée.
5. Le Conseil s'est penché sur le *Rapport sur la coopération technique pour 2017* et a approuvé le financement du programme de coopération technique de l'Agence pour 2019.
6. Le Conseil a approuvé les recommandations figurant dans la *Proposition présentée au Conseil des gouverneurs par son Président concernant la Mise à jour du budget de l'Agence pour 2019*.

Composition du Conseil des gouverneurs (2018-2019)

Présidente :

S. E. M^{me} Leena AL HADID
Ambassadrice
Gouverneure représentant la Jordanie

Vice-Présidents :

S. E. M. Armen PAPIKYAN
Ambassadeur
Gouverneur représentant l'Arménie

S. E. M. Ghislain D'HOOP
Ambassadeur
Gouverneur représentant la Belgique

Afrique du Sud	Indonésie
Allemagne	Italie
Argentine	Japon
Arménie	Jordanie
Australie	Kenya
Azerbaïdjan	Maroc
Belgique	Niger
Brésil	Pakistan
Canada	Pays-Bas
Chili	Portugal
Chine	Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord
Corée, République de	Serbie
Égypte	Soudan
Équateur	Suède
États-Unis d'Amérique	Thaïlande
Fédération de Russie	Uruguay
France	Venezuela, République bolivarienne du
Inde	

La Conférence générale

1. La Conférence générale comprend tous les États Membres de l'Agence et se réunit une fois par an. À la fin de 2018, l'Agence comptait 170 États Membres.
2. La Conférence a adopté des résolutions sur les états financiers de l'Agence pour 2017 et le budget de celle-ci pour 2019, sur la sûreté nucléaire et radiologique, sur la sécurité nucléaire, sur le renforcement des activités de coopération technique de l'Agence, sur le renforcement des activités de l'Agence concernant les sciences, la technologie et les applications nucléaires, y compris les applications nucléaires non énergétiques, les applications nucléaires énergétiques et la gestion des connaissances nucléaires, sur le renforcement de l'efficacité et l'amélioration de l'efficience des garanties de l'Agence, sur la mise en œuvre de l'accord de garanties conclu entre l'Agence et la République populaire démocratique de Corée dans le cadre du TNP, et sur l'application des garanties de l'Agence au Moyen-Orient. La Conférence a également adopté des décisions sur les progrès accomplis en vue de l'entrée en vigueur de l'amendement de l'article XIV.A du Statut de l'Agence, approuvé en 1999 et sur le rapport relatif à la promotion de l'efficience et de l'efficacité du processus de prise de décisions de l'Agence.

Notes

- Le *Rapport annuel de l'AIEA 2018* 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 29, suit globalement la structure du programme figurant dans le *Programme et budget de l'Agence 2018-2019* (document GC(61)/4). Les objectifs figurant dans le corps du rapport proviennent de ce document et doivent être interprétés conformément au Statut de l'Agence et aux décisions des organes directeurs.
- 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 projet de 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) ne comporte aucune intention de porter atteinte à 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 10 juin 2019, le Conseil des gouverneurs a approuvé le Rapport annuel 2018 pour transmission à la Conférence générale.

Abréviations

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
AMRAS	Mission consultative sur l'infrastructure réglementaire de sûreté radiologique
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
ARTEMIS	Service d'examen intégré portant sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, le déclassé et la remédiation
CIPT	Centre international Abdus Salam de physique théorique
CLP4NET	Cyberplateforme d'apprentissage pour la formation théorique et pratique en réseau
CNPP	Profil électronucléaire national
CPN	Coûts de participation nationaux
CPPMN	Convention sur la protection physique des matières nucléaires
CSN	Convention sur la sûreté nucléaire
DSRS	Sources radioactives scellées retirées du service
EduTA	Évaluation de la formation théorique et pratique
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
GNSSN	Réseau mondial de sûreté et de sécurité nucléaires
IACRNE	Comité interorganisations d'intervention à la suite d'accidents nucléaires et radiologiques
INIR	Examen intégré de l'infrastructure nucléaire
INIR-RR	Examen intégré de l'infrastructure nucléaire pour les réacteurs de recherche
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
INSARR	Évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche
INSSP	Plan intégré d'appui en matière de sécurité nucléaire
IPPAS	Service consultatif international sur la protection physique

IRMIS	Système international d'information sur le contrôle radiologique
IRRS	Service intégré d'examen de la réglementation
ISCA	Évaluation indépendante de la culture de sûreté
ITDB	Base de données sur les incidents et les cas de trafic (AIEA)
MESSAGE	Modèle d'étude de stratégies d'approvisionnement énergétique et de leur impact général sur l'environnement
OA-ICC	Centre international de coordination sur l'acidification des océans
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OCDE/AEN	Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE
ODD	Objectif de développement durable
OMARR	Évaluation de l'exploitation et de la maintenance des réacteurs de recherche
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
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
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
RAIS	Système d'information pour les autorités de réglementation
RANET	Réseau d'intervention et d'assistance (AIEA)
RASIMS	Système de gestion des informations sur la sûreté radiologique
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
Réseau VETLAB	Réseau de laboratoires diagnostiques vétérinaires
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
SUEI	Système unifié d'échange d'informations en cas d'incident ou d'urgence
TIS	Technique de l'insecte stérile
TNP	Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires
TSR	Examen technique de la sûreté
UFE	Uranium faiblement enrichi
UHE	Uranium hautement enrichi
WAMP	Programme de gestion de l'eau

Aperçu général

1. Depuis plus de 60 ans, l'Agence a 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 ». Fidèle à sa devise « L'atome pour la paix et le développement », elle continue de contribuer, par des actions tangibles, à relever les défis nouveaux qui se profilent à l'échelle internationale afin de promouvoir la santé, la prospérité, la paix et la sécurité dans le monde. Dans le cadre de son Statut, elle maintient la souplesse nécessaire pour répondre aux besoins en évolution des États Membres et pour les aider à atteindre leurs objectifs nationaux de développement.
2. Le présent chapitre donne un aperçu de certaines activités programmatiques qui étaient centrées, de manière équilibrée, sur la mise au point 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 activités de vérification et de non-prolifération nucléaires dans le monde.

TECHNOLOGIE NUCLÉAIRE

Énergie d'origine nucléaire

Situation et tendances

3. À la fin de 2018, la capacité de production totale des 450 réacteurs nucléaires de puissance en exploitation dans le monde atteignait un pic record de 396,4 gigawatts électriques (GWe). Pendant l'année, 9 réacteurs ont été couplés au réseau et 7 ont été définitivement mis à l'arrêt. La mise en chantier de 5 réacteurs a démarré, ce qui porté à 55 le nombre de réacteurs en construction dans le monde.
4. Les projections de l'Agence de 2018 concernant la capacité nucléaire mondiale installée indiquent qu'elle augmente de 30 % d'ici à 2030 (contre 392 GWe à la fin de 2017) dans l'hypothèse haute, mais baisse de 10 % d'ici à 2030 dans l'hypothèse basse. À plus long terme, dans la projection basse, la capacité installée devrait diminuer pendant une dizaine d'années avant de remonter à son niveau de 2030 d'ici à 2050. Dans la projection haute, elle devrait atteindre 748 GWe d'ici à 2050.

Grandes conférences

5. En mai, l'Agence a organisé la troisième conférence internationale sur le thème « Mise en valeur des ressources humaines pour les programmes électronucléaires : relever les défis pour assurer les capacités futures en personnel du secteur nucléaire », à Gyeongju (République de Corée) ; plus de 500 participants de 62 États Membres et de 6 organisations internationales y ont assisté. Ils y ont examiné la situation actuelle en matière de mise en valeur des ressources humaines et ont réfléchi à l'avenir du marché du travail dans le secteur nucléaire. La conférence a aussi mis en avant des solutions pratiques qu'il serait possible d'appliquer aux niveaux organisationnel, national et international pour valoriser et conserver les ressources humaines à même d'assurer la sûreté et la viabilité des programmes électronucléaires.
6. Le colloque international de l'Agence intitulé « L'uranium, matière première du cycle du combustible nucléaire : prospection, extraction, production, offre et demande, économie et questions environnementales » (URAM-2018), qui s'est tenu à Vienne en juin, a été suivi par 234 participants de 50 pays et de quatre organisations internationales. Ceux-ci ont analysé des scénarios relatifs à l'offre et à la demande d'uranium et examiné l'évolution des travaux de géologie, de prospection, d'extraction, de préparation et de traitement de l'uranium, ainsi que les prescriptions environnementales qui s'appliquent à son exploitation et au déclassé des sites.
7. La 27^e Conférence de l'AIEA sur l'énergie de fusion (FEC 2018) s'est déroulée à Gandhinagar (Inde), en octobre. Plus de 700 experts de 39 États Membres et de quatre organisations internationales ont mis en commun les résultats de travaux de recherche, examiné les progrès accomplis dans les programmes nationaux et internationaux sur la fusion et recensé les avancées mondiales de la théorie de la fusion, les expériences menées dans ce domaine, et les questions de technologie, d'ingénierie, de sécurité et de socio-économie connexes.

Changements climatiques et développement durable

8. À la 24^e session de la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP24), qui s'est tenue à Katowice (Pologne), en décembre, l'Agence a organisé, avec plusieurs organismes des Nations Unies, une manifestation parallèle sur l'objectif de développement durable (ODD) 7 (pour une énergie propre et abordable). Elle en a aussi organisé une autre axée sur le renforcement des capacités afin d'aider les décideurs à planifier la transition vers un avenir énergétique à faible émission de carbone, et a participé à deux autres manifestations pour mettre en lumière la contribution de la science et de la technologie nucléaires à l'atténuation des changements climatiques et au développement durable, ainsi que l'aide qu'elle apporte aux États Membres en matière de planification énergétique.

9. Au neuvième Forum international sur l'énergie au service du développement durable, tenu à Kiev en novembre, l'Agence a organisé, en coopération avec la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, trois sessions sur le thème « L'énergie nucléaire au service du développement durable : contribution au bouquet énergétique décarboné ».

Services d'évaluation des options énergétiques

10. En 2018, l'Agence a fourni un appui technique aux États Membres pour la réalisation d'études de planification énergétique et l'évaluation du rôle que pourrait jouer l'électronucléaire dans leur futur bouquet énergétique. Ceux-ci ont ainsi pu bénéficier de ses outils de planification énergétique – maintenant utilisés par environ 150 d'entre eux et par 21 organisations internationales – et des matériaux de formation et d'apprentissage à distance multilingues connexes, de mission d'experts ainsi que de formations et de bourses sur l'évaluation des options énergétiques.

11. Deux forums de dialogue INPRO (Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible innovants) ont été organisés en 2018 pour alimenter le dialogue sur des sujets importants pour la viabilité à long terme de l'énergie nucléaire. À l'occasion du 15^e Forum de dialogue INPRO, tenu à Vienne en juillet, 45 participants de 28 États Membres et de trois organisations internationales ont pu échanger des informations, des points de vue et des connaissances sur des questions importantes concernant les chaînes d'approvisionnement du secteur nucléaire à l'échelle nationale, régionale et mondiale. Lors du 16^e Forum de dialogue INPRO, organisé à Vienne en décembre, 46 participants de 32 États Membres et de deux organisations internationales ont examiné les possibilités offertes par les applications non électriques de l'énergie nucléaire et les difficultés qui y sont liées, notamment les obstacles à la commercialisation, ainsi que les solutions possibles.

Appui aux centrales nucléaires en exploitation

12. Au vu de l'intérêt accru manifesté par des États Membres, l'Agence a organisé une réunion technique sur la justification des équipements de contrôle-commande commerciaux et industriels destinés aux centrales nucléaires, en juin à Toronto (Canada), ainsi qu'une réunion technique sur le thème « Ergonomie du contrôle-commande : conception et analyse », en septembre, à Madrid. À ces occasions, les participants ont pu mettre en commun les meilleures pratiques et examiner les défis et les problèmes liés au contrôle-commande ainsi que des stratégies pour en venir à bout. En 2018, l'Agence a fait paraître deux publications sur ce sujet : *Approaches for Overall Instrumentation and Control Architectures of Nuclear Power Plants* (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-2.11) et *Dependability Assessment of Software for Safety Instrumentation and Control Systems at Nuclear Power Plants* (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-3.27).

13. L'Agence a accueilli en septembre la première réunion du nouveau groupe de travail technique sur l'exploitation des centrales nucléaires. Trente hauts fonctionnaires et cadres supérieurs de l'industrie y ont identifié des domaines prioritaires où, grâce à son aide, les parties prenantes concernées pourraient améliorer la viabilité économique des réacteurs nucléaires de puissance en exploitation dans le monde.

Lancement de programmes électronucléaires

14. L'Agence a continué de prêter son concours aux États Membres qui désirent entreprendre un programme électronucléaire ou qui envisagent ou sont en train de le faire. En 2018, elle a effectué des missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) pour la phase 1 au Niger, aux Philippines et au Soudan, ainsi qu'une

mission INIR pour la phase 2 en Arabie saoudite. La première mission INIR pour la phase 3 a été menée en juin, aux Émirats arabes unis. À la fin de 2018, 27 missions INIR avaient été effectuées dans 20 États Membres. En 2018, l'Agence a aussi mené six missions d'experts, au Ghana, en Pologne et en Turquie, pour aider des organismes clés à mettre au point des systèmes de gestion destinés à un programme électronucléaire. Elle a organisé des ateliers à l'intention de l'Égypte, du Kazakhstan et du Kenya sur l'utilisation de son outil de modélisation des ressources humaines pour l'électronucléaire afin qu'ils apprennent à déterminer les besoins dans ce domaine et à planifier les effectifs pour les nouveaux programmes électronucléaires. Elle a continué à fournir un appui intégré en s'appuyant sur des plans de travail intégrés et à suivre les progrès accomplis par l'intermédiaire des profils nationaux d'infrastructure nucléaire. Elle a également mené une quarantaine d'activités interrégionales, régionales et nationales de renforcement des capacités consacrées à la mise en place des infrastructures.

Renforcement des capacités, gestion des connaissances et informations nucléaires

15. En 2018, l'Agence a mis sur pied cinq Écoles de gestion de l'énergie nucléaire et deux Écoles de gestion des connaissances nucléaires. À la fin de l'année, plus de 1 500 participants de quelque 80 États Membres avaient bénéficié de ces programmes. Pendant l'année, la Cyberplateforme d'apprentissage pour la formation théorique et pratique en réseau (CLP4NET) de l'Agence a hébergé plus de 640 cours en ligne.

16. Le Système international d'information nucléaire (INIS) de l'Agence compte 131 États Membres et 24 organisations internationales participants. La Bibliothèque de l'AIEA continue de coordonner l'appui à la recherche et la livraison de documents entre les 58 membres du Réseau international de bibliothèques nucléaires.

Assurance de l'approvisionnement

17. Le projet de création de la banque d'uranium faiblement enrichi de l'AIEA au Kazakhstan a continué de progresser en 2018. L'accord de transit avec la Fédération de Russie est entré en vigueur le 15 février 2018. Deux contrats de transport ont été signés, l'un avec l'organisme habilité de la Fédération de Russie et l'autre avec celui du Kazakhstan.

18. En ce qui concerne l'acquisition d'uranium faiblement enrichi (UFE), l'Agence a signé des contrats d'approvisionnement avec deux fournisseurs et vise à en faire livrer à son installation d'entrepôt d'UFE avant la fin de 2019.

19. 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

20. En 2018, l'Agence a organisé plus de 30 réunions visant à accroître la viabilité du cycle du combustible, dont 5 réunions techniques, 2 réunions de groupes de travail technique, 6 réunions de coordination de la recherche et 18 réunions de consultants. Ces réunions, auxquelles ont assisté plus de 900 participants de plus de 50 États Membres, étaient axées sur : divers aspects de la prospection et de la production d'uranium ; la remédiation de l'environnement dans les sites d'extraction d'uranium ; la mise au point, la conception, la fabrication du combustible et l'évaluation de sa performance ; ainsi que la gestion du combustible usé. En décembre, l'Agence et l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE ont publié conjointement le rapport intitulé « *Uranium 2018 : ressources, production et demande* », également appelé le Livre rouge.

Développement et innovation technologiques

21. L'Agence a entrepris deux projets de recherche coordonnée (PRC) sur les réacteurs avancés refroidis par eau. Celui intitulé « Méthode d'évaluation des taux de défaillances de la tuyauterie dans les réacteurs avancés refroidis par eau », qui va puiser dans cinquante ans de données d'expérience d'exploitation de ce type de réacteurs en service, vise à élaborer une nouvelle méthode permettant de pronostiquer les taux de défaillance de leur tuyauterie. Dans l'autre, intitulé « Base de référence pour l'étude probabiliste de sûreté (EPS) concernant les sites à plusieurs tranches et à plusieurs réacteurs », des praticiens de l'EPS de 20 États Membres qui recourent à la technologie des réacteurs refroidis par eau développeront leurs méthodes EPS actuelles ou en gestation et

détermineront des solutions technologiques à même de réduire les risques propres aux sites dotés de plusieurs tranches.

22. En octobre, l'Agence a tenu une réunion technique sur les systèmes hybrides énergie nucléaire-énergies renouvelables qui peuvent réduire considérablement les émissions de gaz à effet de serre comparativement aux systèmes traditionnels utilisant des combustibles fossiles. Lors de la réunion, qui s'est tenue à son Siège, à Vienne, 24 experts de 15 États Membres exploitant des centrales nucléaires ou entreprenant ou développant un programme électronucléaire et de la Commission européenne ont examiné des concepts et des travaux de recherche innovants sur l'utilisation coordonnée de sources d'énergie nucléaire et d'énergie renouvelable.

23. À la première réunion du Groupe de travail technique sur les réacteurs de faible ou moyenne puissance ou petits réacteurs modulaires, tenue à Vienne en avril, 25 représentants de 14 États Membres et de deux organisations internationales ont défini des domaines d'intérêt commun en vue d'une collaboration future, notamment les suivants : définition de modalités d'utilisation et de critères génériques ; collaboration dans les domaines de la recherche, du développement technologique et de l'élaboration de codes et de normes ; mise au point de techniques pour les études de conception, les essais, la fabrication, la chaîne d'approvisionnement et la construction pour permettre un déploiement à grande échelle. À la demande des États Membres, l'Agence a publié une nouvelle édition du supplément à son Système d'information sur les réacteurs avancés, intitulé *Advances in Small Modular Reactor Technology Developments*, et un document technique intitulé *Deployment Indicators for Small Modular Reactors* (IAEA-TECDOC-1854).

24. L'Agence a fait paraître deux publications sur la mise au point et le déploiement de systèmes innovants de neutrons rapides refroidis par métal liquide : *Experimental Facilities in Support of Liquid Metal Cooled Fast Neutron Systems* (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-1.15), qui donne un aperçu et des informations détaillées sur plus de 150 installations expérimentales dans 14 États Membres et dans l'Union européenne, et les comptes rendus de la Conférence internationale organisée à Ekaterinbourg (Fédération de Russie), en 2017, sur le thème « Réacteurs à neutrons rapides et cycles du combustible connexes – systèmes nucléaires de prochaine génération pour le développement durable » (FR17).

25. L'Agence a organisé trois réunions techniques sur les applications non électriques de l'énergie nucléaire. À celle consacrée à la mise en place d'applications non électriques utilisant l'énergie nucléaire aux fins de l'atténuation des changements climatiques, 18 participants de 16 États Membres ont débattu de la contribution future des applications non électriques de l'énergie nucléaire à la lutte contre les changements climatiques, et en particulier de l'utilisation de la chaleur résiduelle des centrales nucléaires dans les secteurs du chauffage et des transports. La deuxième, dont l'objectif était d'évaluer les perspectives du couplage d'applications non électriques aux réacteurs nucléaires à haute température, a réuni 12 participants de 11 États Membres, qui ont échangé des informations sur les technologies commerciales disponibles à court terme pour la production d'hydrogène et ont examiné les aspects socio-économiques et environnementaux connexes à prendre en considération. Lors de la troisième réunion, intitulée « Gestion efficace de l'énergie et de l'eau dans les centrales nucléaires : stratégies, politiques et approches innovantes », 14 experts de dix États Membres et d'une organisation internationale ont échangé des données d'expérience d'exploitation sur les stratégies et politiques visant à améliorer la gestion de l'eau et de l'énergie dans les centrales nucléaires et ont examiné les moyens possibles de réutiliser la chaleur résiduelle pour la production d'eau.

Réacteurs de recherche

26. L'Agence a aidé les États Membres à planifier, construire, exploiter, entretenir et utiliser leurs réacteurs de recherche grâce à des formations, des missions d'experts, des missions d'examen par des pairs, des activités de sensibilisation et ses réseaux, et en leur donnant des conseils dans ses publications. Elle a mis sur pied un nouveau service d'examen par des pairs, à savoir l'Examen intégré de l'infrastructure nucléaire pour les réacteurs de recherche, dont les deux premières missions se sont déroulées au Nigeria en février et au Viet Nam en décembre. En 2018, elle a continué d'appuyer le projet du Nigeria visant à en convertir le réacteur source de neutrons miniature au combustible à l'uranium faiblement enrichi et à réexpédier en Chine le combustible usé à l'uranium hautement enrichi ; ce projet de trois ans s'est achevé en décembre.

Gestion des déchets radioactifs, déclasséement et remédiation de l'environnement

27. À la demande d'États Membres, l'Agence a mené à bien six missions du Service d'examen intégré portant sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, le déclasséement et la remédiation (ARTEMIS) au Brésil, en Bulgarie, en Espagne, en France, en Italie et au Luxembourg.

28. En janvier, l'Agence a rendu compte des résultats d'un projet de trois ans entrepris en coopération avec la Commission européenne et l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire, dans une publication intitulée *Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management* (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.14). Cette publication donne un aperçu du sujet ainsi que des informations sur les stocks actuels et les futures quantités prévues de déchets, ainsi que sur les stratégies pour leur gestion à long terme.

29. L'Agence a participé à diverses activités sur le terrain tout au long de l'année, notamment en soutenant le projet pluriannuel de déclasséement du réacteur de recherche FOTON à Tachkent, qui s'est achevé en 2018, et en faisant effectuer le quatrième examen international par des pairs de la Feuille de route à moyen et long terme pour le déclasséement des tranches 1 à 4 de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi de la TEPCO.

Fusion nucléaire

30. En septembre, l'Agence a publié un document technique intitulé *Integrated Approach to Safety Classification of Mechanical Components for Fusion Applications* (IAEA-TECDOC-1851), premier document de référence international à examiner de façon exhaustive le sujet. Celui-ci présente les différences observées entre les approches actuellement suivies dans les réacteurs à fission et les réacteurs à fusion pour identifier et classer les structures, systèmes et composants importants pour la sûreté et donne des orientations pour certaines applications de la fusion.

31. L'Agence a aussi donné le coup d'envoi de deux nouveaux PRC axés sur la fusion nucléaire. Le premier, intitulé « Mise au point de sources de neutrons de fusion compactes et stables », vise à déterminer si ces sources conviennent à des applications spécialisées dans les secteurs de la fusion, de la fission et autres, et à des produits et services ciblés. Le deuxième, intitulé « Réseau de dispositifs de fusion par confinement magnétique de petite et moyenne taille pour la recherche sur la fusion », vise à élargir le réseau de ceux qui sont utilisés pour des expériences portant sur la physique des plasmas et à soutenir le développement technologique, l'analyse par modélisation et la mise au point d'outils de simulation et de logiciels.

Données nucléaires

32. En avril, l'Agence a lancé une initiative de production participative en mettant au défi les spécialistes des données atomiques du monde entier de soumettre des moyens innovants de visualiser, d'analyser et d'étudier des simulations de différents matériaux adaptés à la construction de réacteurs à fusion. En particulier, les participants ont été invités à analyser des simulations de dommages qui peuvent être causés à la paroi de réacteurs par les neutrons de haute énergie libérés par la réaction de fusion. La méthode de simulation de l'Institut Max Planck de physique nucléaire basée sur la dynamique moléculaire, une des 142 propositions soumises par 37 États Membres, s'est imposée à la première place.

Technologie des accélérateurs et ses applications

33. En septembre, l'Agence a fait paraître une publication intitulée *Accelerator Simulation and Theoretical Modelling of Radiation Effects in Structural Materials* (IAEA Nuclear Energy Series No. NF-T-2.2), qui résume les résultats et les conclusions d'un PRC éponyme visant à aider les États Membres à mettre au point des matériaux de structure avancés résistant aux rayonnements pour des systèmes d'énergie nucléaire innovants. En octobre, elle a accueilli la première réunion de coordination de la recherche du nouveau PRC intitulé « Irradiation par faisceaux d'ions pour la transformation des formes de déchets nucléaires de haute activité ». Quinze participants de huit États Membres ont comparé la détérioration des formes de déchets nucléaires de haute activité sous l'effet de l'irradiation par faisceaux d'ions à celle provoquée par la décroissance radioactive.

Instrumentation nucléaire

34. En juin, l'Agence a organisé une mission d'experts à Tachkent pour y effectuer des mesures de contrôle radiologique à l'aide de spectromètres gamma mobiles montés sur des sacs à dos en vue de la libération du site du Centre de technologie des rayonnements FOTON après son déclassement. En octobre, elle a prêté son concours à une formation nationale sur le suivi d'événements radiologiques au moyen de véhicules aériens sans pilote, qui s'est déroulée sur quatre sites au Brésil.

35. Lors d'une réunion technique sur les tendances et l'évolution actuelles de l'instrumentation nucléaire, qui s'est tenue à Vienne en décembre, 11 experts de 11 États Membres ont étudié des instruments nucléaires portables de pointe destinés au contrôle radiologique in situ de l'environnement, ainsi que des méthodes d'analyse, et ont échangé des vues sur ce sujet.

Sciences et applications nucléaires

Grandes conférences

36. L'Agence a accueilli le Colloque international FAO/AIEA sur la sélection des plantes par mutation et la biotechnologie, à Vienne, en août. Cette manifestation a mis en lumière les faits, tendances et enjeux les plus récents dans ces domaines et a donné aux participants l'occasion d'échanger des informations et d'échanger des données d'expérience. Elle a rassemblé 350 délégués de 84 États Membres et de deux organisations internationales.

37. En novembre, l'Agence a tenu sa première conférence ministérielle intitulée « Science et technologie nucléaires : enjeux actuels et futurs en matière de développement », co-présidée par le Costa Rica et le Japon, qui a rassemblé 1 100 participants, dont des décideurs, des scientifiques, des experts techniques et 54 ministres. La conférence a débouché sur l'adoption d'une déclaration ministérielle dans laquelle étaient reconnus la contribution importante de la science, de la technologie et de l'innovation à la réalisation des objectifs de développement durable et de protection de l'environnement, ainsi que les engagements pris par les États Membres de poursuivre leur coopération en faveur de la science et de la technologie nucléaires aux fins de l'exécution du Programme de développement durable à l'horizon 2030.

38. L'Agence, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et le Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) ont organisé, à Vienne, en décembre, le Colloque international sur la compréhension du double fardeau de la malnutrition en vue d'interventions efficaces, afin de contribuer à la lutte contre ce trouble, fruit d'une combinaison de divers problèmes, allant de l'insécurité alimentaire et de la sous-nutrition à l'obésité en passant par les maladies non transmissibles. Des experts en agriculture, nutrition, santé publique et environnement des États Membres ont échangé des données d'expérience pour mieux comprendre les causes du phénomène et trouver les moyens de le prévenir ou de l'atténuer avec succès.

Rénovation des laboratoires des applications nucléaires (ReNuAL)

39. Le projet de rénovation des laboratoires des applications nucléaires (ReNuAL) a marqué d'importants progrès en 2018. En novembre, le Laboratoire modulaire polyvalent a été inauguré pendant la Conférence ministérielle sur la science et la technologie nucléaires. Selon le calendrier actuel des travaux, il sera complètement achevé en 2020.

40. Trois États Membres de plus – Brésil, Maroc et Portugal – ont contribué à la modernisation des laboratoires au cours de l'année ; à la fin de 2018, 35 États Membres avaient apporté des contributions financières ou en nature pour plus de 34 millions d'euros.

41. Un nombre record de visiteurs – plus de 100 délégations comptant plus de 1 000 participants – ont visité les laboratoires de Seibersdorf au cours de l'année.

Alimentation et agriculture

Gestion intégrée des ravageurs à l'échelle d'une zone dans la région des Niayes au Sénégal

42. En collaboration avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, l'Agence a réussi, grâce à la technique de l'insecte stérile appliquée dans le cadre d'une approche de gestion intégrée des

ravageurs, à réduire toutes les populations de mouches tsé-tsé dans la région des Niayes au Sénégal. À la fin de l'année, à la suite de son intervention, la transmission de la trypanosomose avait radicalement reculé, les rendements de lait avaient considérablement augmenté et les races bovines importées, plus productives, procuraient aux éleveurs un meilleur retour sur investissement.

Technique de l'insecte stérile appliquée à la lutte contre les moustiques

43. En 2018, d'importants progrès ont été accomplis en ce qui concerne l'application de la TIS à la lutte contre les moustiques vecteurs de maladies, tels que *Aedes aegypti* et *A. Albopictus*, qui transmettent la dengue, le chikungunya, le Zika et la fièvre jaune. Des avancées en matière d'élevage en masse, d'utilisation de souches de sexage génétique et de séparation des sexes ont permis à l'Agence de commencer à transférer la technologie au Mexique dans le cadre d'un projet pilote.

Appui aux agriculteurs d'Afrique au moyen des techniques d'irrigation au goutte-à-goutte appliquées à petite échelle

44. L'Agence a élargi le champ d'action de l'initiative tendant à implanter des pratiques de gestion des sols et de l'eau intelligentes face au climat, expérimentée au Soudan en 2016. Ce projet, qui consiste à appliquer à petite échelle l'irrigation au goutte-à-goutte en s'appuyant sur des techniques nucléaires et connexes, a été implanté dans des zones rurales pauvres de Mauritanie et du Zimbabwe en 2018. En Mauritanie, plus de 400 femmes et leurs familles ont pu produire des denrées alimentaires en quantité suffisante pour leur propre consommation, mais aussi pour les vendre en dehors de leur communauté, obtenant ainsi des revenus supplémentaires qu'elles peuvent utiliser pour l'éducation et la santé. Au Zimbabwe, grâce à une meilleure production végétale, les femmes ont pu obtenir des revenus supplémentaires pour leur foyer.

Activités visant à diagnostiquer et à combattre les poussées épidémiques

45. Par le truchement du Réseau de laboratoires diagnostiques vétérinaires (VETLAB), l'Agence a dispensé aux laboratoires d'États Membres des formations, leur a fourni des solutions technologiques, du matériel, des réactifs, des trousseaux d'urgence et des équipements de protection individuels afin qu'ils soient mieux à même de faire face aux épisodes de maladies animales. Pendant l'année, elle a fourni directement aux États Membres des techniques sérologiques et moléculaires validées pour la détection et la différenciation des agents pathogènes afin de les aider à lutter contre les zoonoses et les maladies animales transfrontières, dont la peste porcine africaine en Chine, en Hongrie et en Pologne, la peste des petits ruminants en Bulgarie et la grippe aviaire au Ghana, au Lesotho, au Mozambique, au Myanmar, en Namibie et en République démocratique du Congo.

Techniques de sélection intégrées pour une agriculture intelligente face au climat

46. L'Agence a continué d'élaborer des techniques de sélection intégrées fondées sur des marqueurs moléculaires afin d'accélérer la mise au point de variétés de plantes améliorées. Grâce à ces techniques qui font appel à des marqueurs moléculaires, il est possible de hâter la sélection de caractéristiques souhaitables, dont la tolérance à la sécheresse ou aux hautes températures, et partant d'améliorer plus rapidement les cultures. En 2018, les techniques traditionnelles de sélection par mutation ont à nouveau permis de mettre au point de nouvelles variétés de cultures intelligentes face au climat dans les États Membres. Tafra-1, nouvelle variété d'arachide tolérant la sécheresse terminale et ayant un rendement supérieur de 11 %, a été mise au point avec l'aide de l'Agence et diffusée au Soudan. En Zambie, deux variétés de niébé – Lunhwakwa et Lukusuzi – ayant entre autres caractéristiques un meilleur rendement et une tolérance accrue à la sécheresse ont été diffusées.

Nouvelles techniques d'analyse à l'appui des systèmes de contrôle de l'authenticité et de traçabilité des aliments

47. En 2018, l'Agence a mené à terme le PRC intitulé « Technologies accessibles pour la vérification de l'origine des produits laitiers, exemple de système de contrôle en vue d'accroître le commerce mondial et la sécurité sanitaire des aliments ». Ce PRC de cinq ans, auquel ont pris part 17 participants de 15 États Membres, a permis de démontrer qu'il était possible d'utiliser les techniques d'analyse d'isotopes stables et d'éléments en trace, en association avec d'autres techniques nucléaires et connexes, pour établir l'origine géographique et l'authenticité des produits laitiers aussi bien sous forme liquide qu'en poudre.

Santé humaine

Estimation du nombre de médecins médicaux nécessaires dans les services de radiologie et de médecine nucléaire

48. À la différence de la radio-oncologie, dans le domaine de l'imagerie médicale, le rôle du physicien médical est encore sous-estimé, alors que l'exposition aux rayonnements ionisants d'une vaste majorité de la population est due à cette dernière technologie et que la tomodensitométrie et la radiologie interventionnelle auraient provoqué des radiolésions. Afin d'aider les services d'imagerie médicale à déterminer le nombre de médecins médicaux nécessaires pour épauler les services existants, l'Agence a publié le rapport intitulé *Medical Physics Staffing Needs in Diagnostic Imaging and Radionuclide Therapy: An Activity Based Approach* (IAEA Human Health Reports No. 15). Cette publication, avalisée par l'Organisation internationale de physique médicale, présente un algorithme qui permet d'estimer le volume des effectifs en question. Des informations à son sujet ont été communiquées à l'occasion de la réunion annuelle de l'Association américaine des physiciens en médecine, tenue en juillet, et du Congrès européen de physique médicale, organisé en août. Depuis sa parution en février, elle compte au nombre des dix publications les plus téléchargées sur le site web de l'Agence.

Pour une meilleure prise en charge du cancer du col de l'utérus grâce à l'informatique

49. Chaque année, plus d'un million de cas de cancer gynécologique sont diagnostiqués et près de 500 000 décès imputables à cette maladie sont enregistrés à l'échelle mondiale. Tous les États Membres n'ont pas accès facilement aux oncologues hautement spécialisés qui savent prendre en charge ce type de cancer de manière sûre et efficace. Le Réseau africain de radio-oncologie (AFRONET) de l'Agence donne accès, en Afrique, à des formations, à des publications récentes, à des avis d'experts et à des examens par des pairs de cas cliniques, pour que le diagnostic et le traitement des tumeurs gynécologiques malignes s'en trouvent améliorés par la communication de tableaux cliniques et d'études de cas. En juillet, l'Agence a donné le coup d'envoi à un nouveau module AFRONET de formation en ligne à l'imagerie radionucléaire pour la prise en charge des cancers gynécologiques. Celui-ci présente 12 cas cliniques dans le cadre desquels il a été fait appel à la tomographie/tomodensitométrie par émission de positons au fluorodésoxyglucose (^{18}F -FDG PET-CT) pour traiter diverses tumeurs gynécologiques à différents stades cliniques (p. ex., évaluation d'une affection récurrente, bilan d'extension complet après un traitement adjuvant, suivi de l'efficacité des traitements, planification de la radiothérapie). Le module couvre également la toute nouvelle application de la biopsie radioguidée du ganglion lymphatique sentinelle chez les femmes atteintes d'un cancer de la vulve et du col de l'utérus.

Renforcement des capacités pour l'utilisation de techniques d'imagerie hybride

50. L'Agence a continué d'aider les États Membres à utiliser des techniques nucléaires pour combattre les maladies non transmissibles, comme le cancer et les maladies cardiovasculaires, et les maladies infectieuses telles que la tuberculose et le paludisme. En 2018, elle a achevé avec succès quatre PRC sur l'utilisation adéquate de l'imagerie médicale dans la prise en charge du cancer du sein, du lymphome de l'enfant et du cancer du poumon, et sur le rôle des différentes modalités d'imagerie dans l'examen de patients ayant contracté une infection de la moelle épinière à la suite d'une intervention chirurgicale et pour la détection d'une tuberculose multirésistante chez d'autres. Les résultats de ces projets ont permis d'établir des critères normalisés pour l'étude de ces affections cliniques et l'application à des fins cliniques de l'imagerie hybride pour la détection des maladies transmissibles et non transmissibles. Les participants aux ateliers et cours sur l'imagerie hybride se sont vu décerner des crédits de formation médicale continue de l'Union européenne des médecins spécialistes.

51. En février, l'Agence a entrepris un nouveau projet triennal sur l'utilisation de la PET-CT aux fins de l'étude du cancer du sein localement avancé, principale cause de morbidité et de mortalité due à cette maladie dans de nombreux États Membres.

52. En 2018, l'Agence a rendu publics deux modules de formation en ligne, qui ont été chacun suivis par quelque 450 personnes, et a diffusé en direct deux webinaires, dont chacun a été vu par une centaine de personnes.

Gestion des ressources en eau

Prise en compte de la méthodologie IWAVE

53. L'Agence a commencé à accorder une place centrale à sa méthodologie pour l'accroissement de la disponibilité en eau (IWAVE) en 2018. Cette méthodologie est maintenant couramment employée dans les évaluations des projets de coopération technique visant à mieux comprendre l'hydrologie pour accroître la disponibilité et la durabilité des ressources en eau. Élaborée et mise à l'essai au Costa Rica, à Oman et aux Philippines dans le cadre de l'Initiative sur les utilisations pacifiques, elle favorise l'exécution de projets d'hydrologie isotopique et leur contribution réelle à l'objectif de développement durable 6 sur l'accès à l'eau potable et à l'assainissement. En 2018, des ateliers, où il a surtout été question de déterminer si l'on disposait de suffisamment de connaissances hydrologiques à l'échelle nationale pour contribuer à la réalisation de cet objectif, lui ont été consacrés dans le cadre de projets de coopération technique menés en Bolivie, en Colombie, au Kenya, au Mexique, au Niger et au Paraguay.

Environnement

Surveillance de haute précision des gaz à effet de serre dans l'atmosphère

54. Il est indispensable de connaître les légères modifications de la composition isotopique de gaz à effet de serre comme le dioxyde de carbone pour évaluer les sources et les puits de carbone. L'Agence fournit des matériaux de référence certifiés à la communauté mondiale des spécialistes en sciences de l'atmosphère et aide les organisations intergouvernementales et nationales à garantir la qualité et la comparabilité des mesures de haute précision des gaz à effet de serre. En 2018, elle a élaboré trois nouvelles normes isotopiques pour le carbone destinées à compléter une autre, publiée en 2016, ce qui permettra aux laboratoires du monde entier de communiquer des données isotopiques cohérentes sur les gaz à effet de serre, qui sont indispensables à l'établissement de modèles climatiques mondiaux.

Compréhension du comportement des polluants présents dans l'environnement et les produits de la mer

55. L'Agence mène des recherches et renforce les capacités scientifiques et techniques de ses États Membres pour les aider à mieux comprendre le comportement des contaminants comme les métaux lourds, les polluants organiques persistants et les radionucléides dans l'environnement et les produits de la mer. En 2018, elle a validé une méthode d'analyse des agents ignifuges bromés – de nouveaux contaminants qui ont des incidences négatives sur l'environnement et les êtres humains – et a mis au point une nouvelle technique de doubles traceurs radio-isotopiques pour l'évaluation de la bioaccumulation de césium dans des poissons présentant un intérêt du point de vue commercial. Elle a aussi contribué à doter les États Membres de capacités de contrôle radiologique de l'environnement pour lutter contre les retombées des changements climatiques comme l'acidification des océans, leur réchauffement et leur désoxygénation, l'eutrophisation et l'enrichissement en nutriments de leurs eaux, les proliférations d'algues toxiques et l'élévation du niveau de la mer.

Analyse du mercure présent dans le milieu marin

56. En 2018, l'Agence a commencé à travailler en étroite collaboration avec le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et le Fonds pour l'environnement mondial pour appuyer la mise en œuvre de la Convention de Minamata sur le mercure, instrument qui a pour objet de protéger la santé humaine et l'environnement des rejets anthropiques de mercure et de composés de mercure. Elle a participé à la deuxième Conférence des Parties à cette convention et aux manifestations parallèles qui se sont tenues à Genève en novembre, où elle a montré comment elle contribuait au renforcement des capacités en créant des laboratoires pour l'analyse du mercure et de ses composés et en formant leur personnel. Elle a aussi présenté trois nouvelles méthodes d'analyse validées en 2018 qui permettent aux États Membres de mieux surveiller le mercure dans l'environnement marin et de ne pas contribuer à son accumulation dans ce milieu.

Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements

Principaux résultats d'un atelier technique sur l'approvisionnement en actinium 225, radio-isotope médical

57. Consciente de l'intérêt grandissant de l'alphathérapie ciblée faisant appel à l'actinium 225 (^{225}Ac), l'Agence a organisé en octobre un atelier technique de deux jours sur l'approvisionnement en ^{225}Ac , qui a été suivi par plus de 70 participants de laboratoires, d'instituts de recherche et de sociétés privées de 17 États Membres. Les participants y ont mis en avant la demande mondiale croissante de ^{225}Ac pour l'alphathérapie ciblée puis ont examiné les avantages et les inconvénients des trois principales méthodes de production pour répondre aux projections en la matière : l'élution de stocks d'uranium 233, la spallation de thorium 232 au moyen d'accélérateurs de protons de haute énergie et la production de ^{225}Ac à partir de radium 226 au moyen de cyclotrons à protons ou d'accélérateurs linéaires d'électrons. Ils ont aussi présenté des projections de l'approvisionnement en ^{225}Ac et échangé de récents résultats de travaux de recherche ainsi que des idées pour surmonter les obstacles à un approvisionnement fiable en ^{225}Ac .

Réunion technique sur les stratégies de préservation et de consolidation des objets du patrimoine culturel par radiotraitement

58. En coopération avec l'Institut Ruđer Bošković, l'Agence a organisé en juin, à Zagreb, une réunion technique sur les stratégies de préservation et de consolidation des objets du patrimoine culturel par radiotraitement. Plus de 30 experts de 20 pays ont passé en revue les récents progrès de la technologie des rayonnements appliquée à la préservation de l'héritage culturel et ont échangé des données d'expérience sur son utilisation à cette fin en coopération avec des parties prenantes comme des conservateurs et des restaurateurs.

Formation de professionnels sanctionnée par un certificat sur l'utilisation de radiotraceurs et de sources scellées dans des applications industrielles

59. La demande de formation de professionnels sanctionnée par un certificat sur l'utilisation de traceurs radioactifs et de sources scellées émanant des États Membres ne cesse de croître. Pour répondre au besoin croissant de création de capacités dans ce domaine, l'Agence a organisé en 2018 quatre formations sanctionnées par un certificat. Deux cours régionaux se sont déroulés à Seibersdorf, en mars dans le cadre 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), et en novembre dans le cadre d'un projet mené au titre de l'Accord régional de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes pour les pays de cette région. Deux cours régionaux ont eu lieu à l'Institut national des sciences et techniques nucléaires à Saclay (France), au titre de l'AFRA en juin, et pour la région Europe en octobre. Au total, en 2018, 40 spécialistes des traceurs radioactifs originaires de 25 États Membres ont été formés et ont obtenu un certificat conforme aux normes de la Société internationale des traceurs et des applications radiologiques.

SÛRETÉ ET SÉCURITÉ NUCLÉAIRES

Sûreté nucléaire

Priorités en matière de sûreté nucléaire

60. Les priorités de l'Agence en matière de sûreté nucléaire et radiologique et de sûreté du transport et des déchets, ainsi qu'en matière de préparation et conduite des interventions d'urgence comprennent : le renforcement des cadres réglementaires, la gestion du vieillissement et l'exploitation à long terme des installations nucléaires ; la direction et la gestion pour la sûreté ; la culture de sûreté ; la formation aux dispositions en matière d'intervention d'urgence ; la radioprotection ; la gestion sûre des sources retirées du service ; et les activités relatives au déclassement des installations nucléaires, aux rejets radioactifs dans l'environnement et à la remédiation environnementale.

Normes de sûreté

61. En novembre, la Commission des normes de sûreté a approuvé pour soumission au Conseil des gouverneurs le projet de publication de la catégorie Prescriptions de sûreté intitulé *Site Evaluation for Nuclear Installations* (IAEA Safety Standards Series No. SSR-1). La publication prochaine de cet ouvrage viendra compléter les publications de l'Agence de la catégorie Prescriptions de sûreté.

62. L'Agence a mis en ligne les normes de sûreté et les publications contenant des orientations sur la sécurité nucléaire parues en 2018 sur la plateforme de l'Interface utilisateur numérique sur la sûreté et la sécurité nucléaires. Cette plateforme a aussi servi à l'élaboration d'un plan stratégique pour la révision de guides de sûreté consacrés à la sûreté des installations du cycle du combustible nucléaire.

Examens par des pairs et services consultatifs

63. Les demandes de services d'examen par des pairs et de services consultatifs adressées par les États Membres ont continué d'augmenter en 2018. Au cours de l'année, l'Agence a mené 58 missions d'examen par des pairs liées à la sûreté et missions du service consultatif dans 50 États Membres, notamment la 100^e mission du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) et la 200^e mission de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART). Elle a effectué neuf missions IRRS, dont deux missions de suivi ; deux missions d'examen de la préparation aux situations d'urgence (EPREV) ; deux missions d'examen du site et de la conception basée sur les événements externes (SEED) ; huit missions OSART, dont une mission pré-OSART et deux missions de suivi ; deux missions d'évaluation indépendante de la culture de sûreté (ISCA) ; cinq missions du Service d'évaluation de la radioprotection professionnelle (ORPAS), dont une mission de suivi ; 13 missions consultatives sur l'infrastructure réglementaire de sûreté radiologique (AMRAS), dont trois missions de suivi ; six missions sur les questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme (SALTO), dont quatre missions pré-SALTO ; trois missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR), dont une mission de suivi ; une mission d'évaluation de la formation théorique et pratique (EduTA) ; une mission d'examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) ; et six missions du Service d'examen intégré portant sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, le déclassé et la remédiation (ARTEMIS), dont la première mission conjointe IRRS-ARTEMIS. L'Agence a également fourni trois services d'examen technique de la sûreté (TSR) : un examen périodique de la sûreté (TSR-PSR), un examen de la sûreté de conception (TSR-DS) et un examen de prescriptions de sûreté (TSR-SR).

Renforcement de l'appui technique et scientifique

64. L'Agence a organisé la quatrième conférence internationale sur le thème « Défis auxquels les organismes d'appui technique et scientifique sont confrontés pour renforcer la sûreté et la sécurité nucléaires : disposer de compétences efficaces et durables », qui s'est tenue à Bruxelles en octobre. Plus de 250 participants de 61 États Membres et de cinq organisations internationales ont examiné des initiatives visant à créer et à renforcer des capacités scientifiques et techniques à l'appui des prises de décisions en matière réglementaire destinées à renforcer la sûreté et la sécurité nucléaires et radiologiques.

Sûreté des centrales nucléaires, des réacteurs de recherche et des installations du cycle du combustible

65. Une réunion technique consacrée à la mise en commun de données d'expérience relatives à la mise en œuvre d'améliorations de la sûreté dans des centrales nucléaires existantes, à laquelle ont assisté 35 participants de 21 États Membres et de trois organisations internationales, s'est tenue à Vienne en juin. Les informations mises en commun sur les pratiques nationales serviront à l'élaboration d'un document technique de l'AIEA.

66. L'Agence a mis la dernière main à une étude sur la manière dont les prescriptions relatives à la conception de centrales nucléaires figurant dans la publication intitulée *Sûreté des centrales nucléaires : conception* [n° SSR-2/1 (Rev. 1) de la collection Normes de sûreté de l'AIEA] s'appliquent aux réacteurs de faible ou moyenne puissance ou petits réacteurs modulaires devant être implantés à court terme. Le Forum des responsables de la réglementation des petits réacteurs modulaires a créé trois groupes de travail, l'un sur l'octroi d'autorisation, un autre sur la conception et l'analyse de la sûreté et le dernier sur la fabrication, la mise en service et l'exploitation.

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

67. En octobre, l'Agence a organisé à Vienne un colloque international sur la communication avec le public en situation d'urgence nucléaire ou radiologique, auquel ont assisté près de 400 participants de 74 pays et de 13 organisations internationales. Ceux-ci ont souligné qu'il importait d'appliquer les normes de sûreté de l'Agence et de mettre à profit ses supports de formation, ses exercices et ses outils.

Gestion des déchets radioactifs, évaluations de l'impact environnemental et déclassement des installations nucléaires

68. Durant l'année, l'Agence a publié les *Orientations sur la gestion des sources radioactives retirées du service*, qui complètent le *Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives*. Ces orientations abordent la sûreté et la sécurité de manière intégrée, compte tenu des normes de sûreté et des orientations sur la sécurité nucléaire de l'Agence. L'Agence a également publié le *Plan directeur stratégique pour la remédiation environnementale sur les anciens sites de production d'uranium en Asie centrale*.

69. Deux guides de sûreté ont été publiés à l'appui des efforts déployés par les États Membres pour protéger l'environnement des effets nocifs des rayonnements ionisants : *Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment* (IAEA Safety Standards Series No. GSG-9) et *Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities* (IAEA Safety Standards Series No. GSG-10). Ces deux publications ont été parrainées par l'Agence et le PNUE.

Radioprotection

70. Trois guides de sûreté publiés en 2018 donnent des recommandations et des orientations visant à faciliter le respect des prescriptions relatives à l'utilisation sûre des rayonnements figurant dans les Normes fondamentales internationales de sûreté (n° GSR Part 3 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA) : *Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation* (IAEA Safety Standards Series No. SSG-46), parrainé par le Bureau international du Travail, l'Organisation panaméricaine de la Santé et l'OMS ; *Occupational Radiation Protection* (IAEA Safety Standards Series No. GSG-7), parrainé par le Bureau international du Travail ; et *Radiation Protection of the Public and the Environment* (IAEA Safety Standards Series No. GSG-8), parrainé par le PNUE.

Renforcement des capacités en matière de sûreté nucléaire et radiologique et de sûreté des déchets et du transport, ainsi qu'en matière de préparation et de conduite des interventions d'urgence

71. En 2018, l'Agence a mené 428 activités de renforcement des capacités dans les domaines de la sûreté nucléaire et radiologique et de la sûreté du transport et des déchets, ainsi que de la préparation et la conduite des interventions d'urgence. Elle a notamment dispensé son 100^e Cours d'études supérieures sur la radioprotection et la sûreté des sources de rayonnements, cours d'une durée de six mois qui s'est déroulé en Malaisie et qui a été suivi par 35 participants de 18 États Membres. À ce jour, plus de 1 800 étudiants ont suivi entièrement ce cours.

72. Deux nouveaux centres de création de capacités en matière de préparation et de conduite des interventions d'urgence ont été désignés : l'un en Chine, géré par l'Institut chinois de radioprotection et l'Hôpital général de l'industrie nucléaire, l'autre en Fédération de Russie, géré par l'Académie technique Rosatom et le Centre d'urgence Rosatom, à Saint-Petersbourg. Ces centres proposeront des cours, des ateliers et des exercices nationaux et internationaux sur la prise en charge médicale des expositions aux rayonnements et de l'évaluation des doses.

Renforcement des réseaux et des forums mondiaux et régionaux

73. En 2018, l'Agence a coordonné plus de 100 activités nationales, régionales et internationales sous les auspices du Réseau mondial de sûreté et de sécurité nucléaires (GNSSN). Elle a notamment fourni un appui à la troisième réunion du comité directeur du Réseau de coopération entre l'Europe et l'Asie centrale dans le domaine de la sûreté (réseau EuCAS), qui s'est tenue à Prague en août et lors de laquelle a été créé un nouveau groupe de travail sur la formation théorique et pratique.

74. En mai, l'Agence a accueilli à Vienne la 27^e réunion du comité directeur du Réseau de sûreté nucléaire en Asie (ANSN). À la troisième réunion plénière de l'ANSN, tenue à Vienne en septembre, le nouveau mandat des

organisations de ce réseau a été approuvé, de même qu'une nouvelle vision à long terme de l'ANSN et la création de nouveaux groupes spécialisés.

75. Le Forum ibéro-américain d'organismes de réglementation radiologique et nucléaire (FORO) a approuvé trois nouveaux projets lors de sa réunion plénière annuelle, qui s'est tenue à Brasilia en juillet : la vérification et l'entretien périodiques des emballages réutilisables destinés au transport de matières radioactives dont la conception n'est pas soumise à approbation ; les critères d'octroi d'autorisation et les conditions d'inspection des radiopharmacies centralisées ; et les pratiques réglementaires en matière d'autorisation de l'exploitation de réacteurs nucléaires.

76. Les membres du Groupe des hauts responsables de la réglementation des réacteurs CANDU ont partagé avec des spécialistes de ces réacteurs des données d'expérience en matière de réglementation et des informations concernant les programmes d'amélioration de la sûreté, les manifestations en la matière et les mesures correctives associées lors de la réunion annuelle du groupe, qui s'est tenue à Vienne en décembre.

Conventions relatives à la sûreté

77. L'Agence a accueilli la sixième réunion d'examen des Parties contractantes à la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, qui s'est tenue à Vienne et a réuni plus de 850 délégués de 69 Parties contractantes et de quatre observateurs, et a fourni un appui en matière de secrétariat. Les Parties contractantes, qui ont approuvé plusieurs recommandations, ont décidé de tenir une réunion extraordinaire avant la réunion d'organisation de la septième réunion d'examen.

78. Les participants à la réunion d'organisation de la huitième réunion d'examen des Parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire, qui s'est tenue en octobre à Vienne, ont notamment créé des groupes de pays et élu le huitième président et les vice-présidents de la réunion d'examen, ainsi que les membres des groupes de pays.

Le responsable de la réglementation de la sûreté radiologique et de la sécurité nucléaire de l'Agence

79. Le responsable de la réglementation de la sûreté radiologique et de la sécurité nucléaire de l'Agence a autorisé le déclassement du Laboratoire d'analyse pour les garanties, inspecté le Laboratoire des matières nucléaires et renouvelé son autorisation d'exploitation, approuvé le plan directeur de sécurité pour le site des laboratoires de l'Agence à Seibersdorf, et autorisé des activités liées au projet ReNuAL, notamment l'installation d'un accélérateur linéaire pour le Laboratoire de dosimétrie et les essais de réception correspondants. Deux accords techniques sur la sûreté et sur la sécurité des laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont été conclus avec les ministères compétents de la République d'Autriche. Ils sont entrés en vigueur respectivement en février 2018 et en décembre 2017.

Responsabilité civile en matière de dommages nucléaires

80. Le Groupe international d'experts en responsabilité nucléaire (INLEX) formule des avis sur des questions relatives à la responsabilité nucléaire, à la demande du Directeur général ou du Directeur du Bureau des affaires juridiques. Sa 18^e réunion ordinaire s'est tenue à Vienne en mai. Le Groupe a notamment examiné des questions de responsabilité liées aux installations de stockage définitif des déchets radioactifs. Il a été réaffirmé que les conventions en matière de responsabilité nucléaire continueraient de s'appliquer pendant la période au cours de laquelle les contrôles institutionnels resteraient actifs, mais qu'elles ne pouvaient pas s'appliquer après la levée des contrôles institutionnels sur le site et en l'absence d'exploitant, et que, par conséquent, l'État qui avait approuvé la fermeture de l'installation devrait assumer la responsabilité en cas d'incident nucléaire. Le Groupe a aussi examiné les questions de responsabilité relatives à l'exclusion des radio-isotopes parvenus au dernier stade de fabrication de la définition d'un « produit ou déchet radioactif » dans les conventions en matière de responsabilité nucléaire et, partant, de leur champ d'application. À cet égard, il a conclu que les matières qui ne sont pas parvenues au dernier stade de fabrication et ne sont donc pas susceptibles d'être utilisées à des fins industrielles, commerciales, agricoles, médicales, scientifiques ou éducatives, ainsi que les installations où ces matières sont transformées en leur forme finale sont visées par les conventions sur la responsabilité nucléaire. Se fondant sur cette conclusion, l'INLEX a noté en particulier que le molybdène 99 contenu dans les générateurs envoyés dans

les hôpitaux et les cliniques médicales était exclu du champ d'application des conventions en matière de responsabilité nucléaire.

81. L'INLEX a continué d'examiner la question de l'application des conventions relatives à la responsabilité nucléaire aux centrales nucléaires transportables et a répété qu'une centrale nucléaire transportable se trouvant dans une position fixe (c'est-à-dire, dans le cas d'un réacteur flottant, arrimé aux fonds marins ou à la rive, et attaché à celle-ci par des câbles électriques) relèverait de la définition d'une « installation nucléaire » et serait donc soumise au régime de responsabilité nucléaire. Il a aussi noté que le transport d'un réacteur chargé en combustible à l'usine entrerait également dans le champ d'application des conventions relatives à la responsabilité nucléaire, comme tout autre transport de matière nucléaire. Il abordera des questions spécifiques relatives aux centrales nucléaires transportables lors de sa prochaine réunion en 2019.

82. Le septième atelier sur la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires a eu lieu en mai à Vienne. Il a donné l'occasion aux participants de s'initier au régime juridique international de responsabilité civile en matière de dommages nucléaires. Un atelier national sur la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires a eu lieu à Khartoum en novembre.

Sécurité nucléaire

Priorités en matière de sécurité nucléaire

83. Parmi les priorités que l'Agence a établies dans le domaine de la sécurité nucléaire figurent les préparatifs de la troisième Conférence internationale sur la sécurité nucléaire, qui se tiendra en 2020, et la promotion de l'adhésion universelle à l'Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (A/CPPMN).

Conférence internationale sur la sécurité des matières radioactives : la voie à suivre en matière de prévention et de détection

84. En décembre, l'Agence a organisé une conférence internationale sur le thème « Sécurité des matières radioactives : la voie à suivre en matière de prévention et de détection ». Cette conférence, qui a réuni plus de 550 experts de plus de 100 États Membres, a été la première conférence de l'Agence à rassembler des experts en matière de protection des installations et des experts de la sécurité des matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire. Les participants ont mis en commun des enseignements tirés et de bonnes pratiques, notamment en matière de mise en œuvre des recommandations figurant dans les publications intitulées *Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées* (n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA) et *Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire de l'Agence* (n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA).

Amendement à la CPPMN

85. L'Agence a organisé la quatrième réunion technique des représentants des États parties à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (CPPMN) et à son amendement, qui a rassemblé à Vienne, en décembre, plus de 60 États parties. Les représentants ont débattu du rôle des points de contact désignés, ainsi que de l'échange d'informations sur les lois et règlements donnant effet à la CPPMN et à l'A/CPPMN. En décembre, le Secrétariat a aussi organisé une réunion informelle des États parties à l'A/CPPMN, à laquelle ont débuté les préparatifs d'une conférence des États parties prévue en 2021 et visant à examiner l'application de la CPPMN amendée. Une cinquantaine d'États parties y ont participé. En outre, trois ateliers régionaux ont été organisés en vue de promouvoir l'adhésion universelle à l'A/CPPMN.

Collection Sécurité nucléaire de l'AIEA

86. Le Comité des orientations sur la sécurité nucléaire a achevé son deuxième mandat de trois ans et commencé un troisième mandat en juin. Cinq nouvelles publications sont parues dans la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA en 2018 : *Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (Implementation of INFCIRC/225/Revision 5)* (IAEA Nuclear Security Series No. 27-G) ; *Developing Regulations and Associated*

Administrative Measures for Nuclear Security (IAEA Nuclear Security Series No. 29-G) ; *Sustaining a Nuclear Security Regime* (IAEA Nuclear Security Series No. 30-G) ; *Building Capacity for Nuclear Security* (IAEA Nuclear Security Series No. 31-G) ; et *Computer Security of Instrumentation and Control Systems at Nuclear Facilities* (IAEA Nuclear Security Series No. 33-T). À la fin de 2018, 32 ouvrages au total avaient paru dans cette collection, la publication de dix autres était approuvée et l'élaboration de 14 ouvrages était à des stades divers.

Création de capacités

87. En 2018, l'Agence a mené 105 activités de formation liées à la sécurité, dont 42 au niveau national et 63 au niveau international ou régional, auxquelles ont pris part plus de 2 200 participants de 139 États. Elle a aussi établi un ordre des priorités dans l'élaboration et la mise en œuvre de plans intégrés d'appui en matière de sécurité nucléaire (INSSP) afin d'aider les États Membres qui en font la demande à améliorer leur régime de sécurité nucléaire. Trois États Membres ont approuvé leur INSSP en 2018, ce qui porte à 81 le nombre total de plans adoptés. L'Agence a aussi fourni une assistance à cinq États accueillant de grandes manifestations publiques, en vue de renforcer la mise en œuvre de mesures de sécurité nucléaire avant et pendant ces manifestations. Un atelier sur les systèmes et les mesures de sécurité nucléaire destinés aux grandes manifestations publiques, qui s'est déroulé à Washington, D.C., en juin, a réuni sept autres États prévoyant d'accueillir de grandes manifestations publiques dans un avenir proche.

Examens par des pairs et services consultatifs

88. L'Agence a mené quatre missions du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS), en Équateur, en France, au Japon et en Suisse. Elle a aussi élaboré un ensemble de lignes directrices pour les missions du Service consultatif international sur la sécurité nucléaire (INSServ).

VÉRIFICATION NUCLÉAIRE^{1,2}

Application des garanties en 2018

89. 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.

90. En 2018, des garanties ont été appliquées dans 182 États^{3,4} ayant un accord de garanties en vigueur avec l'Agence. Sur les 129 États qui avaient à la fois un accord de garanties généralisées (AGG) et un protocole additionnel (PA) en vigueur⁵, l'Agence a tiré la conclusion élargie selon laquelle *toutes* les matières nucléaires étaient restées affectées à des activités pacifiques dans 70 États⁶ ; pour les 59 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.

¹ 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.

² 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.

³ 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.

⁴ Et Taïwan (Chine).

⁵ Ou un PA appliqué à titre provisoire en attendant son entrée en vigueur.

⁶ Et Taïwan (Chine).

Pour 45 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 maximiser l'efficacité et l'efficience concernant le respect de ses obligations en matière de garanties. En 2018, des garanties intégrées étaient appliquées dans 67 États^{7,8}.

91. 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 des accords de soumission volontaire respectifs de ces États. Pour ces cinq États, l'Agence a conclu que les matières nucléaires présentes 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.

92. Pour les trois États dans lesquels 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.

93. Au 31 décembre 2018, 11 États parties au TNP n'avaient pas encore d'AGG en vigueur conformément à l'article III du Traité. Pour ces États parties, l'AIEA n'a pu tirer aucune conclusion relative aux garanties.

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

94. L'Agence a continué d'appliquer le *Plan d'action destiné à promouvoir la conclusion d'accords de garanties et de protocoles additionnels*⁹, qui a été actualisé en septembre 2018. Au cours de l'année, un AGG assorti d'un protocole relatif aux petites quantités de matières (PPQM) ainsi qu'un PA sont entrés en vigueur pour le Libéria. En outre, le Conseil des gouverneurs a approuvé un AGG assorti d'un PPQM pour l'État de Palestine¹⁰. Un PA est entré en vigueur pour la Serbie. Un PA a été signé pour l'Algérie et le Conseil des gouverneurs en a approuvé un pour Sri Lanka. Un accord de soumission volontaire et un PA à cet accord ont été signés pour le Royaume-Uni. Un PPQM a été annulé pour la Malaisie et des PPQM ont été amendés pour les États-Unis d'Amérique¹¹, le Paraguay et Tonga, conformément à la décision prise par le Conseil des gouverneurs le 20 septembre 2005 concernant ces protocoles. À la fin de 2018, des accords de garanties étaient en vigueur dans 183 États et des PA l'étaient dans 134 États. Un PA a continué d'être appliqué provisoirement en attendant son entrée en vigueur pour la République islamique d'Iran. À la fin de 2018, 64 États avaient accepté le texte du PPQM révisé (qui était en vigueur pour 58 d'entre eux) et huit États avaient annulé leur PPQM.

⁷ Albanie, Andorre, Afrique du Sud, Allemagne, Arménie, Australie, Autriche, Bangladesh, Belgique, Botswana, Bulgarie, Burkina Faso, Canada, Chili, Croatie, Cuba, Danemark, Équateur, Espagne, Estonie, Finlande, Ghana, Grèce, Hongrie, Indonésie, Irlande, Islande, Italie, Kazakhstan, Koweït, Jamaïque, Japon, Koweït, Lettonie, Libye, Lituanie, Luxembourg, Macédoine du Nord (le nom « Macédoine du Nord » remplace l'ancien nom « l'ex-République yougoslave de Macédoine » à compter du 15 février 2019), Madagascar, Mali, Malte, Maurice, Monaco, Monténégro, Norvège, Nouvelle-Zélande, Ouzbékistan, Palaos, Pays-Bas, Pérou, Philippines, Pologne, Portugal, République de Corée, République tchèque, République-Unie de Tanzanie, Roumanie, Saint-Siège, Suisse, Seychelles, Singapour, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Tadjikistan, Ukraine, Uruguay et Viet Nam.

⁸ Et Taïwan (Chine).

⁹ Disponible à l'adresse : <https://www.iaea.org/sites/default/files/18/09/sg-plan-of-action-2017-2018.pdf>

¹⁰ La désignation employée n'implique nullement l'expression d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

¹¹ Les États-Unis d'Amérique ont amendé le protocole relatif aux petites quantités de matières à leur accord de garanties reproduit dans le document INFCIRC/366, conclu entre les États-Unis d'Amérique et l'Agence conformément au protocole additionnel I au Traité de Tlatelolco, qui couvre les territoires des États-Unis d'Amérique visés par le Protocole I.

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

95. Tout au long de l'année 2018, l'Agence a continué d'assurer la vérification et le contrôle du respect par la République islamique d'Iran (Iran) des engagements en matière nucléaire pris au titre du Plan d'action global commun (PAGC). Au cours de l'année, le Directeur général a soumis au Conseil des gouverneurs et, parallèlement, au Conseil de sécurité de l'ONU, quatre 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/2018/7, GOV/2018/24, GOV/2018/33 et GOV/2018/47).

République arabe syrienne (Syrie)

96. En août 2018, 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* (document GOV/2018/35) présentant les faits nouveaux pertinents depuis le rapport précédent d'août 2017 (document GOV/2017/37). 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 Syrie¹². En 2018, 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.

97. 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 2018, 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)

98. En août 2018, 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/2018/34-GC(62)/12), dans lequel il fait le point de la situation depuis son rapport d'août 2017 (document GOV/2017/36-GC(61)/21). Le Directeur général a apporté une nouvelle mise à jour dans sa déclaration liminaire au Conseil des gouverneurs le 22 novembre 2018.

99. 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.

100. En 2018, aucune activité de vérification n'a été effectuée sur le terrain, mais l'Agence a continué de suivre l'évolution du programme nucléaire de la RPDC et d'évaluer toutes les informations pertinentes pour les garanties qui étaient à sa disposition, notamment des informations provenant de sources librement accessibles et des images satellitaires.

101. Le groupe exécutif et l'équipe chargée de la RPDC, créés en août 2017¹³, ont intensifié leurs efforts. L'équipe chargée de la RPDC a accru sa surveillance du programme nucléaire de la RPDC en collectant plus fréquemment des images satellitaires et a renforcé sa préparation afin de pouvoir entreprendre rapidement les activités qu'il pourrait lui être demandé de conduire en RPDC. Les mesures de renforcement de la préparation ont notamment été les suivantes : formuler et mettre à jour les approches et procédures de vérification, répertorier les inspecteurs

¹² Dans sa résolution GOV/2011/41 de juin 2011 (adoptée par vote), le Conseil des gouverneurs a notamment 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.

¹³ GOV/2017/36-GC(61)/21, par. 12.

susceptibles de mener des activités initiales en RPDC et leur dispenser une formation spécialisée, et veiller à la disponibilité de technologies et de matériel de vérification appropriés pour la conduite des activités initiales. Toutes les activités liées au renforcement de la préparation de l'Agence ont été menées dans les limites des ressources disponibles, y compris les contributions extrabudgétaires d'un certain nombre d'États Membres. Lorsqu'un accord politique aura été trouvé entre les pays concernés, l'Agence sera prête à retourner en temps voulu en RPDC, si cette dernière lui en fait la demande et sous réserve de l'approbation du Conseil des gouverneurs.

102. En 2018, l'Agence a continué de surveiller le site de Yongbyon. Elle a observé des signes cadrant avec l'exploitation du réacteur (5 MWe) de la centrale nucléaire expérimentale de Yongbyon jusque mi-août 2018. De mi-août à novembre 2018, il y avait des signes cadrant avec une exploitation intermittente du réacteur, et en décembre 2018, il n'y avait aucun signe cadrant avec une exploitation du réacteur. Au premier trimestre de 2018, des activités qui pourraient être liées à des modifications du système de refroidissement du réacteur à eau ordinaire (REO) en construction et/ou du réacteur de 5 MWe ont commencé à être observées à proximité du fleuve Kuryong. Entre fin avril et début mai 2018, certains signes cadraient avec l'exploitation de la centrale à vapeur desservant le laboratoire de radiochimie. La durée d'exploitation de la centrale à vapeur était insuffisante pour le retraitement d'un cœur complet de réacteur de 5 MWe. 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. Sur le site du REO, l'Agence a observé des activités cadrant avec la fabrication de composants de réacteur et le transfert possible de ces composants dans le bâtiment du réacteur.

103. L'Agence a évalué toutes les informations pertinentes pour les garanties, y compris des images satellitaires et des informations provenant de sources librement accessibles, concernant un groupe de bâtiments situés à l'intérieur d'un périmètre de sécurité dans les environs de Pyongyang. La taille du bâtiment principal et les caractéristiques de l'infrastructure associée ne sont pas incompatibles avec une installation d'enrichissement par centrifugation. La chronologie de la construction n'est pas incompatible avec le programme d'enrichissement de l'uranium signalé de la RPDC¹⁴.

104. L'Agence n'a pas eu accès au site de Yongbyon ni à d'autres emplacements en RPDC. Elle ne peut donc confirmer ni la situation opérationnelle, ni les caractéristiques de configuration/conception des installations, ni la nature ou l'objet des activités qui y sont menées.

105. La poursuite et le développement en 2018 du programme nucléaire de la RPDC, y compris les activités qui concernent le réacteur (5 MWe) de la centrale nucléaire expérimentale de Yongbyon, et l'utilisation du bâtiment qui abrite l'installation d'enrichissement par centrifugation signalée et la construction du REO, constituent des violations flagrantes de plusieurs résolutions adoptées par le Conseil de sécurité de l'ONU dans ce domaine, notamment la résolution 2375 (2017), et sont profondément regrettables.

Renforcement des garanties

106. En juillet 2018, le Directeur général a soumis au Conseil des gouverneurs un rapport intitulé *Mise en œuvre de méthodes de contrôle au niveau de l'État pour les États soumis à des garanties intégrées – Expérience acquise et enseignements tirés* (document GOV/2018/20). Ce rapport présente l'analyse par le Secrétariat de l'expérience acquise et des enseignements tirés de l'actualisation et de la mise en œuvre de méthodes de contrôle au niveau de l'État (MNE) pour les États soumis à des garanties intégrées, comme l'expliquent les documents GOV/2013/38 et GOV/2014/41 et Corr.1.

107. En 2018, l'Agence a mis au point des MNE pour cinq États ayant un AGG. Cela porte à 130 le nombre total d'États ayant un AGG pour lesquels une MNE a été élaborée. Ces 130 États détiennent 97 % de toutes les matières nucléaires (par quantité significative) soumises aux garanties dans les États ayant un AGG. Soixante-sept d'entre eux ont un AGG et un PA en vigueur pour lesquels une conclusion élargie a été tirée, 35 États ont un AGG et un PA en vigueur, mais pour lesquels la conclusion élargie doit encore être établie, et 28 États ont un AGG, mais

¹⁴ GOV/2011/53-GC(55)/24, par. 30. En outre, au par. 50 de ce document, il est indiqué que, selon certaines informations, la technologie d'enrichissement par centrifugation avait été fournie à la RPDC et que celle-ci disposait de capacités de production d'UF₆ avant 2001.

pas de PA en vigueur. Pour ceux de ces États dans lesquels il n'y a pas de MNE mises en œuvre, les activités de garanties sur le terrain sont basées sur les critères des garanties, et des méthodes et technologies nouvelles sont mises en œuvre, s'il y a lieu, en vue de renforcer l'efficacité et d'améliorer l'efficience.

Coopération avec les autorités nationales et régionales

108. Pour aider les États à mettre en place les capacités dont ils ont besoin pour s'acquitter de leurs obligations en matière de garanties, l'Agence a organisé 13 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. Au total, plus de 250 participants d'une cinquantaine de pays ont reçu une formation sur des sujets relatifs aux garanties. L'Agence a aussi participé à trois activités de formation organisées par des États Membres dans le cadre d'arrangements bilatéraux. En 2018, elle a effectué, sur demande, une mission du Service consultatif de l'AIEA sur les systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (ISSAS) au Mexique, et a participé à deux missions INIR au Niger et en Arabie saoudite, au cours desquelles les deux pays hôtes ont notamment été conseillés 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

109. Tout au long de l'année 2018, 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, lesquels sont essentiels à une application efficace des garanties, continuent de fonctionner normalement. Elle a poursuivi la mise en œuvre du système de surveillance de la prochaine génération, en remplaçant les appareils de surveillance obsolètes. À la fin de l'année, un total de 881 caméras du système de surveillance de la prochaine génération avaient été installées.

Services d'analyse pour les garanties

110. En 2018, l'Agence a prélevé 487 échantillons de matières nucléaires qui ont été analysés par son Laboratoire des matières nucléaires. Elle a en outre collecté pendant l'année 481 échantillons environnementaux, qui ont été analysés par le Réseau de laboratoires d'analyse, notamment par le Laboratoire des échantillons de l'environnement et le Laboratoire des matières nucléaires de l'Agence.

Perfectionnement du personnel des garanties

111. En 2018, l'Agence a organisé plus de 165 cours sur les garanties afin de doter les inspecteurs et les analystes des garanties des compétences techniques et comportementales nécessaires. Ces activités de formation ont compris deux sessions du cours d'initiation aux garanties de l'Agence, qui ont été organisées au Siège de cette dernière à l'intention de 30 inspecteurs nouvellement recrutés, ainsi que plusieurs cours de renforcement des compétences pratiques en matière d'application des garanties, qui ont eu lieu dans des installations nucléaires.

Technologie de l'information : MOSAIC

112. L'Agence a achevé comme prévu la modernisation de la technologie de l'information relative aux garanties en mai, dans le cadre et les limites budgétaires fixés. Cette modernisation, effectuée dans le cadre du projet de modernisation de la technologie de l'information relative aux garanties (MOSAIC), a permis d'améliorer les outils et applications logicielles existants, d'en introduire de nouveaux et de renforcer la sécurité de l'information.

Colloque sur les garanties

113. En novembre, l'Agence a accueilli à son Siège, à Vienne, le colloque sur les garanties internationales qui avait pour thème « Renforcer les capacités des garanties pour l'avenir ». Celui-ci visait avant tout à recenser des technologies innovantes qui pourraient être appliquées aux garanties, à renforcer les partenariats existants et en nouer de nouveaux, et à améliorer les activités courantes menées dans le cadre de l'application des garanties. Plus de 800 personnes de 90 États Membres y ont participé. Grâce à l'aide importante reçue de plusieurs programmes d'appui d'États Membres, organisations et exposants, 90 personnes ont bénéficié d'une contribution aux frais de voyage afin d'assister à cette manifestation, ce qui a augmenté la diversité géographique des participants.

Préparation de l'avenir

114. L'Agence a publié les rapports intitulés *Research and Development Plan — Enhancing Capabilities for Nuclear Verification* (STR-385) et *Programme de développement et d'appui à la mise en œuvre pour la vérification nucléaire 2018-2019* (STR-386) au début de l'année 2018. À la réunion biennale des coordonnateurs de programmes d'appui d'États Membres, qui s'est tenue en février, le Secrétariat a informé les États Membres de ses besoins en ce qui concerne les améliorations des capacités techniques de l'Agence. Le Programme de développement et d'appui à la mise en œuvre pour la vérification nucléaire comprend 285 tâches de programmes d'appui réparties dans 25 projets. Fin 2018, 20 États Membres¹⁵ 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 2018

115. Le programme de coopération technique est le principal mécanisme qu'utilise l'Agence pour transférer de la technologie aux États Membres et renforcer leurs capacités dans le domaine des utilisations pacifiques de la science et de la technologie nucléaires. En 2018, la plus grande part des montants réels dépensés (décaissements) par le programme de coopération technique (27,7 %) ont porté sur la santé et la nutrition, sur la sûreté et la sécurité (20,9 %), et sur l'alimentation et l'agriculture (20,3 %). À la fin de l'année, le taux d'utilisation du Fonds de coopération technique s'établissait à 85,7 %. Pour ce qui est de l'aspect non financier, le programme a notamment appuyé 3 640 missions d'experts et de conférenciers, 196 cours régionaux et interrégionaux, et 1 816 bourses et visites scientifiques.

Coopération technique et contexte mondial du développement

116. En 2018, l'Agence a pris part au Forum de collaboration multipartite sur la science, la technologie et l'innovation pour la réalisation des objectifs de développement durable (ODD) et au Forum politique de haut niveau des Nations Unies pour le développement durable, principales instances de suivi et d'examen du Programme 2030 et des ODD. Au Forum politique de haut niveau pour le développement durable, elle a mis en évidence les apports de la science et de la technologie nucléaires à la réalisation de plusieurs des ODD examinés.

117. Tout au long de l'année, l'Agence a participé aux travaux de l'Équipe spéciale interinstitutions des Nations Unies pour la science, la technologie et l'innovation au service de la réalisation des ODD, l'un des piliers du Mécanisme de facilitation des technologies, appuyant la réalisation de l'ODD 17 sur les partenariats pour les objectifs. Elle a également contribué au dialogue sur la mise en œuvre du Programme d'action d'Addis-Abeba dans le cadre du Groupe de réflexion interinstitutions des Nations Unies sur le financement du développement. Le rapport 2018 du Groupe de réflexion a été le premier à souligner le rôle que jouent les techniques nucléaires et isotopiques dans le renforcement de la productivité et de la résilience de l'agriculture.

118. En avril, l'Agence a pris part à la Conférence internationale sur les partenariats public-privé pour la mise en œuvre du Programme de développement durable à l'horizon 2030, organisée conjointement à Genève par l'Association internationale de développement durable et le Corps commun d'inspection du système des Nations Unies. Elle a saisi cette occasion pour examiner les enseignements tirés des partenariats public-privé avec d'autres organismes des Nations Unies et les meilleures pratiques en la matière, et pour faire mieux connaître ses activités de promotion de la science, de la technologie et de l'innovation dans plusieurs domaines thématiques.

¹⁵ 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.

119. L'Agence a pris part à l'Exposition mondiale sur le développement Sud-Sud, en novembre à New York, pour montrer comment la science et la technologie nucléaires pouvaient promouvoir le développement en tirant parti des connaissances et des capacités des pays du Sud.

120. Vingt-quatre programmes-cadres nationaux et sept plans-cadres des Nations Unies pour l'aide au développement (PNUAD) ont été cosignés en 2018, portant le nombre de programmes-cadres nationaux en vigueur à 100 et celui des PNUAD à 56.

Aperçu des activités régionales

Afrique

121. En 2018, par son programme de coopération technique, l'Agence a fourni une assistance à 45 États Membres d'Afrique, dont 26 classés dans le groupe des pays les moins avancés. Environ 70 % de cette assistance portait sur l'alimentation et l'agriculture, la santé et la nutrition, et la sûreté radiologique, principaux domaines prioritaires définis dans le cadre AFRA de coopération stratégique régionale pour 2019-2023 et dans le programme-cadre régional pour l'Afrique. L'Agence a aidé les États Membres à progresser dans la réalisation des ODD et contribué à celle de l'Agenda 2063 de l'Union africaine, ainsi qu'à celle des priorités du « Top 5 » de la Banque africaine de développement, particulièrement en ce qui concerne l'énergie, l'alimentation et l'agriculture, l'industrialisation et l'amélioration de la qualité de vie. En 2018, l'Agence et la Commission de l'Union africaine ont conclu des arrangements pratiques aux fins de l'utilisation sûre, sécurisée et pacifique des technologies nucléaires pour le développement durable en Afrique.

122. En 2018, les activités en Afrique ont porté sur le renforcement des capacités des États Membres en matière de gestion des ressources alimentaires nationales et de lutte contre les maladies animales transfrontières, les contaminants et les autres polluants susceptibles d'affecter la sécurité sanitaire des aliments. Des techniques nucléaires appliquées à la sélection des plantes ont contribué à augmenter les rendements et à mettre au point de nouvelles variétés résistant aux maladies et à des conditions climatiques plus complexes.

123. Le 8 décembre 2018, la région des Niayes, au Sénégal, a été déclarée exempte de mouches tsé-tsé par le Gouvernement sénégalais. Un congélateur portatif a été fourni au Burkina Faso afin de faciliter le transport sûr de sang de l'abattoir de Ouagadougou au centre d'élevage en masse d'insectes de Bobo-Dioulasso. Les insectes mâles stériles fournis par l'insectarium de Bobo-Dioulasso ont contribué à éradiquer la mouche tsé-tsé dans la région des Niayes.

124. Au Botswana, le réseau de laboratoires pour le diagnostic rapide des maladies animales et zoonoses transfrontières a été renforcé, ce qui a permis d'améliorer le temps d'analyse aux fins d'un diagnostic rapide. En 2018, les capacités du laboratoire satellite de Jwaneng, à 200 km à l'ouest de Gaborone, ont été étendues aux diagnostics virologiques et bactériologiques, et le laboratoire satellite vétérinaire de Maun, à 1 000 km au nord de Gaborone, devenu pleinement opérationnel, servira essentiellement à détecter la fièvre aphteuse. En Namibie, les semences de base certifiées de sept nouvelles variétés de niébé et quatre nouvelles variétés de sorgho, mises au point au moyen de la sélection par mutation, ont été mises à la disposition des agriculteurs, qui pourront les planter à la saison 2018-2019.

125. Un projet régional a renforcé les capacités des États Membres en matière de surveillance de la pollution marine et d'évaluation du risque, contribuant à la préservation et à la gestion des ressources marines. Au Maroc, des isotopes de l'environnement ont été utilisés pour améliorer la gestion et l'exploitation durable des eaux souterraines de la plaine du Gharb et du bassin du Sebou, région agricole importante. Au Zimbabwe, une meilleure gestion des sols et de l'eau a permis aux agriculteurs de cultiver des légumes en plus des plantes habituellement cultivées.

126. En janvier, l'Ouganda a inauguré à l'Institut ougandais du cancer un nouvel appareil de radiothérapie qui a permis de reprendre les traitements essentiels aux patients atteints de cancer (son ancien appareil était tombé en panne en 2016). L'Agence a contribué à l'achat du nouvel appareil sur la base d'un partage des coûts, au déclassement de l'ancien appareil et à la formation du personnel nécessaire à l'exploitation du centre. En République-Unie de Tanzanie, son aide a permis de démarrer la radiothérapie au Centre médical de Bugando.

Celui-ci desservira une population d'environ 13 millions de personnes, réduisant ainsi la charge de travail de l'autre installation de radiothérapie du pays, à l'Institut du cancer d'Ocean Road à Dar es Salaam.

127. En 2018, six pays comptant parmi les moins avancés (Éthiopie, Mali, Ouganda, République-Unie de Tanzanie, Sénégal et Zambie) ont mis en place ou amélioré leur première installation de traitement et d'entreposage de déchets radioactifs dans le cadre de projets régionaux de coopération technique.

128. Les activités de renforcement des capacités des ressources humaines en Afrique portent de plus en plus sur une formation qualifiante à long terme. En 2018, l'Agence a organisé deux Cours d'études supérieures sur la radioprotection et la sûreté des sources de rayonnements, formant 40 jeunes spécialistes en sûreté radiologique, ainsi que deux formations de formateurs en la matière, à l'intention de 50 participants, sur les rôles, responsabilités et compétences des responsables de la radioprotection dans les installations médicales et industrielles. Dix candidats ont achevé un programme de maîtrise de deux ans en science et technologie nucléaires à l'Université d'Alexandrie (Égypte) et à l'Université du Ghana, et dix autres ont été admis au programme de doctorat en alternance lancé en 2018, ce qui leur permettra d'effectuer leurs recherches dans une université à l'étranger. L'Agence a également fourni une formation en cancérothérapie à des radio-oncologues, à des médecins médicaux, à des manipulateurs en radiothérapie et à des radiopharmaciens dans le cadre de projets nationaux et régionaux.

Asie et Pacifique

129. Dans la région Asie et Pacifique, les principaux domaines d'action en 2018 ont été l'alimentation et l'agriculture, la sûreté nucléaire et la radioprotection, et la santé humaine et la nutrition.

130. En 2018, 11 boursiers de l'Agence ont suivi une formation au Centre international de rayonnement synchrotron pour les sciences expérimentales et appliquées au Moyen-Orient, en Jordanie. Ce centre permet à des scientifiques de la région de coopérer à des projets de recherche avancée en biologie, en archéologie, en médecine et en science des matériaux. En 2018, l'Agence a renforcé la coopération Sud-Sud et la coopération triangulaire entre le Cambodge, la République démocratique populaire lao et le Viet Nam grâce à la mise en place d'un cadre de coopération et à la signature de mémorandums d'accord portant sur les applications industrielles, la médecine, la santé et la sûreté. Trois programmes de technique de l'insecte stérile menés avec succès en Israël, en Jordanie et dans les territoires sous la juridiction de l'Autorité palestinienne sont devenus une stratégie majeure de gestion intégrée des ravageurs en Israël et en Jordanie. Des stratégies en la matière sont mises en œuvre dans les territoires sous la juridiction de l'Autorité palestinienne.

131. La sûreté radiologique est un domaine prioritaire pour la région Asie et Pacifique. Tout au long de 2018, l'Agence a fourni une assistance complète et ciblée, menant des activités de formation, fournissant des outils et du matériel, et appuyant la révision et la promulgation de législations nucléaires. Trente-huit personnes (personnel auxiliaire d'organismes de réglementation, responsables de la radioprotection et personnel d'organismes exploitants) ont suivi le 15^e Cours d'études supérieures sur la radioprotection et la sûreté des sources de rayonnements. Un exercice de comparaison organisé par l'Agence et accueilli par l'Agence australienne pour la protection radiologique et la sûreté nucléaire a permis à des laboratoires de la région d'évaluer leurs capacités en matière de dosimétrie et une formation dispensée en novembre par l'Institut coréen des sciences radiologiques et médicales, financée en partage des coûts par la République de Corée par l'intermédiaire du Bureau régional 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, a amélioré les compétences de 18 techniciens de laboratoire en ce qui concerne l'évaluation de doses internes. Dans le cadre d'un projet de coopération technique de l'Agence, l'Institut philippin de recherche nucléaire a dispensé une formation sur la mise en place d'un registre national des sources de rayonnements à des représentants de neuf pays et territoires s'appuyant à créer des organismes de réglementation.

132. L'Agence a continué d'appuyer les efforts visant à initier les élèves des écoles secondaires de la région Asie et Pacifique à la science et à la technologie nucléaires dans le cadre de cours nationaux et régionaux. Un nouveau projet lancé en 2018 fait fond sur les résultats d'un projet qui avait bénéficié à plus de 24 700 élèves de l'enseignement secondaire dans des pays pilotes en 2017. Ce nouveau projet a déjà bénéficié à plus de 160 000 élèves dans le cadre de cours régionaux et d'ateliers nationaux.

Europe

133. En 2018, l'Agence a fourni une assistance technique à 33 États Membres d'Europe et d'Asie centrale, essentiellement dans les domaines de la sûreté nucléaire et radiologique et de la santé humaine.

134. En avril, les agents de liaison nationaux de la région ont approuvé la version révisée du profil régional pour 2018-2021, qui fixe les domaines thématiques prioritaires dans la région Europe et Asie centrale.

135. Deux missions d'experts menées en Turquie ont renforcé les capacités de l'Autorité turque de l'énergie atomique en matière d'analyse probabiliste de la sûreté pour la prise de décisions en fonction des risques en formant neuf personnes. La Pologne, pays primo-accédant, a accueilli une mission d'experts de l'Agence qui a tenu des ateliers nationaux sur le projet d'exercice avancé d'autorisation, une activité de renforcement de capacités appuyant le travail de préparation en matière de réglementation. Vingt personnes ont reçu une formation dans le cadre de ces ateliers. Un autre atelier national a porté sur la communication avec le public en situation d'urgence nucléaire ou radiologique. En Arménie, 32 participants de 12 États Membres ont participé à un atelier régional qui a donné l'occasion de mettre en commun des données d'expérience concernant les problèmes techniques posés par la conception et la mise en œuvre de systèmes de contrôle-commande modernes pour les centrales nucléaires et par l'octroi d'autorisations pour ces systèmes.

136. L'Ouzbékistan a bénéficié d'une assistance pour renforcer son réseau de contrôle radiologique de l'environnement et pour améliorer les laboratoires de son service hydrométéorologique. Grâce au nouveau matériel fourni et à la formation dispensée à quatre membres du personnel en 2018, celui-ci peut maintenant non seulement effectuer des mesures brutes des rayonnements alpha et bêta mais aussi déterminer les concentrations d'activité de faibles niveaux de radionucléides émetteurs alpha. Quant au réseau de contrôle radiologique de l'environnement de l'Ouzbékistan, il peut maintenant appuyer les évaluations de l'impact environnemental, contrôler la sûreté environnementale et se préparer à la mise en œuvre de programmes de remédiation de l'environnement.

Amérique latine et Caraïbes

137. Dans la région Amérique latine et Caraïbes, l'assistance de l'Agence a porté principalement sur la santé humaine et la nutrition, la sécurité, l'alimentation et l'agriculture, et l'eau et l'environnement. Le programme régional visait également à améliorer la qualité et la viabilité des organismes nucléaires nationaux. En 2018, des programmes nationaux de coopération technique de l'Agence ont été entamés pour trois nouveaux États Membres : Antigua-et-Barbuda, la Barbade et le Guyana.

138. Dans le domaine de la santé, les activités ont porté sur le renforcement des capacités en médecine radiologique, et la deuxième promotion du programme de maîtrise en radiothérapie avancée a commencé. Les services publics de curiethérapie pour le traitement de tumeurs gynécologiques ont été remis sur pied au Guatemala, et le premier laboratoire de radiobiologie et d'oncologie moléculaire a été inauguré en République bolivarienne du Venezuela avec l'aide de l'Agence.

139. Dans le domaine de la sûreté, le programme régional a porté sur le renforcement de l'infrastructure réglementaire nationale et sur l'octroi d'une assistance pour garantir la sûreté des utilisateurs finals de sources de rayonnements. Une aide a été fournie aux organismes spécialisés de la région pour terminer le Guide sur la prescription de l'imagerie diagnostique à l'intention des médecins, afin d'optimiser le radiodiagnostic et d'en assurer la qualité. La première session de l'École de préparation et de conduite des interventions d'urgence pour les États Membres des Caraïbes s'est déroulée avec succès et la première session de la Formation régionale à la direction pour la sûreté nucléaire et radiologique à l'intention de jeunes spécialistes a eu lieu au Mexique, bénéficiant à plus de 30 futurs dirigeants de la région. En outre, un nouvel outil de gestion a été mis au point pour faciliter la planification stratégique et donner la priorité à l'assistance en matière de sûreté dans le cadre des programmes nationaux et régionaux. Enfin, le Costa Rica a inauguré le premier laboratoire de biosimétrie d'Amérique centrale.

140. L'application de méthodes d'essai non destructif pour évaluer l'intégrité et les propriétés d'infrastructures civiles, de matériaux ou de composants était un objectif primordial pour la région en 2018. Des activités ont été organisées et du matériel a été acheté pour renforcer les capacités d'inspection de structures civiles de quatre

centres de référence sous-régionaux créés en Argentine, au Chili, au Mexique et au Pérou. Ces centres pourront intervenir immédiatement en cas de situations d'urgence et de catastrophes nationales et régionales.

141. Les capacités du Réseau des Caraïbes pour l'observation de l'acidification des océans, qui surveillera l'acidification des océans et ses incidences sur les proliférations d'algues toxiques, ont été renforcées. L'Agence a contribué au renforcement des capacités des laboratoires de contrôle de la région dans le cadre de quatre formations régionales.

142. Dans le domaine de l'agriculture et de la sécurité sanitaire des aliments, les activités ont porté principalement sur la mise au point de nouvelles variétés mutantes de tomates (tolérant les températures élevées et la sécheresse), de quinoa (résistantes aux maladies de la région) et de riz (résistantes aux herbicides).

143. En 2018, l'Agence a appuyé avec succès le premier lâcher pilote de moustiques stériles au Mexique ; il s'agissait du premier essai de ce type dans la région Amérique latine et Caraïbes. L'Équateur a commencé à appliquer la technique de l'insecte stérile, procédant à son premier lâcher de mouches des fruits stériles. Au niveau régional, le développement des capacités pour l'application de la technique de l'insecte stérile à l'échelle de la région s'est poursuivi, favorisant l'ouverture des marchés à l'exportation des fruits et légumes.

144. La livraison de combustible faiblement enrichi pour le réacteur de recherche RP-10 au Pérou a été achevée. Ce réacteur joue un rôle essentiel dans la production nationale de radio-isotopes, ainsi que dans les activités de recherche et la formation de spécialistes et de techniciens.

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

145. Tout au long de 2018, l'Agence a continué, en collaboration avec des partenaires et donateurs clés, à aider des États Membres à revenu faible ou intermédiaire à améliorer l'efficacité de leurs services de médecine radiologique dans le cadre d'un vaste programme de lutte contre le cancer. Les activités ont porté sur le renforcement des capacités nationales de lutte contre le cancer et sur la mobilisation de ressources pour les activités de l'Agence dans ce domaine.

146. L'Agence a établi un nouveau partenariat avec Childhood Cancer International et renforcé ses relations avec les partenaires des États Membres et des institutions financières internationales. Elle a participé aux grands événements mondiaux dans le domaine de la santé, tels que l'Assemblée mondiale de la Santé à Genève, le Sommet mondial de la santé à Berlin, la conférence intitulée « Halte au cancer du col de l'utérus, au cancer du sein et au cancer de la prostate en Afrique » à Maseru (Lesotho), la Conférence des ministres de la santé de la Communauté sanitaire de l'Afrique orientale, centrale et australe à Harare, ainsi que le Sommet mondial des leaders contre le cancer et le Congrès mondial contre le cancer, tous deux à Kuala Lumpur.

147. Sept États Membres (Afghanistan, Guyana, Indonésie, Macédoine du Nord¹⁶, Maurice, Mexique et Ukraine) ont accueilli des missions d'examen imPACT (« missions intégrées du PACT »), qui ont évalué leurs moyens et leurs besoins en matière de lutte contre le cancer et leur ont recommandé des moyens de hiérarchiser au mieux leurs activités et leurs investissements à cet égard.

148. En coopération étroite avec l'OMS, des services consultatifs d'experts ont également été fournis au Lesotho, au Malawi, au Mozambique, à la Namibie, au Nicaragua et au Viet Nam afin de les aider à élaborer leurs plans nationaux de lutte contre le cancer. L'Agence a également fourni des services d'experts à l'Albanie pour examiner les progrès accomplis en ce qui concerne les capacités de lutte contre le cancer.

149. L'Agence a organisé en novembre une réunion d'experts à Vienne pour renforcer la méthode employée actuellement pour les examens imPACT. Un atelier destiné à aider sept États Membres africains à planifier et mettre en place de manière intégrée des services de radiothérapie durables a eu lieu au Siège de l'Agence en décembre.

¹⁶ « Macédoine du Nord » est le nouveau nom de l'ex-République yougoslave de Macédoine depuis le 15 février 2019.

Assistance législative

150. En 2018, l'Agence a continué de 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 17 États Membres sous la forme d'observations écrites et de conseils sur l'élaboration d'une législation nucléaire nationale, et six ateliers sur le droit nucléaire – un atelier régional et cinq nationaux – ont été organisés au cours de l'année.

151. L'Agence a également organisé en octobre la huitième session de l'Institut de droit nucléaire à Baden (Autriche). Soixante et un participants de différents États Membres ont pris part à la formation. L'Institut de droit nucléaire a pour mission de répondre à la demande croissante des États Membres en matière d'assistance législative et de permettre aux participants d'acquérir une solide connaissance de tous les aspects du droit nucléaire, en particulier l'élaboration de textes législatifs.

Gestion du programme de coopération technique : activités d'assurance de la qualité, établissement de rapports et suivi

152. Tout au long de 2018, les efforts visant à développer et améliorer les processus et les outils pour accroître la qualité des cycles actuel et futurs du programme de coopération technique se sont poursuivis.

153. La mise en place en 2017 de rapports électroniques d'évaluation de l'état d'avancement des projets a conduit à une augmentation du taux de soumission en 2018. Le nouveau système permet aux États Membres d'établir leurs rapports plus rapidement et avec plus de pertinence, rendant plus efficace la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation des projets. En outre, l'Agence a mené des missions de suivi sur le terrain en Afrique du Sud, en Albanie, au Costa Rica, en Israël et en République-Unie de Tanzanie pour renforcer l'approche basée sur les résultats du programme.

154. L'Agence a publié des lignes directrices pour la planification et la formulation de son programme de coopération technique pour 2020-2021 et revu et actualisé les modèles et les orientations pour l'élaboration des descriptifs de projet, se fondant sur l'expérience tirée des cycles de coopération technique précédents et sur les recommandations issues des audits et des évaluations internes et externes. Elle a fourni un appui aux États Membres et aux fonctionnaires par une série d'activités de formation, d'ateliers et de séances d'information couvrant toutes les phases du cycle du programme, pour renforcer l'efficacité des projets, leur efficacité et le souci des résultats à tout moment, lors de la planification, de la mise en œuvre et du suivi. En 2018, quelque 900 parties prenantes ont suivi le cours de formation en ligne récemment actualisé sur la conception des projets de coopération technique selon la méthodologie du cadre logique.

Ressources financières

155. Le programme de coopération technique est financé par des contributions au Fonds de coopération technique, des contributions extrabudgétaires, les montants versés par les gouvernements au titre de la participation aux coûts et des contributions en nature. Le montant total des nouvelles ressources s'est élevé à environ 100,1 millions d'euros en 2018, dont quelque 82,6 millions d'euros pour le Fonds de coopération technique (dépenses de programme recouvrables, coûts de participation nationaux et recettes diverses), 17,2 millions d'euros de ressources extrabudgétaires et environ 0,3 million d'euros correspondant à des contributions en nature.

156. À la fin de 2018, le taux de réalisation pour le Fonds de coopération technique s'établissait à 91,4 % des versements et 92,6 % des promesses, et le montant total des coûts de participation nationaux atteignait 3,6 millions d'euros.

Montants réels

157. En 2018, 94,7 millions d'euros environ ont été décaissés en faveur de 146 pays ou territoires, dont 35 pays faisant partie des moins avancés, signe du souci constant de l'Agence de répondre aux besoins de développement de ces États.

QUESTIONS RELATIVES À LA GESTION

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

158. L'Agence a continué d'œuvrer à la promotion de l'égalité des sexes au Secrétariat et à l'intégration des questions de parité entre les hommes et les femmes dans ses programmes et activités. Elle intègre les questions de parité à l'ensemble de ses programmes et pratiques, s'efforçant notamment de renforcer la participation des femmes aux formations ou en tant que boursières, visiteuses scientifiques, contreparties de projets, chercheuses, expertes et intervenantes. À la fin de 2018, la proportion de femmes a dépassé pour la première fois les 30 % dans la catégorie des administrateurs et des fonctionnaires de rang supérieur et atteint 29 % dans les postes de direction (postes D et de rang supérieur).

Gestion axée sur les résultats

159. L'approche de la gestion axée sur les résultats suivie par l'Agence pour la planification du programme, son suivi et la présentation de rapports a encore été renforcée en 2018. Dans le projet de programme et de budget pour 2020-2021, l'accent a été mis en particulier sur la définition de résultats et d'indicateurs clairs et axés sur les effets, ainsi que sur la prise en compte systématique des questions transversales. Des orientations en ce sens ont été formulées et une formation ciblée a été dispensée. Un cadre de responsabilité a été publié afin que le Secrétariat s'acquitte de ses fonctions en favorisant un climat propice à l'obtention de résultats concrets par des synergies et l'harmonisation de ses activités et processus.

Partenariats et mobilisation de ressources

160. Le Secrétariat a continué d'appliquer les Principes directeurs stratégiques sur les partenariats et la mobilisation de ressources au moyen de l'approche de l'organisation unique. Il a pris des mesures pour généraliser ses procédures et processus d'approbation, renforcer la coordination et la surveillance et améliorer le partage d'informations. Il a maintenu les modalités de collaboration existantes et mis en place de nouveaux partenariats, en particulier avec des organismes d'États Membres, afin de promouvoir le transfert de technologie, et tiré parti de mécanismes tels que le Portail mondial pour les fournisseurs de l'ONU afin d'élargir l'éventail de partenaires non traditionnels.

Sécurité de l'information et des moyens informatiques

161. L'Agence a continué en 2018 de renforcer la sécurité de son information et de ses moyens informatiques en insistant sur la réduction des risques liés à l'hameçonnage et aux applications qui ne sont plus prises en charge. Elle a également redoublé d'efforts pour protéger mieux encore les informations sensibles.

Site web multilingue

162. En juin, l'Agence a lancé des sites web en arabe, chinois, espagnol, français et russe contenant plus de 450 pages qui présentent les activités de l'Agence dans différents domaines et plus de 250 articles d'actualité. Chaque mois, environ cinq articles ou vidéos ont été ajoutés en arabe, en chinois, en espagnol, en français et en russe ; différents sujets ont été choisis pour chaque site selon leur pertinence et leur intérêt pour la communauté linguistique concernée.

Forum scientifique

Le Forum scientifique 2018 de l'AIEA, tenu en septembre pendant la 62^e session de la Conférence générale, a été l'occasion d'examiner le rôle que la science et la technologie nucléaires jouent face aux défis soulevés par les changements climatiques et comment elles peuvent aider davantage d'États Membres. Des intervenants de haut niveau, dont la princesse Sumaya bint El Hassan de Jordanie, des ministres des sciences et des experts, se sont joints au Directeur général pour présenter la contribution des techniques nucléaires s'agissant de surveiller les changements climatiques, de les atténuer et de s'y adapter. Les intervenants ont pris note des deux enjeux majeurs que sont l'acceptation de l'électronucléaire par le public et le renforcement des capacités dans le domaine des techniques nucléaires. Une plus grande utilisation de ces dernières contribuerait à l'action menée pour relever les défis liés aux changements climatiques, tels que la sécurité alimentaire et la pénurie d'eau, et aiderait à réduire durablement les émissions de gaz à effet de serre.

Technologie nucléaire

Énergie d'origine nucléaire

Objectif

Aider les États Membres en vue d'améliorer la performance des centrales nucléaires existantes et d'assurer leur exploitation à long terme sûre, sécurisée, efficace et fiable, notamment grâce au développement des capacités de ressources humaines, des moyens de direction et des systèmes de gestion. Aider les États Membres qui entreprennent de nouveaux programmes électronucléaires à planifier et à mettre en place des infrastructures nucléaires nationales, notamment grâce au développement des capacités de ressources humaines, des moyens de direction et des systèmes de gestion. Fournir des méthodes et des outils pour appuyer la modélisation, les analyses et les évaluations de futurs systèmes d'énergie nucléaire en vue du développement durable de cette énergie, ainsi que des cadres de collaboration et un appui pour le développement de technologies et le déploiement de réacteurs nucléaires avancés et d'applications non électriques.

Lancement de programmes électronucléaires

1. L'Agence a continué d'aider les États Membres qui entreprennent un nouveau programme électronucléaire ou qui envisagent de le faire en fournissant une assistance dans le cadre d'ateliers nationaux, de missions d'experts, d'activités de formation régionales et interrégionales et de services d'examen. En 2018, 28 États Membres ont entrepris un programme électronucléaire, ou prévoyaient ou envisageaient activement de le faire, et quatre d'entre eux ont mis en chantier leur première centrale nucléaire (tableau 1).

TABLEAU 1. Nombre d'États Membres qui entreprennent un programme électronucléaire ou envisagent de le faire, d'après leurs déclarations officielles (au 31 décembre 2018)

Pays ayant une première centrale nucléaire en chantier	4
Pays ayant commandé leur première centrale nucléaire, mais ne l'ayant pas encore mise en chantier	1
Pays ayant décidé d'avoir un programme électronucléaire et commencé à préparer l'infrastructure appropriée	4
Pays se préparant activement en vue d'un éventuel programme électronucléaire sans avoir pris de décision finale	8
Pays envisageant de lancer un programme électronucléaire	11

2. L'Examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR), qui aide les pays à évaluer l'état de leur infrastructure électronucléaire et à repérer les lacunes, est resté l'un des principaux services d'examen de l'Agence pour les pays ayant entrepris un programme électronucléaire. En 2018, l'Agence a effectué des missions INIR pour la phase 1 au Niger, aux Philippines et au Soudan, ainsi qu'une mission INIR pour la phase 2 en Arabie saoudite. La première mission INIR pour la phase 3 a été menée aux Émirats arabes unis. Au total, 27 missions INIR et missions de suivi INIR ont été conduites dans 20 États Membres depuis que ce service a été créé en 2009 (tableau 2).

TABLEAU 2. Missions INIR menées dans les États Membres au 31 décembre 2018

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

3. Dans le cadre de son programme de coopération technique, l'Agence a continué d'aider les États Membres à comprendre les questions relatives à l'infrastructure nucléaire à l'aide de l'approche par étapes. En 2018, l'accent a été mis sur : les compétences d'encadrement et les systèmes de gestion, la planification de la main-d'œuvre et la

mise en valeur des ressources humaines, la participation des parties prenantes et la communication avec le public, la gestion des déchets radioactifs, les besoins en ressources, et les risques financiers liés au développement de l'infrastructure électronucléaire. Grâce à des ateliers, à des cours et à des bourses interrégionaux, régionaux et nationaux, l'Agence a dispensé une formation pratique sur divers aspects de la mise en place d'infrastructures à plus de 400 personnes, dont des participants à des projets de développement de l'électronucléaire et des membres du personnel d'organismes de réglementation et d'organismes d'appui technique.

4. L'Agence a tenu à Vienne, du 30 janvier au 2 février, sa réunion technique annuelle sur les questions d'actualité relatives au développement des infrastructures électronucléaires. Soixante-quatre participants de 28 États Membres et d'une organisation internationale y ont débattu de difficultés et échangé des données d'expérience sur de nombreuses questions, notamment la participation des parties prenantes, la structure des organismes propriétaires/exploitants et le développement de l'infrastructure pour les réacteurs de faible ou moyenne puissance ou petits réacteurs modulaires (RFMP). Lors d'une réunion technique sur les responsabilités et les capacités des propriétaires et des organismes exploitants dans le cadre des nouveaux programmes électronucléaires, qui s'est tenue à Vienne en juillet, 16 participants de six pays entreprenant un programme électronucléaire ou envisageant de le faire et de sept pays exploitant des centrales nucléaires ont examiné le projet de révision de la publication intitulée *Initiating Nuclear Power Programmes: Responsibilities and Capabilities of Owners and Operators* (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.1). Dans la publication révisée, de nouvelles questions et stratégies relatives à la création d'un organisme propriétaire/exploitant et à la définition de son champ de compétence seront développées plus avant.

5. La réunion technique sur le financement de la gestion des déchets et du déclassement, qui s'est également tenue à Vienne en juillet, était axée sur les dépenses d'équipement et les dépenses opérationnelles potentielles associées à la partie terminale du cycle du combustible nucléaire, aux autres déchets liés à l'exploitation et aux déchets issus du déclassement des centrales nucléaires et des autres installations nucléaires. Elle a rassemblé 32 participants de 23 États Membres (pays primo-accédants et pays exploitant des centrales nucléaires) et de deux organisations internationales, qui ont examiné des méthodes permettant d'estimer le coût de tels projets ainsi que des moyens de financer ces derniers.

6. En 2018, l'Agence a mené six missions d'experts (au Ghana, en Pologne et en Turquie) pour aider des organisations clés à élaborer des systèmes de gestion dans le cadre d'un programme électronucléaire. Elle a aussi organisé, à l'intention de l'Égypte, du Kazakhstan et du Kenya, des ateliers sur la modélisation des besoins en ressources humaines et la planification de la main-d'œuvre dans le cadre de nouveaux programmes électronucléaires à l'aide de son outil de modélisation des ressources humaines pour l'électronucléaire.

7. L'Agence a continué d'actualiser sa base de données des profils nationaux d'infrastructure nucléaire, qui sert à surveiller l'état d'avancement du développement de l'infrastructure électronucléaire dans les États Membres, et son outil de plans de travail intégrés (PTI), qui permet d'intégrer l'aide fournie par l'Agence aux pays primo-accédants qui élaborent activement un programme électronucléaire. En 2018, l'Agence a organisé des réunions avec 12 États Membres entreprenant un programme électronucléaire en vue de créer ou d'actualiser leurs PTI et leurs profils nationaux d'infrastructure nucléaire respectifs.

8. L'Agence a ajouté de nouveaux modules, sur le cadre juridique et la participation du secteur industriel, à son cours en ligne axé sur l'approche par étapes, destiné aux pays primo-accédants. Au total, 18 modules consacrés à l'approche par étapes sont maintenant disponibles sur son site web.

Exploitation de centrales nucléaires et développement de programmes électronucléaires

9. À la fin de 2018, 65 % des réacteurs nucléaires en service dans le monde l'étaient depuis plus de 30 ans (fig. 1). Si l'exploitation des réacteurs nucléaires est généralement autorisée pendant 30 à 40 années, elle est considérablement prolongée grâce à des programmes de gestion de la durée de vie appropriés, notamment des examens et des évaluations de la sûreté des structures, des systèmes et des composants essentiels du réacteur. Pour aider les États Membres dans ce domaine, l'Agence a fait paraître la publication intitulée *Economic Assessment of the Long Term Operation of Nuclear Power Plants: Approaches and Experience* (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-3.25), dans laquelle sont décrites diverses méthodes d'évaluation techno-économique de l'exploitation à long terme d'une centrale nucléaire dans son environnement commercial spécifique. Des orientations plus

spécifiques ont été fournies dans la publication intitulée *Buried and Underground Piping and Tank Ageing Management for Nuclear Power Plants* (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-3.20), numéro d'une série de publications sur l'évaluation et la gestion du vieillissement des principaux composants des centrales électronucléaires.

10. À la première réunion du nouveau groupe de travail technique de l'Agence sur l'exploitation des centrales nucléaires, tenue en septembre, 30 hauts responsables de gouvernement et dirigeants du secteur nucléaire ont répertorié des domaines prioritaires dans lesquels une assistance de l'Agence pourrait aider les parties prenantes concernées à améliorer la viabilité économique des réacteurs nucléaires de puissance en service dans le monde. Pour aider les États Membres à envisager une exploitation en régime flexible de leurs centrales nucléaires de puissance, l'Agence a fait paraître la publication intitulée *Non-baseload Operation in Nuclear Power Plants: Load Following and Frequency Control Modes of Flexible Operation* (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-3.23), qui fournit des orientations fondées sur les connaissances actuelles et l'expérience d'exploitation.

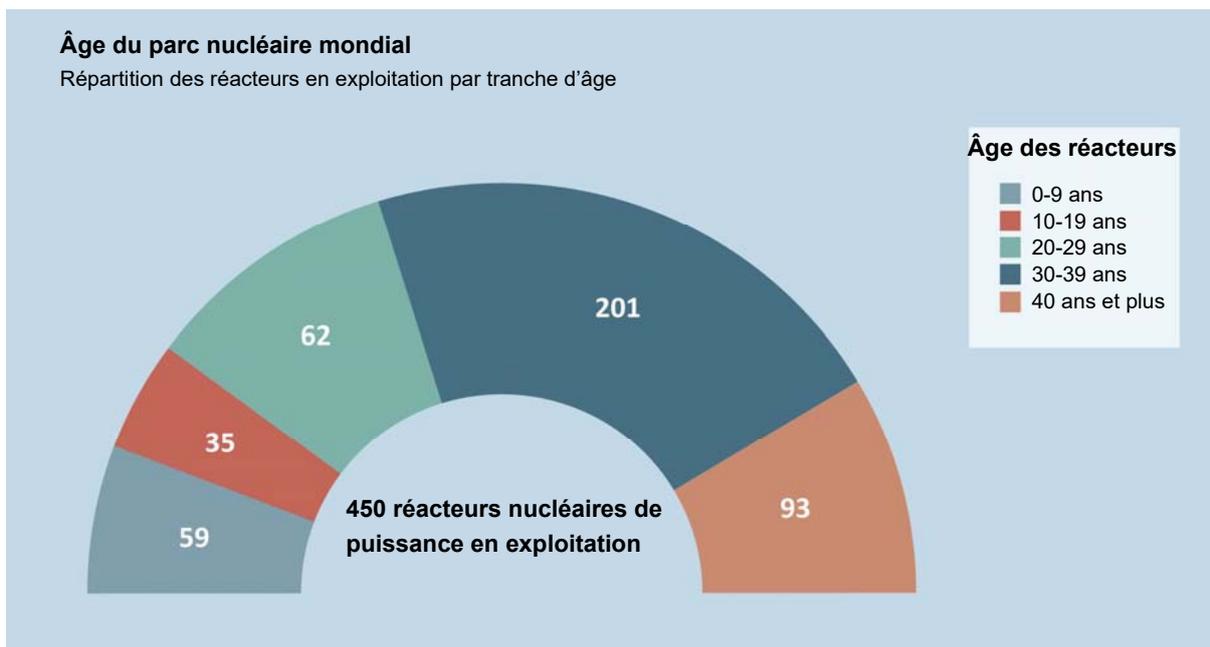


FIG. 1. Répartition des réacteurs nucléaires de puissance en exploitation par tranche d'âge au 31 décembre 2018.

11. L'Agence a fait paraître la publication intitulée *Maintenance Optimization Programme for Nuclear Power Plants* (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-3.8), qui présente des méthodes d'optimisation de la maintenance éprouvées et des techniques essentielles à la performance globale et à la compétitivité des centrales nucléaires. Elle a aussi fait paraître la publication intitulée *Technical Support to Nuclear Power Plants and Programmes* (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-3.28), qui porte sur certains aspects de la demande et de l'octroi d'un appui technique efficace et la manière d'en tirer parti comme il convient dans la prise de décisions concernant les programmes et les projets électronucléaires ainsi que les centrales nucléaires. Une autre nouvelle publication de l'Agence, intitulée *Improvement of Effectiveness of In-Service Inspection in Nuclear Power Plants* (IAEA-TECDOC-1853), porte sur l'importance d'une inspection en service efficace pour le maintien ou l'amélioration de la sûreté, et le rapport entre l'amélioration et le coût. L'Agence a également publié *Dissimilar Metal Weld Inspection, Monitoring and Repair Approaches* (IAEA-TECDOC-1852), document présentant de bonnes pratiques, des enseignements tirés de l'expérience, des orientations et des études de cas pratiques à l'intention d'organismes d'inspection, du personnel d'exploitation et de fournisseurs locaux proposant des services d'inspection à des compagnies d'électricité.

12. À la réunion technique sur le thème « Gestion intégrée des risques : prise en compte des risques dans les processus et les programmes pendant la durée de vie d'une centrale nucléaire », qui s'est tenue à Beijing en juillet, et à la réunion technique sur les considérations économiques relatives à la gestion des actifs dans le cadre de

l'exploitation et de la maintenance des centrales nucléaires, qui s'est tenue à Vienne en octobre, 37 participants de 14 États Membres se sont penchés sur la manière dont les évaluations du risque classiques peuvent être étendues pour optimiser la performance des centrales. L'Agence a aussi organisé des réunions techniques sur l'optimisation de la performance thermique, la disposition dans un cœur rechargé et la gestion du cœur, ainsi que le processus de modification de la conception dans les centrales nucléaires en exploitation.

13. Le contrôle-commande des centrales nucléaires reste un domaine dans lequel la technologie évolue rapidement, en lien étroit avec la modernisation des installations grâce à la numérisation, et un domaine particulièrement concerné par l'obsolescence et les difficultés relatives à la chaîne d'approvisionnement. En juin, l'Agence a organisé à Toronto (Canada) une réunion technique sur la justification des équipements de contrôle-commande commerciaux et industriels destinés aux centrales nucléaires, à laquelle 74 participants de 17 États Membres ont mis en commun les meilleures pratiques et des stratégies en la matière afin de permettre une meilleure compréhension du sujet. En septembre, elle a tenu à Madrid une réunion technique sur le thème « Ergonomie et le contrôle-commande : conception et analyse », qui a rassemblé 56 participants de 23 États Membres. Cette réunion a permis de mettre en commun les meilleures pratiques et les stratégies employées dans l'application des principes d'ergonomie dans la conception d'interfaces homme-système, comme les alarmes, les écrans et les systèmes de contrôle d'une centrale. En 2018, l'Agence a fait paraître deux publications sur ce sujet : *Approaches for Overall Instrumentation and Control Architectures of Nuclear Power Plants* (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-2.11) et *Dependability Assessment of Software for Safety Instrumentation and Control Systems at Nuclear Power Plants* (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-3.27).

14. Pour aider les États Membres à comprendre et à mettre en œuvre le processus de mise en service d'une nouvelle centrale nucléaire, ainsi que les mises à niveau ou les rénovations de centrales nucléaires en exploitation, l'Agence publié *Commissioning Guidelines for Nuclear Power Plants* (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-2.10). Cette publication décrit le processus de mise en service spécifique aux centrales nucléaires, les exigences pertinentes concernant le système de gestion et les modèles d'organisation habituels, et aborde des questions essentielles relatives aux ressources humaines. En août, l'Agence a organisé à Shanghai (Chine) une réunion technique sur les difficultés et les possibilités en matière de gestion de la construction des centrales nucléaires avancées. Les 47 participants de 19 États Membres y ont examiné les difficultés et les possibilités liées à la construction de centrales nucléaires avancées, les changements dans la structure du secteur et les marchés, ainsi que les stratégies et solutions permettant d'éviter un dépassement des coûts et de prévoir un retard.

15. En 2018, l'Agence a publié la 20^e édition des *Profils électronucléaires nationaux* (CNPP), ressource importante, à la disposition du public, sur l'état d'avancement et le développement des programmes électronucléaires dans le monde. L'édition de 2018, dont une version pour mobiles est également disponible, présente les activités et des résumés de 37 pays qui ont un programme électronucléaire ou en entreprennent un.

Appui à la mise en valeur des ressources humaines, à la gestion et à la participation des parties prenantes

16. La troisième conférence internationale sur le thème « Mise en valeur des ressources humaines pour les programmes électronucléaires : relever les défis pour assurer les capacités futures en personnel du secteur nucléaire », organisée par l'Agence, s'est tenue en mai à Gyeongju (République de Corée). Elle a rassemblé plus de 500 experts dans les domaines de la création de capacités, de la mise en valeur des ressources humaines, de la planification de la main-d'œuvre, de la formation théorique et pratique, de la gestion des connaissances et des réseaux de connaissances relatifs aux programmes électronucléaires. Soixante-deux États Membres et six organisations internationales y étaient représentés. Une compétition internationale s'adressant aux étudiants, organisée dans le cadre de la conférence, a permis à de jeunes étudiants de cinq États Membres de présenter des moyens innovants de faire connaître aux communautés locales les avantages de la science et la technologie nucléaires.

17. La Conférence internationale sur la qualité, la direction et la gestion dans l'industrie nucléaire – 15^e atelier AIEA-FORATOM sur les systèmes de gestion – s'est tenue à Ottawa en juillet. Plus de 350 professionnels de l'industrie nucléaire ont pris part à la conférence, lors de laquelle étaient proposées des séances à thème s'adressant aux propriétaires/exploitants, aux responsables de la réglementation et aux fournisseurs, et qui a couvert un éventail

de sujets, notamment la gestion de projets et la gestion de la qualité, la direction, la culture organisationnelle et la culture de sûreté.

18. Une réunion technique sur le thème « Activités d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité menées dans le cadre du système de gestion d'une centrale nucléaire : enseignements tirés et bonnes pratiques », organisée à Vienne en novembre, a servi de cadre pour l'examen des difficultés rencontrées dans la mise en œuvre des prescriptions concernant les activités de gestion, d'assurance et de contrôle de la qualité dans les installations nucléaires, y compris le contrôle de la chaîne d'approvisionnement. À cette réunion, 60 spécialistes de 26 États Membres ont échangé des données d'expérience dans ce domaine et envisagé des solutions pratiques pour répondre à ces difficultés tout au long du cycle de vie d'une installation.

19. La participation des parties prenantes a continué d'être un domaine important pour les pays, quel qu'ait été le stade d'élaboration du programme électronucléaire et d'exploitation des installations. En 2018, l'Agence a effectué plusieurs missions d'experts sur ce sujet adaptées aux besoins particuliers de chaque État Membre concerné. Elle a organisé à Vienne, en septembre, un nouveau cours interrégional sur les principes de la participation des parties prenantes, qui a réuni 19 participants de 17 États Membres. Ce cours aura lieu chaque année. En septembre également, l'Agence a organisé une réunion technique sur la participation des parties prenantes tout au long du cycle de vie d'une centrale nucléaire, à laquelle 42 participants de 26 États Membres et d'une organisation internationale ont examiné des difficultés communes ainsi que les tendances et de nouvelles manières d'envisager la participation des parties prenantes et la communication avec le public.

Développement de la technologie nucléaire

Réacteurs avancés refroidis par eau

20. Les participants au projet de recherche coordonnée (PRC) intitulé « Méthode d'évaluation des taux de défaillances de la tuyauterie dans les réacteurs avancés refroidis par eau », venus de dix organisations situées dans huit États Membres, ont élaboré un plan de recherche relatif aux réacteurs avancés refroidis par eau et recensé les méthodes existantes pour l'analyse de la fiabilité de la tuyauterie dans le parc actuel. Dans le cadre du PRC intitulé « Base de référence pour l'étude probabiliste de sûreté (EPS) concernant les sites à plusieurs tranches et à plusieurs réacteurs », des professionnels de l'EPS de 20 États Membres possédant des sites de réacteurs refroidis par eau à plusieurs tranches s'emploient à développer et à tester plus avant leurs méthodes en vue d'étendre les analyses effectuées dans le cadre d'EPS portant sur des sites à tranche unique existants, ainsi que les résultats, à un site à plusieurs tranches réaliste, en envisageant des scénarios possibles causant des dommages de manière simultanée ou successive dans plusieurs cœurs et piscines d'entreposage du combustible usé. À la première réunion de coordination de la recherche de ce projet, tenue en juin, un plan global des opérations du PRC et le plan de travail pour la première année de mise en œuvre du PRC ont été élaborés.

21. Lors d'une réunion technique sur la gestion de l'hydrogène en cas d'accident grave, qui s'est tenue à Vienne en septembre, 29 participants de 21 États Membres et d'une organisation internationale se sont penchés sur le comportement de l'hydrogène en cas d'accident grave ainsi que sur la validation et la vérification des codes, et ont recensé d'autres besoins en matière de recherche-développement. En octobre, l'Agence a conduit une réunion technique novatrice sur les systèmes hybrides d'énergie nucléaire-renouvelable destinés à la production d'énergie décarbonée et à la cogénération, à laquelle 24 experts de 15 États Membres ont mis en commun leurs connaissances relatives à ces concepts technologiques et aux innovations en la matière.

22. À l'atelier de formation sur l'élaboration de lignes directrices pour la gestion des accidents graves à l'aide des outils SAMG-D de l'AIEA, qui s'est tenu à Vienne du 29 octobre au 1^{er} novembre, 27 participants de 20 États Membres ont partagé leurs connaissances en matière d'élaboration d'orientations relatives aux actions d'atténuation à mener en cas d'accident grave survenant dans une centrale nucléaire. Il s'agissait du quatrième atelier de ce type organisé par l'Agence.

23. L'Agence a organisé trois cours nationaux, à l'intention de l'Arabie saoudite, de la Jordanie et de Sri Lanka, ainsi que trois cours interrégionaux sur l'évaluation de la technologie des réacteurs afin d'aider les États Membres qui entreprennent un nouveau programme électronucléaire ou qui envisagent de le faire. Des outils reposant sur Excel ont été fournis aux États Membres afin qu'ils apprennent à utiliser les méthodes de l'Agence relatives à l'évaluation de la technologie des réacteurs.

24. Le premier cours conjoint CIPT-AIEA sur les nouveautés scientifiques dans le domaine de la phénoménologie des accidents graves dans les réacteurs refroidis par eau s'est tenu à Trieste (Italie) en octobre. Ce cours, qu'ont suivi 25 jeunes professionnels et ingénieurs de 16 États Membres, a couvert un éventail de sujets en rapport avec la progression des accidents graves dans les réacteurs refroidis par eau, notamment l'ensemble des questions scientifiques s'y rapportant et des technologies mises au point pour faire face à de tels événements.

25. En 2018, l'Agence a dispensé deux cours interrégionaux sur les accidents graves dans les réacteurs refroidis par eau, ainsi que trois cours sur la physique et la technologie des réacteurs avancés refroidis par eau, en utilisant ses simulateurs des principes de base. Pour appuyer ces initiatives, elle a publié le document intitulé *Developing a Systematic Education and Training Approach Using Personal Computer Based Simulators for Nuclear Power Programmes* (IAEA-TECDOC-1836), qui donne un aperçu de l'état actuel des simulateurs des principes de base sur ordinateur personnel et de leur utilisation dans la formation théorique et pratique.

Réacteurs de faible ou moyenne puissance ou petits réacteurs modulaires (RFMP)

26. Compte tenu de l'intérêt des États Membres pour les RFMP, l'Agence a publié le document technique intitulé *Deployment Indicators for Small Modular Reactors* (IAEA-TECDOC-1854), qui présente une méthode pouvant être utilisée par les États Membres pour évaluer des indicateurs dans le cadre du déploiement possible de RFMP dans un portefeuille énergétique national. Elle a aussi mis à disposition l'édition de 2018 de l'ouvrage intitulé *Advances in Small Modular Reactor Technology Developments*, qui complète sa base de données Système d'information sur les réacteurs avancés. La nouvelle édition contient les descriptions de 56 modèles de RFMP, fournies par 14 États Membres.

27. La première réunion du nouveau Groupe de travail technique sur les réacteurs de faible ou moyenne puissance ou petits réacteurs modulaires a eu lieu à Vienne en avril. Vingt-cinq représentants de 14 États Membres et de deux organisations internationales ont recensé des domaines thématiques présentant un intérêt commun en vue d'une collaboration future, notamment : la définition d'exigences et de critères génériques relatifs à l'utilisateur ; la recherche, le développement technologique et l'établissement de codes et de normes ; ainsi que l'étude de conception, les tests, la fabrication, la chaîne d'approvisionnement et la construction.

Réacteurs à neutrons rapides

28. En 2018, l'Agence a fait paraître deux publications sur des sujets liés aux réacteurs à neutrons rapides. Le compte rendu de la conférence internationale sur le thème « Réacteurs à neutrons rapides et cycles du combustible connexes : systèmes nucléaires de prochaine génération pour le développement durable (FR17) », qui s'est tenue à Iekaterinbourg (Fédération de Russie) en 2017, contient un résumé des différentes séances techniques et plénières et de la manifestation « Jeune génération », ainsi que les discours prononcés lors de la conférence. La publication intitulée *Experimental Facilities in Support of Liquid Metal Cooled Fast Neutron Systems* (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-1.15) fournit des informations détaillées sur les installations expérimentales qui sont actuellement conçues, en chantier ou en exploitation. C'est un supplément au Catalogue des installations à l'appui des systèmes à neutrons rapides refroidis par métal liquide, qui est un catalogue en ligne de l'Agence.

29. L'atelier commun CIPT-AIEA sur la physique et la technologie des systèmes d'énergie nucléaire innovants (fig. 2) a réuni 36 jeunes scientifiques, chercheurs, ingénieurs et étudiants de 20 États Membres. Cet atelier, qui s'est tenu à Trieste (Italie) en août, a permis de passer en revue les concepts des réacteurs les plus avancés et les options en matière de cycle du combustible nucléaire, notamment les caractéristiques de conception et les caractéristiques technologiques de divers types de réacteurs innovants.



FIG. 2. Des participants à l'atelier commun CIPT-AIEA sur la physique et la technologie des systèmes d'énergie nucléaire innovants examinent divers concepts de modèles et diverses options en matière de cycle du combustible nucléaire.

30. En 2018, l'Agence a lancé deux PRC visant à améliorer les capacités d'analyse des États Membres en matière de simulation numérique des réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium. Le PRC intitulé « Référenciation des calculs neutroniques des essais de démarrage du réacteur rapide expérimental chinois » sera axé sur la validation des codes de simulation de la neutronique des réacteurs au regard de données expérimentales récentes obtenues à l'issue de mesures effectuées lors du démarrage physique du réacteur rapide expérimental chinois (CEFR). Dans le cadre du PRC intitulé « Analyse de référence de la perte de débit dans une installation d'essai à neutrons rapides sans test d'arrêt d'urgence », des outils de simulation de pointe seront utilisés pour modéliser des phénomènes multi-physiques. Les 25 participants de 13 pays valideront les outils compte tenu des observations faites dans le cadre de tests effectués à l'installation d'essai à neutrons rapides des États-Unis d'Amérique, visant à démontrer la capacité du réacteur à résister à des accidents graves de perte de débit sans protection.

Réacteurs à haute température

31. Dans le cadre de son initiative visant à préserver les connaissances relatives aux réacteurs à haute température mis au point dans les États Membres, l'Agence a organisé à Vienne, en décembre, une réunion technique consacrée à la préservation des connaissances sur la technologie des réacteurs refroidis par gaz et les installations expérimentales. Cette réunion a rassemblé 17 participants de 11 États Membres, qui ont recensé les connaissances relatives aux réacteurs refroidis par gaz et aux réacteurs à haute température refroidis par gaz devant être préservées, comme les rapports, les dossiers, les codes logiciels et les informations relatives aux installations expérimentales.

32. L'Agence a publié, après examen par un comité de lecture, un article sur la possibilité d'utiliser la chaleur produite par les réacteurs nucléaires à haute température aux fins d'un traitement du minerai neutre du point de vue énergétique, en procédant à l'extraction simultanée d'uranium non classique lors du traitement primaire du minerai. Cet article, publié en janvier dans la revue *Sustainability*, a été écrit par des experts de 16 États Membres qui participent actuellement à un PRC intitulé « Applications de réacteurs à haute température refroidis par gaz à l'uranium et au thorium pour des processus de développement et d'extraction de minerai complets, durables et neutres d'un point de vue énergétique ».

33. En réponse à l'intérêt croissant des États Membres pour la technologie des réacteurs à sels fondus, l'Agence a organisé une réunion technique consacrée à l'état de la base de connaissances sur le graphite nucléaire de l'AIEA, qui s'est tenue à Vienne en décembre. Onze concepteurs de réacteurs à sels fondus et fabricants de graphite de huit États Membres ont examiné et actualisé les données de cette base de connaissances, et recensé les nouveaux utilisateurs ainsi que les nouveaux besoins des États Membres.

Applications non électriques de l'énergie nucléaire

34. Dans le domaine des applications non-électriques de l'énergie d'origine nucléaire, l'Agence a publié le document intitulé *Examining the Technoeconomics of Nuclear Hydrogen Production and Benchmark Analysis of the IAEA HECP Software* (IAEA-TECDOC-1859), qui présente les résultats d'un PRC achevé en 2016. Elle a aussi entrepris un nouveau PRC, intitulé « Évaluation des aspects techniques et économiques de la production nucléaire d'hydrogène en vue d'une mise en œuvre à court terme », auquel participent neuf États Membres.

35. Une réunion technique sur la mise en place d'applications non électriques utilisant l'énergie nucléaire aux fins de l'atténuation des changements climatiques s'est tenue à Vienne en avril. Les 18 participants de 16 États Membres qui y ont pris part ont accordé une attention particulière au rôle de l'énergie nucléaire dans les applications non électriques à l'avenir, notamment dans les secteurs du chauffage et du transport. À une réunion technique visant à évaluer les perspectives du couplage d'applications non électriques aux réacteurs nucléaires à haute température, qui s'est tenue à Vienne en novembre, 12 participants de 11 États Membres ont débattu du rôle de la production nucléaire d'hydrogène dans la future économie de l'hydrogène. En juin, l'Agence a organisé une réunion technique sur le thème « Gestion efficace de l'énergie et de l'eau dans les centrales nucléaires : stratégies, politiques et approches innovantes », à laquelle 14 participants de 10 États Membres et d'une organisation internationale se sont penchés sur l'utilisation de la cogénération (production d'électricité et de chaleur industrielle) dans des applications non électriques.

36. Au cours de l'année, l'Agence a sorti une version actualisée de son logiciel Programme de gestion de l'eau (WAMP), qui sert à estimer les besoins en eau des centrales nucléaires.

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

37. Le 15^e Forum de dialogue INPRO (Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants) sur les chaînes d'approvisionnement durables concernant les systèmes électronucléaires avancés s'est tenu à Vienne en juillet. Quarante-cinq participants de 28 États Membres et de trois organisations internationales ont mis en commun des informations, des points de vue et des connaissances relatives à des questions importantes concernant les chaînes d'approvisionnement nucléaire nationales, régionales et mondiales. Le 16^e Forum de dialogue INPRO sur les possibilités et les questions liées aux applications non électriques de l'énergie nucléaire, qui s'est tenu à Vienne en décembre et a réuni 46 participants de 32 États Membres et de deux organisations internationales, était axé sur la technologie et les aspects institutionnels de la mise en place d'applications non électriques de l'énergie nucléaire, comme le marché, les ressources, les effets de la réglementation et des questions liées à l'acceptation par le public.

38. L'Agence a fait paraître la publication intitulée *Enhancing Benefits of Nuclear Energy Technology Innovation through Cooperation among Countries: Final Report of the INPRO Collaborative Project SYNERGIES* (IAEA Nuclear Energy Series No. NF-T-4.9). Celle-ci comprend 28 études de cas menées par des États Membres pour répertorier et évaluer des types de coopération mutuellement bénéfiques en ce qui concerne le cycle du combustible nucléaire, ainsi que les moteurs et les obstacles associés.

39. L'Agence a aussi publié le document technique intitulé *Experience in Modelling Nuclear Energy Systems with MESSAGE: Country Case Studies* (IAEA-TECDOC-1837), dans lequel est consignée l'expérience acquise en matière de modélisation des systèmes d'énergie nucléaire nationaux et mondiaux à l'aide du code du Modèle pour l'étude de stratégies d'approvisionnement énergétique de substitution et de leur impact général sur l'environnement (MESSAGE) de l'Agence, grâce à diverses études de cas menées par les États Membres participants. Les informations reçues en retour dans le cadre des études de cas ont attesté des capacités d'analyse du modèle MESSAGE et mis en évidence les améliorations pouvant être apportées au code du MESSAGE et à la modélisation du système d'énergie nucléaire.

Cycle du combustible nucléaire et gestion des déchets

Objectif

Faire mieux connaître et promouvoir la gestion sûre et durable du cycle du combustible et du cycle de vie par les programmes relatifs à l'énergie nucléaire et les utilisateurs d'applications nucléaires, ainsi que l'établissement de plans d'urgence pour les situations postérieures à un incident. Aider les États Membres à renforcer leurs moyens et leurs ressources humaines formées, ou favoriser leur accès aux meilleures connaissances, technologies et services disponibles.

Ressources et production d'uranium

1. L'Agence a publié le document *Geological Classification of Uranium Deposits and Description of Selected Examples* (IAEA-TECDOC-1842), qui contient un nouveau système de classification, avec des définitions améliorées, des gisements d'uranium et tient compte des progrès récents des connaissances de la géologie de l'uranium et de la genèse des gisements. Elle a aussi publié le document *World Distribution of Uranium Deposits (UDEPO) 2016 Edition* (IAEA-TECDOC-1843), qui présente des informations sur les gisements d'uranium dans le monde, avec, pour la première fois, des statistiques préliminaires et une analyse tabulaire des données. Les informations contenues dans ces documents ont été publiées en ligne sous la forme d'une carte intégrée et interactive intitulée *World Distribution of Uranium Deposits, Second Edition*. La carte (fig. 1) donne des informations par type de gisement et a des fonctionnalités perfectionnées (couches et possibilité d'effectuer des requêtes).



FIG. 1. Deuxième édition de la carte de la répartition mondiale des gisements d'uranium (UDEPO).

2. En mai, l'Agence a organisé un cours régional sur l'obtention et le maintien d'une bonne performance opérationnelle et environnementale des projets relatifs à l'uranium en Afrique, tenu à Hurghada (Égypte). Lors de l'atelier, 31 participants venant de 13 États Membres, dont des scientifiques, des ingénieurs et des spécialistes de la réglementation en début ou en milieu de carrière et des spécialistes confirmés, ont conclu que prendre en considération les questions d'environnement, de protection radiologique, de société et de sûreté industrielle était important à toutes les étapes des projets relatifs à l'uranium (fig. 2).



FIG. 2. Participants à un atelier dans une mine d'expérimentation du gisement d'uranium de Gattar (Égypte).

3. En juin, l'Agence a publié le document *Uranium Resources as Co- and By-products of Polymetallic, Base, Rare Earth and Precious Metal Ore Deposits* (IAEA-TECDOC-1849) pour attirer l'attention sur la présence potentielle d'uranium dans des gisements de minerai dont on ne pense pas habituellement qu'ils peuvent en contenir, et souligner ainsi l'existence de sources supplémentaires potentielles d'uranium.

4. L'atelier international intitulé « Étude de cas d'un projet de lixiviation in situ : de la prospection à la fermeture », tenu à Beijing en août, a permis à 55 participants venant de 9 États Membres d'échanger des connaissances techniques sur la lixiviation d'uranium in situ, en mettant l'accent sur l'expérience de la Chine. En octobre, l'Agence a organisé à Adélaïde (Australie) un atelier interrégional sur les aspects de pratiques de sûreté efficaces et la mise en œuvre d'un programme de sûreté classique dans les mines et installations de traitement d'uranium. Dix-sept participants de 15 États Membres y ont échangé des informations sur les bonnes pratiques dans le cadre des programmes de sûreté industrielle dans les mines, complément essentiel de la protection radiologique dans les mines et installations de traitement d'uranium.

5. L'Agence a publié en novembre le document *Unconformity-related Uranium Deposits* (IAEA-TECDOC-1857), qui décrit les techniques actuelles et émergentes pour l'intégration efficace des données géologiques, géophysiques et géochimiques permettant de reconnaître « l'empreinte » d'un gisement. La meilleure compréhension des caractéristiques de ces gisements devrait contribuer à affiner les stratégies de prospection et d'évaluation.

6. La 27^e édition de la publication conjointe AIEA-Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire *Uranium 2018 : Ressources, production et demande*, aussi appelée « Livre rouge », est parue en décembre. Elle présente l'aperçu le plus récent des aspects fondamentaux du marché mondial de l'uranium et un profil statistique du secteur mondial de l'uranium, avec des données concernant 41 pays producteurs et consommateurs d'uranium. L'une des principales constatations de la publication est que l'approvisionnement mondial en uranium est suffisant pour répondre à la demande projetée pour l'avenir prévisible, à condition que soient assurés les investissements nécessaires pour que les ressources identifiées soient mises en exploitation à temps. Toujours en décembre, l'Agence a publié le document *Quantitative and Spatial Evaluations of Undiscovered Uranium Resources*

(IAEA-TECDOC-1861), qui donne un aperçu d'aspects du cycle de production de l'uranium, y compris une évaluation de la situation globale de l'offre et de la demande d'uranium.

Combustible des réacteurs nucléaires de puissance

7. Quarante experts de 12 États Membres ont participé à la réunion technique sur le thème « Enrichissement du combustible pour réacteurs à eau ordinaire au-delà de la limite de 5 % : perspectives et enjeux », tenue à Moscou en août. Les participants ont eu un échange de vues sur les perspectives nationales, les progrès et les résultats de la R-D, et les questions connexes d'octroi d'autorisation pour l'utilisation de combustible enrichi au-delà de la limite de 5 % dans les réacteurs à eau ordinaire.

8. L'Agence a publié le document *Accelerator Simulation and Theoretical Modelling of Radiation Effects in Structural Materials* (collection Énergie nucléaire de l'AIEA, n° NF-T-2.2), qui résume les constatations et conclusions du projet de recherche coordonnée (PRC) intitulé « Simulation par accélérateurs et modélisation théorique des effets des rayonnements (SMoRE) ». Ce projet de quatre ans a aidé les États Membres à mettre au point des matériaux de structure avancés résistant aux rayonnements pour utilisation dans des systèmes d'énergie nucléaire innovants.

9. Pendant la réunion technique sur le thème « Installations du cycle du combustible nucléaire : questions relatives au système d'information et au vieillissement », tenue à Vienne en octobre, dix experts de dix États Membres ont présenté et discuté des rapports nationaux sur les installations du cycle du combustible nucléaire et sur les tendances générales et les projections les concernant.

Gestion du combustible usé des réacteurs nucléaires de puissance

10. Une réunion technique sur la gestion du combustible usé sur les sites de réacteurs à l'arrêt, y compris sur ceux de réacteurs devant être mis à l'arrêt prématurément, a eu lieu à Vienne en juin ; neuf experts de huit États Membres et une organisation internationale y ont participé. Les exploitants y ont discuté des différents plans de gestion du combustible usé dans les centrales nucléaires à l'arrêt et des problèmes liés à la gestion du combustible usé à long terme. Les informations recueillies pendant la réunion seront regroupées et publiées sous forme de document technique de l'AIEA et utilisées pour mettre à jour les données sur les stocks mondiaux de combustible usé sur les sites de réacteurs à l'arrêt.

11. En juillet, 29 experts de 19 États Membres ont participé à la Réunion technique sur les approches intégrées de la partie terminale du cycle du combustible nucléaire, pendant laquelle ils ont analysé la façon dont des décisions prises dans une partie du cycle peuvent affecter la partie terminale. Les participants ont aussi identifié les processus et les meilleures pratiques pour une approche holistique du cycle du combustible nucléaire, en mettant l'accent sur tous les impacts potentiels sur le (re)traitement, le recyclage, l'entreposage, le transport et la mise au rebut du combustible usé.

Gestion des déchets radioactifs

12. Les demandes de services d'examen par des pairs et de services consultatifs de l'Agence adressées par les États Membres ont continué d'augmenter. À la demande d'États Membres, l'Agence a mené cinq missions du Service d'examen intégré portant sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, le déclassement et la remédiation (ARTEMIS) au Brésil, en Bulgarie, en France, en Italie et au Luxembourg, et une mission ARTEMIS combinée à une mission du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) en Espagne. Sept autres États Membres ont demandé des examens ARTEMIS, qui devraient avoir lieu dans les prochaines années.

13. L'Agence a organisé à Vienne, en novembre, une réunion à laquelle 14 experts ont mis en commun les enseignements tirés de récentes missions ARTEMIS, qui seront inclus dans les principes directeurs ARTEMIS, selon que de besoin.

14. L'Agence a organisé, à son Siège à Vienne en juillet, une réunion technique sur la situation actuelle de la gestion avant stockage définitif de déchets radioactifs institutionnels. Plus de 30 participants de 25 États Membres ont passé en revue les tendances en matière de traitement et d'entreposage de déchets radioactifs institutionnels et les domaines qui exigent un examen spécial et d'autres progrès. Les résultats seront publiés dans un rapport

technique qui comprendra aussi des études de cas afin de donner des informations actualisées sur les techniques et les installations de traitement et d'entreposage des déchets radioactifs institutionnels. En mars, l'Agence a organisé une réunion technique sur les méthodes et les approches permettant de faire face aux difficultés liées à la gestion de déchets radioactifs résultant d'activités passées pour recueillir l'expérience des États Membres en matière de gestion des stocks de déchets hérités du passé, y compris des informations sur les obstacles à une gestion réussie de ces stocks, les stratégies facilitant les activités d'assainissement et les actions à entreprendre maintenant pour éviter que les flux de déchets ne deviennent un jour des déchets hérités du passé. Cette réunion, tenue à Vienne, a rassemblé 26 participants de 14 États Membres.

15. L'Agence a finalisé la structure de sa boîte à outils destinée aux responsables de la communication dans le secteur nucléaire, qui offre toute une gamme de ressources pour faciliter la communication sur les questions nucléaires à destination du public et des médias. Elle a aussi organisé une réunion technique sur les enseignements à tirer de l'expérience des communautés locales en matière de participation des parties prenantes aux programmes de gestion des déchets radioactifs, à laquelle ont assisté 95 participants de 25 États Membres et d'une organisation internationale. Les participants ont échangé des informations sur les données d'expérience et les enseignements tirés sur des questions en rapport avec la participation des acteurs locaux à la gestion des déchets radioactifs, et contribué à l'élaboration d'un nouveau document sur ce sujet.

16. En 2018, l'Agence a lancé deux nouveaux PRC sur la gestion des déchets radioactifs. Le PRC intitulé « Gestion des déchets contenant des émetteurs alpha à longue période : caractérisation, traitement et entreposage » vise à mieux comprendre les stocks, la diversité et les méthodes de manutention des déchets contenant des émetteurs alpha à longue période. Le PRC intitulé « Élaboration d'un cadre pour la mise en œuvre effective d'un système de stockage en puits » est axé sur la mise au point d'un ensemble normalisé de spécifications techniques, de procédures, d'orientations et de matériel de formation portant sur tous les aspects d'un programme de stockage définitif et vise à rendre cette solution de stockage plus facilement exploitable par les États Membres.

17. En 2018, l'Agence a achevé l'élaboration de son cours en ligne sur les sources radioactives scellées retirées du service et l'a publié sur la Cyberplateforme d'apprentissage pour la formation théorique et pratique en réseau (CLP4NET). Pour accroître l'utilisation des modules de formation en ligne, l'Agence a mis à disposition hors ligne un certain nombre de ces modules et a élaboré et traduit dans d'autres langues des cours basés sur les modules de formation en ligne.

18. L'Agence, en coopération avec la Commission européenne et l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques, a organisé à Luxembourg, en juillet, la réunion annuelle sur le Projet situation et tendances concernant le combustible usé et les déchets radioactifs. Trente participants de 14 États Membres ont revu le deuxième rapport de projet, qui contient un aperçu actualisé des volumes mondiaux de combustible usé et de déchets radioactifs et des dispositions prises pour leur gestion à long terme. Le premier rapport, intitulé *Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management* (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.14), a été publié en janvier.

19. L'Agence a aussi publié le document *Options for Management of Spent Fuel and Radioactive Waste for Countries Developing New Nuclear Power Programmes* (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.24 (Rev. 1)), mise à jour d'orientations publiées initialement en 2013. La version révisée contient un résumé des principales questions liées à la mise en place d'un solide système de gestion des déchets radioactifs et du combustible nucléaire usé.

Gestion des sources radioactives scellées retirées du service

20. À la demande des États Membres, l'Agence a achevé un projet visant à enlever 27 sources radioactives scellées retirées du service des catégories 1 et 2 de Bolivie, d'Équateur, du Paraguay, du Pérou et d'Uruguay. Ce projet d'une durée de cinq mois a pris fin en mars avec le transport des sources vers l'Allemagne et les États-Unis d'Amérique pour recyclage. Trois autres sources des catégories 1 et 2 ont été enlevées du Liban et renvoyées au Canada. L'Agence a aussi soutenu la formation de quelque 80 experts de plus de 45 États Membres au conditionnement et à la gestion sûre et sécurisée des sources radioactives scellées retirées du service des catégories 3 à 5. Des missions de conditionnement de telles sources ont été menées au Chili, au Ghana, en Indonésie, en Jordanie, en Malaisie, à Malte, à Sri Lanka et au Viet Nam.

21. Plus de 80 délégués d'États Membres ont assisté à une manifestation parallèle sur les solutions innovantes pour la gestion efficace des sources radioactives scellées retirées du service à Vienne en septembre, en marge de la 62^e session ordinaire de la Conférence générale. Cette manifestation a permis de présenter différentes technologies de gestion de ces sources et la façon dont elles sont utilisées dans les divers cadres nationaux. Elle a aussi comporté des démonstrations pratiques de la manutention sûre de ces sources (fig. 3).



FIG. 3. Des experts de l'Agence démontrent la manutention sûre de sources radioactives scellées retirées du service (objets factices) lors de la 62^e session ordinaire de la Conférence générale.

Déclassement et remédiation de l'environnement

Déclassement

22. La deuxième phase du projet international de collaboration sur l'analyse et la collecte de données pour le calcul des coûts du déclassement des réacteurs de recherche (DACCORD) a enregistré d'importants progrès, dont la mise au point de méthodologies et du logiciel associé pour l'analyse des incertitudes dans les estimations de coûts. Lors d'une réunion technique de l'Agence tenue à Vienne en octobre, 29 participants de 26 États Membres ont contribué à la préparation du rapport final du projet, y compris la détermination des cas de calcul détaillé des coûts du déclassement à examiner, l'incidence sur les coûts de différentes stratégies de caractérisation des installations et les approches du traitement des incertitudes et des risques dans les estimations des coûts du déclassement.

23. L'appui que l'Agence a fourni sur place pour le déclassement du réacteur de recherche FOTON à Tachkent a permis la levée du contrôle réglementaire sur le site en septembre, puis la démolition des bâtiments et structures classiques.

24. En novembre, l'Agence a procédé au quatrième examen international par des pairs de la feuille de route à moyen et à long terme du Japon pour le déclassement des tranches 1 à 4 de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi de la TEPCO et a publié un rapport de synthèse préliminaire sur les progrès réalisés. Le rapport reconnaît que le Japon a nettement progressé vers une situation stable depuis l'accident de mars 2011, ce qui lui permettra de consacrer davantage de ressources à la planification détaillée et à l'exécution d'activités de déclassement sur l'ensemble du site.

25. L'Agence a publié le document *Lessons Learned from the Deferred Dismantling of Nuclear Facilities* (Nuclear Energy Series No. NW-T-2.11), qui contient un examen intégré de l'expérience acquise et des

orientations pratiques sur la planification, la gestion et l'exécution de la mise en attente sûre des installations nucléaires. Elle a aussi lancé une initiative visant à produire un rapport présentant les besoins en formation et ressources humaines pour le déclasséement des installations nucléaires.

26. Le Réseau international sur le déclasséement de l'Agence (IDN) a continué de promouvoir la collaboration et le partage d'informations, y compris par la mise au point d'un portail d'information wiki sur les technologies de déclasséement et par des études de cas concernant des projets de déclasséement en cours. Plus d'une centaine d'études de cas concernant des projets de déclasséement ont été téléchargées sur le wiki de l'IDN en 2018, ce qui porte le total à 280. Avec les descriptions d'environ 130 processus technologiques utilisés dans le déclasséement, cette information est partagée avec les experts du déclasséement du monde entier membres de l'IDN.

Remédiation de l'environnement

27. L'Agence a organisé la neuvième réunion plénière annuelle du Réseau de gestion et de remédiation de l'environnement (ENVIRONET) à Vienne du 30 octobre au 1^{er} novembre. Les 50 participants de 24 États Membres ont passé en revue la situation des divers projets menés sous les auspices de l'ENVIRONET, discuté des améliorations possibles et suggéré des activités pour l'avenir. En partageant des informations sur les effets de plusieurs projets par l'intermédiaire de l'ENVIRONET, l'Agence a aidé des États Membres à élaborer leurs stratégies et programmes de remédiation, par exemple pour la remédiation d'anciens sites d'extraction d'uranium en Bulgarie.

28. En avril, l'Agence a organisé un cours pratique sur la planification et la mise en œuvre du déclasséement et de la remédiation de sites radiocontaminés, qui a eu lieu au Laboratoire national d'Argonne (États-Unis d'Amérique) et a réuni 20 experts de 17 États Membres. Le cours a présenté les aspects du déclasséement et de la remédiation qui peuvent limiter ou retarder l'exécution des projets, ainsi que les mécanismes potentiels pour aider à surmonter les obstacles. Il servira de base pour l'élaboration d'un cours de l'Agence sur la remédiation de l'environnement.

29. L'Agence a appuyé le premier atelier de l'Association européenne des matières radioactives naturelles et a organisé une réunion technique sur les matières radioactives naturelles, qui s'est tenue en même temps à Katowice (Pologne) en novembre. Parmi les objectifs de ces événements figuraient l'élaboration d'orientations pour des projets sur les stocks de déchets de matières radioactives naturelles au niveau national, la formulation d'une politique et d'une stratégie concernant ces matières et l'estimation des coûts des approches de la gestion des déchets de ces matières.

Création de capacités et connaissances nucléaires pour un développement énergétique durable

Objectif

Aider les États Membres à renforcer leurs capacités à élaborer des stratégies, des plans et des programmes solides en matière énergétique, et mieux faire comprendre comment la technologie nucléaire contribue à la réalisation des ODD. Aider les États Membres à renforcer leurs capacités à créer, à gérer et à utiliser leur base de connaissances nucléaires en diffusant des méthodologies, des orientations et des outils de gestion des connaissances. Acquérir, conserver et fournir des informations dans le domaine de la science et la technologie nucléaires en vue de faciliter le partage d'informations durable entre États Membres.

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

1. En 2018, l'Agence a mené 34 activités de création de capacités, offrant une formation à la planification énergétique à plus de 300 professionnels venant de plus de 60 États Membres d'Afrique, d'Europe de l'Est, d'Amérique latine et des Caraïbes. Elle a actualisé et amélioré ses outils de planification énergétique, désormais utilisés par 150 États Membres et 21 organisations internationales, ainsi que les supports de formation multilingues qui les accompagnent, y compris les ressources destinées à la formation en ligne.

2. À l'occasion de la conférence mondiale de l'ONU sur l'ODD 7, qui a eu lieu à Bangkok en février, l'Agence a organisé une exposition pour présenter ses activités relatives à la planification énergétique, dont ses outils d'analyse globale de l'offre et de la demande et d'évaluation des politiques énergétiques à l'appui de la réalisation des objectifs de développement durable (ODD). Durant le Forum politique de haut niveau pour le développement durable organisé par l'ONU à New York en juillet, l'Agence a contribué à la session de formation sur l'ODD 7 (pour une énergie propre et d'un coût abordable) et présenté les principaux éléments de son cadre pour la création de capacités en matière de planification énergétique.

3. L'Agence a mis à jour sa publication annuelle intitulée *Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050* (Reference Data Series No. 1), qui présente l'évolution récente des marchés et des politiques et contient des descriptions détaillées de la situation actuelle et des projections pour l'avenir.

Analyse Énergie-Économie-Environnement (3E)

4. À la 24^e session de la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP24), qui s'est tenue à Katowice (Pologne) en décembre, l'Agence a coordonné l'exposition de l'ONU qui présentait les filières énergétiques à faible émission de carbone qui appuient les ODD et les



FIG. 1. En marge de la COP24, qui s'est tenue en décembre, l'Agence a animé la manifestation parallèle conjointe de l'ONU intitulée « Une énergie propre à un coût abordable en faveur d'une urbanisation et d'un développement durables ».

contributions déterminées au niveau national. Elle a également animé la manifestation parallèle conjointe de l'ONU sur l'ODD 7 (fig. 1), axée sur l'importance d'une énergie propre à un coût abordable et sur les solutions pour les villes, en particulier les mégapoles. La manifestation a abordé les options d'approvisionnement, telles que les réacteurs de faible ou moyenne puissance ou petits réacteurs modulaires, ainsi que les besoins liés à la demande, notamment l'efficacité, la mobilité électrique, la modernisation des zones industrielles et le commerce électronique. La manifestation parallèle organisée par l'Agence au pavillon consacré aux ODD a mis en évidence l'importance de la création de capacités pour aider les responsables à prendre des décisions éclairées dans la transition vers un avenir sobre en carbone. Afin d'atteindre un plus large public, l'Agence a pris part à des manifestations parallèles organisées dans le cadre des initiatives internationales « Nuclear for Climate » (le nucléaire au service du climat) et « Nuclear Innovation: Clean Energy Future » (innovation nucléaire pour un futur énergétique propre), en vue de souligner le rôle de la science et de la technologie nucléaires dans la lutte contre les changements climatiques et leur contribution au développement durable, et de présenter l'appui qu'elle fournit à ses États Membres dans le domaine de la planification énergétique.

5. Préalablement à la COP24, l'Agence a élaboré un rapport intitulé *Climate Change and Nuclear Power 2018*, ainsi qu'une nouvelle brochure intitulée *Financing Nuclear Power in Evolving Electricity Markets*. Ces nouveaux supports complètent l'aide apportée en permanence par l'Agence aux États Membres dans la mise en œuvre de l'Accord de Paris sur les changements climatiques.

6. Dans le cadre du neuvième Forum international sur l'énergie au service du développement durable, tenu à Kiev en novembre, l'Agence a coopéré avec la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe pour organiser la session sur l'énergie nucléaire au service du développement durable. Les participants au forum ont notamment conclu que toutes les sources d'énergie (dont les énergies renouvelables, l'énergie nucléaire et les combustibles fossiles à haut rendement avec capture et stockage du carbone) devaient être envisagées, tout comme de nouveaux modèles économiques et des améliorations sensibles de l'efficacité et de la productivité énergétiques, pour que l'énergie nécessaire au développement durable puisse être disponible à un coût abordable.

7. En novembre, l'Agence a organisé une réunion technique qui a rassemblé 23 experts de 14 États Membres et de quatre organismes des Nations Unies et organisations non gouvernementales et qui avait pour objet de présenter le cadre climat, sols, énergie et eau de l'AIEA pour l'élaboration de stratégies énergétiques et de développement durable intégrées et d'échanger des données d'expérience dans ce domaine.

8. Tout au long de 2018, l'Agence a poursuivi plusieurs initiatives visant à répondre aux besoins des États Membres en matière de méthodes d'estimation de coûts et d'évaluation des effets économiques des projets électronucléaires. En avril, elle a tenu une réunion technique sur les méthodes d'estimation et d'analyse du coût de l'électronucléaire, à laquelle ont participé 45 experts de 20 États Membres, dans le cadre d'une série de réunions organisées au titre du projet de base sur le coût du nucléaire lancé en 2017. En juin, 20 experts des Philippines ont reçu une formation sur le Modèle de collecte et d'obtention de données étendu pour l'évaluation de l'incidence des centrales nucléaires (EMPOWER), outil de modélisation nouvellement mis au point pour estimer les effets des programmes électronucléaires nationaux sur l'économie, le secteur et l'emploi.

Gestion des connaissances nucléaires

9. En 2018, cinq sessions de l'école de gestion de l'énergie nucléaire ont été organisées en Afrique du Sud, en Fédération de Russie, en Italie et au Japon et ont accueilli 128 étudiants. La première session de l'école de gestion de l'énergie nucléaire Russie-AIEA destinée aux responsables d'organisations nucléaires a notamment eu lieu : elle avait pour objet d'aider les responsables et les décideurs de niveau intermédiaire du secteur nucléaire en améliorant leurs compétences de gestion et leurs compétences techniques essentielles à la mise en place ou au développement des programmes nationaux d'énergie nucléaire. Deux sessions de l'école de gestion des connaissances nucléaires ont également été organisées et ont accueilli 71 étudiants de 30 États Membres. À ce jour, pas moins de 887 étudiants de l'école de gestion de l'énergie nucléaire et 698 étudiants de l'école de gestion des connaissances nucléaires de quelque 80 États Membres ont bénéficié de ces programmes.

10. La Cyberplateforme d'apprentissage pour la formation théorique et pratique en réseau (CLP4NET) de l'Agence a hébergé plus de 640 cours en ligne en 2018, dont les cours de présélection pour les sessions de l'école de gestion de l'énergie nucléaire et l'école de gestion des connaissances nucléaires.

11. L'Agence a effectué des visites d'aide à la gestion des connaissances à la Société de l'énergie nucléaire des Émirats arabes unis en février, à l'Agence indonésienne de l'énergie nucléaire en juin, ainsi qu'à la Commission mongolienne de l'énergie nucléaire et à l'Université nationale de Mongolie en décembre. Ces visites avaient pour objet d'examiner les programmes de gestion des connaissances nucléaires de ces organismes et de donner des avis spécialisés sur la manière de les améliorer.

12. Au moyen de son cadre d'évaluation et de planification des capacités d'enseignement, l'Agence a aidé le Nigeria à élaborer des programmes de formation théorique et pratique durable dans le domaine du nucléaire. Elle a en outre organisé des premières visites d'aide à la gestion des connaissances à l'Université nationale polytechnique d'Arménie et à l'Université d'ingénierie de Harbin (Chine) afin d'évaluer la possibilité de mettre en œuvre des programmes de master en gestion de la technologie nucléaire dans ces universités dans le cadre de l'Académie internationale de la gestion nucléaire de l'Agence.

Collecte et diffusion de l'information nucléaire

13. À la fin de 2018, le Système international d'information nucléaire (INIS) comptait dans ses rangs 131 États Membres et 24 organisations internationales. Il a franchi la barre des 4,2 millions d'entrées, détenant près de 570 000 articles en texte intégral qui ne sont pas accessibles auprès d'éditeurs commerciaux. L'Agence a ajouté 108 196 notices bibliographiques et plus de 19 000 documents en texte intégral dans la base de données INIS, qui a enregistré plus de 3,2 millions de pages consultées sur l'année. Le thésaurus INIS multilingue, disponible en huit langues, demeure un outil au service de la communauté internationale.

14. La 39^e Réunion consultative des agents de liaison INIS a rassemblé à Vienne en octobre dernier 66 participants venant de 61 États Membres et de deux organisations internationales. Dans le cadre d'un forum INIS organisé en marge de cette réunion sur le thème des mutations du monde de l'information, des orateurs invités ont abordé des sujets tels que le rôle des systèmes et services d'information dans la réalisation des ODD.

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. En 2018, le nombre de revues électroniques consultables par l'intermédiaire de la Bibliothèque de l'Agence a dépassé les 58 300 ; plus de 8 000 personnes ont fréquenté la Bibliothèque, plus de 1 900 articles ont été empruntés et plus de 1 800 prêts entre bibliothèques ont été organisés. Signe que les utilisateurs continuent de réclamer des produits et services d'information nucléaire qui leur soient adaptés, l'Agence a créé plus de 1 100 profils d'utilisateurs personnalisés. Elle a également dispensé 15 sessions de formation sur les caractéristiques générales de la Bibliothèque, auxquelles ont assisté 220 participants.

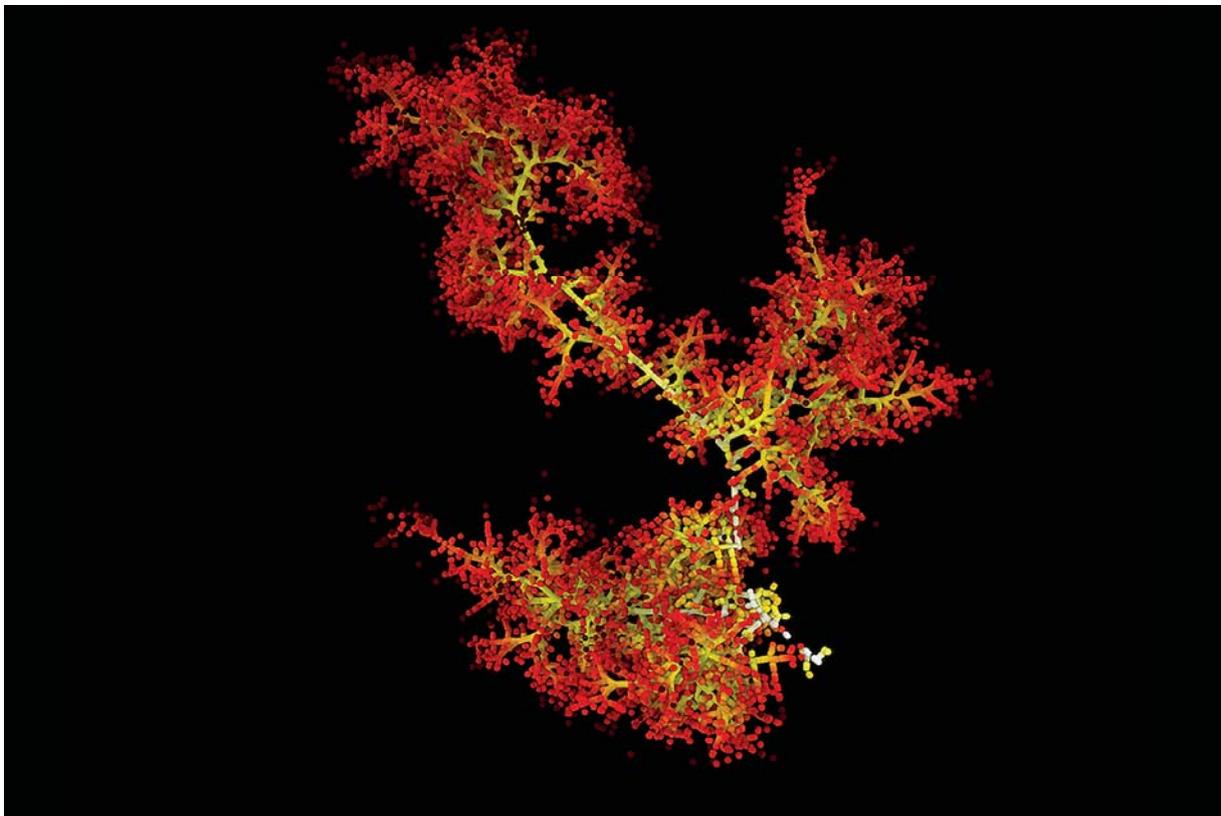
Sciences nucléaires

Objectif

Aider les États Membres à renforcer les moyens de développer et d'appliquer la science nucléaire comme instrument de leur développement technologique et économique. Aider les États Membres à améliorer l'exploitation durable, notamment l'utilisation efficace des réacteurs de recherche, à mettre en œuvre de nouveaux projets de réacteurs de recherche et de nouveaux programmes de création de capacités nucléaires, fondés sur l'accès aux réacteurs de recherche.

Données nucléaires

1. Grâce au Réseau international d'évaluation des données nucléaires (INDEN) récemment créé par l'Agence, des experts en physique nucléaire peuvent désormais coordonner leurs efforts en vue d'élaborer de meilleurs tableaux de données sur les réactions nucléaires. Lancé en 2018, l'INDEN devrait faire avancer les calculs des sections efficaces de capture neutronique de nucléides particulièrement importants pour les techniques nucléaires. Au sein de l'INDEN, des experts peuvent collaborer dans le cadre de mesures innovantes et de simulations de modèles en vue d'obtenir les meilleurs tableaux de données possibles sur les réactions nucléaires pour des nucléides légers comme ceux du carbone et de l'azote, pour les matériaux de structure comme le chrome et le nickel, et pour les actinides importants tels que les isotopes du plutonium.
2. Le portail de services de données nucléaires de l'Agence a continué d'héberger des bibliothèques clés de données nucléaires concernant les applications tant énergétiques que non énergétiques. Le fichier de données photonucléaires JENDL 2016 (JENDL/PD-2016) et le fichier sur la section efficace d'activation pour le déclassement des installations nucléaires JENDL 2017 (JENDL/AD-2017), tous deux rendus publics par le Japon, ont été ajoutés en 2018.



*FIG. 1. Représentation d'une simulation par dynamique moléculaire de l'endommagement d'une paroi d'un réacteur de fusion, à l'Institut Max Planck de physique des plasmas, en Allemagne.
(Crédit photo : Institut Max Planck de physique des plasmas, Allemagne.)*

3. L'Agence a organisé un défi de production participative visant à analyser, par simulation sur ordinateur, l'endommagement d'une paroi d'un réacteur de fusion exposée à des températures élevées et bombardée avec des neutrons et autres particules de haute énergie. Une équipe de scientifiques de l'Institut Max Planck de physique des plasmas et du Centre de calcul et de traitement des données Max Planck à Garching (Allemagne) a remporté le défi, leur approche des simulations par dynamique moléculaire s'étant avérée la plus efficace (fig. 1).

Réacteurs de recherche

Utilisation et applications des réacteurs de recherche

4. L'Agence a effectué des tests de compétence dans 41 laboratoires d'analyse par activation neutronique de 29 États Membres dans le cadre d'une comparaison interlaboratoires qui a permis de valider leurs mesures. En octobre, elle a organisé un atelier de formation sur les outils de formation en ligne à l'analyse par activation neutronique, qui a été suivi par 28 participants de 22 États Membres, ainsi qu'une mission d'experts pour évaluer l'état actuel de l'installation d'analyse par activation neutronique du réacteur jordanien de recherche et de formation.

5. En coopération avec l'Institut Paul Scherrer, l'Agence a lancé un examen interlaboratoires visant à tester le contraste et la résolution dans les systèmes d'imagerie neutronique en 2D et en 3D. À la fin de l'année, cinq participants de cinq États Membres avaient procédé aux mesures. Ces efforts marquent le premier pas vers l'établissement de normes internationales dans le domaine de la neutronographie et de la tomographie numériques.

6. En octobre, la réunion technique sur la sûreté et l'utilisation des assemblages sous-critiques a rassemblé à Vienne 17 experts de 14 États Membres en vue d'examiner des questions relatives à la gestion sûre et à l'utilisation efficace de telles installations, notamment les difficultés rencontrées, l'expérience acquise et les bonnes pratiques en la matière. Les participants ont également échangé des données d'expérience concernant l'application aux assemblages sous-critiques des prescriptions de sûreté de l'Agence relatives aux réacteurs de recherche.

7. Un atelier de formation sur l'élargissement de l'assise des parties prenantes aux réacteurs de recherche au moyen de plans stratégiques et de plans d'activité a principalement porté sur les méthodes d'élaboration de stratégies et de plans d'action pour réévaluer les besoins des parties prenantes et définir de nouvelles applications des réacteurs de recherche afin d'accroître leur utilisation. Cet atelier, organisé à Vienne en novembre, a dispensé une formation à 25 participants de 18 États Membres. Toujours en novembre, l'Agence a organisé, en coopération avec l'Association Asie-Océanie de diffusion neutronique (AONSA) et l'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires (ANSTO), la session 2018 de l'École de diffusion neutronique d'AONSA, à Sydney (Australie). La session a eu pour objet de présenter à de jeunes scientifiques des techniques de diffusion neutronique au moyen d'expériences pratiques et d'analyses de données effectuées à l'aide d'instruments à l'ANSTO.

8. L'Agence a fait paraître deux publications qui présentent les résultats de projets de recherche coordonnée (PRC) achevés sur l'analyse par activation neutronique : *Advances in Neutron Activation Analysis of Large Objects with Emphasis on Archaeological Examples* (IAEA-TECDOC-1838) et *Development of an Integrated Approach to Routine Automation of Neutron Activation Analysis* (IAEA-TECDOC-1839).

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

9. Le nouveau service d'examen par des pairs lancé par l'Agence, à savoir l'Examen intégré de l'infrastructure nucléaire pour les réacteurs de recherche (INIR-RR), aide les États Membres à développer l'infrastructure des réacteurs nucléaires de recherche. Les deux premières missions INIR-RR ont été menées en 2018, au Nigeria en février et au Viet Nam en décembre. Le rapport final de la mission INIR-RR au Nigeria a été remis au pays en décembre.

10. L'Agence a organisé deux ateliers sur son approche par étapes pour un nouveau projet de réacteur de recherche et sur la préparation d'une mission INIR-RR. Le premier atelier, organisé en Zambie en septembre, a réuni quelque 20 représentants d'organismes publics et privés ; le second atelier, tenu en Thaïlande en novembre, a fourni des renseignements à quelque 50 représentants de diverses organisations de parties prenantes. Un atelier

de formation sur l'approche par étapes de l'AIEA concernant les réacteurs de recherche et sur la mise en place de l'infrastructure d'un nouveau réacteur de recherche a eu lieu en octobre à Vienne et a été suivi par 20 participants de 13 États Membres, représentant des exploitants, des responsables de la réglementation, des concepteurs et des vendeurs. L'atelier était essentiellement consacré à la mise en commun des données d'expérience, des difficultés rencontrées et des enseignements tirés de l'élaboration et de la mise en œuvre de nouveaux projets de réacteur de recherche. Une mission d'experts sur l'évaluation de l'emplacement d'un nouveau réacteur de recherche a en outre été accueillie en Thaïlande.

11. Au cours de l'année, l'Agence a consolidé et développé ses instruments et outils : le réacteur-laboratoire par Internet, outil de formation à distance principalement destiné au milieu universitaire (des séances ont continué d'être diffusées en 2018 pour l'Afrique, l'Europe, l'Amérique latine et les Caraïbes) ; les écoles régionales sur les réacteurs de recherche qui offrent une formation de base ; l'Initiative en faveur des réacteurs de recherche d'Europe orientale (EERRI) qui propose des cours pratiques avancés à l'intention surtout de jeunes professionnels ; et le Centre international désigné par l'AIEA s'appuyant sur des réacteurs de recherche qui a un programme de formation avancé destiné plus particulièrement à des professionnels, jeunes et moins jeunes. En juin, une réunion technique sur le rôle des réacteurs de recherche dans la création de capacités humaines à l'appui de la technologie nucléaire a donné l'occasion à 30 délégués de 22 États Membres de faire part de leur expérience concernant la mise à profit de la formation pratique reçue aux réacteurs de recherche pour contribuer au développement et à la préservation des compétences pratiques dans le domaine nucléaire.

12. L'Agence a fourni un appui au 14^e cours de formation avec bourses dispensée dans le cadre de l'Initiative en faveur des réacteurs de recherche d'Europe orientale, qui a eu lieu à Vienne et à Prague du 24 septembre au 2 novembre. Le cours a permis de fournir à dix participants de six États Membres les informations de base nécessaires pour exécuter des activités liées à la planification, à la mise en service, à l'exploitation sûre, à la maintenance et à l'utilisation efficace des réacteurs de recherche.

13. Une nouvelle publication de l'Agence parue en 2018, intitulée *Feasibility Study Preparation for New Research Reactor Programmes* (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.18), présente les éléments à prendre en compte avant l'autorisation d'un nouveau projet de réacteur de recherche, notamment la justification d'un nouveau réacteur de recherche, les questions clés liées à l'infrastructure nucléaire qui en découlent, l'analyse coûts-avantages et la gestion du risque.

Cycle du combustible des réacteurs de recherche

14. L'Agence a continué de fournir un appui au projet visant à remplacer le combustible à l'uranium hautement enrichi (UHE) du seul réacteur de recherche en service au Nigeria (un réacteur source de neutrons miniature, RSNM) par du combustible à l'uranium faiblement enrichi (UFE) et de renvoyer le combustible à l'UHE en Chine. Le projet a été mené à bien en décembre (fig. 2). Durant l'année, l'Agence a organisé deux réunions techniques sur des sujets connexes. La neuvième réunion technique annuelle sur le remplacement de l'uranium hautement enrichi par de l'uranium faiblement enrichi dans les réacteurs sources de neutrons miniatures, tenue à Abuja, a permis à 21 participants de six pays de partager les enseignements tirés et d'examiner les problèmes techniques posés par les projets de transformation de RSNM et de réexpédition de l'UHE. À l'occasion de la 12^e réunion technique de l'Agence sur les enseignements tirés des programmes de reprise d'uranium hautement enrichi, qui s'est déroulée à Beijing, 81 participants de 19 États Membres ont partagé des informations sur les problèmes techniques, juridiques, logistiques, administratives et autres qu'ils ont rencontrés lors de la préparation et de l'exécution des opérations d'expédition, en vue de faciliter la planification des futures expéditions et de permettre d'éviter des retards éventuels.

15. Dans le cadre du troisième Colloque international sur la réduction de l'utilisation de l'UHE, des experts techniques et responsables de l'élaboration des politiques ont échangé des informations sur les développements récents et les perspectives concernant la poursuite des efforts de réduction de l'utilisation de l'UHE. Organisé par l'Agence, en coopération avec le Ministère norvégien des affaires étrangères et l'Autorité norvégienne de radioprotection, le colloque a eu lieu en juin à Oslo.

16. En novembre, l'Agence a apporté un appui à la réunion internationale sur la réduction de l'enrichissement pour les réacteurs de recherche et d'essai, organisée par l'Administration nationale de la sécurité nucléaire du Ministère de l'énergie des États-Unis dans le cadre de son programme de gestion des matières et de réduction de

l'emploi d'UHE. Tenu à Édimbourg, cette réunion a rassemblé 148 participants de 22 États Membres. Ceux-ci ont échangé des informations et des données d'expérience sur les combustibles à l'UFE, sur les études d'analyse de conversion de réacteurs et sur l'autorisation des réacteurs de recherche convertis à l'utilisation de combustible à l'UFE.



FIG. 2. Travailleurs chargeant du combustible à l'UHE dans un conteneur en vue de son transport du Nigeria vers la Chine en décembre.

17. En octobre, 25 producteurs actuels et potentiels de molybdène 99 (^{99}Mo) venant de 11 États Membres ont pris part à une réunion technique sur les capacités mondiales de production et de fabrication de cibles de molybdène 99 sans UHE. Les participants ont partagé leur expérience et examiné les faits nouveaux concernant la fabrication de cibles sans UHE pour la production d'isotopes.

18. En novembre, l'Agence a organisé à Vienne un atelier de formation sur la gestion du combustible usé des réacteurs de recherche, durant lequel 38 propriétaires, exploitants, concepteurs et représentants d'organismes de réglementation de réacteurs de recherche venant de 24 États Membres ont mis en commun des informations, des données d'expérience et des connaissances sur la gestion du combustible usé.

Exploitation et maintenance des réacteurs de recherche

19. En mars, l'Agence a effectué une mission d'évaluation de l'exploitation et de la maintenance des réacteurs de recherche (OMARR) au réacteur de recherche WWR-SM en Ouzbékistan en vue d'améliorer les pratiques d'exploitation et de maintenance de l'installation. Une autre mission OMARR a été menée en novembre au réacteur de recherche TRIGA de la Commission de l'énergie atomique du Bangladesh (BAEC). Les membres de la mission ont formulé des recommandations et des suggestions pour aider la BAEC à élaborer un plan d'action visant à assurer l'exploitation efficace et fiable de son réacteur de recherche au cours des 15 à 20 prochaines années. En mai, l'Agence a effectué une mission préliminaire OMARR au réacteur de recherche TRICO II de la République démocratique du Congo en vue de recenser les domaines nécessitant un examen approfondi au cours de la mission principale.

20. Elle a organisé en 2018 deux ateliers de formation ayant trait aux réacteurs de recherche. Tenu à Vienne en juin, l'atelier de formation sur la surveillance sans interruption de l'exploitation, l'examen non destructif et l'inspection en service des réacteurs nucléaires a été suivi par 23 participants de 21 États Membres et avait pour

objet d'améliorer les compétences pratiques dans ce domaine. L'atelier sur la planification du déclassement des réacteurs de recherche, organisé à Vienne en août et suivi par 37 participants de 32 États Membres, a essentiellement porté sur la nécessité d'élaborer un plan de déclassement lors de la mise au point d'un modèle de réacteur et d'actualiser ce plan au cours de la période d'exploitation du réacteur.

21. En octobre, une réunion technique sur les bonnes pratiques en matière d'exploitation et de maintenance des réacteurs de recherche, à laquelle ont participé 30 délégués de 26 États Membres, a servi de cadre d'échange d'informations, de données d'expérience et de connaissances pratiques, en vue d'améliorer le fonctionnement, la sûreté et la fiabilité de telles installations.

22. L'Agence a organisé à Santiago, en octobre, un cours sur l'exploitation et la maintenance des réacteurs de recherche à l'intention de la région Amérique latine et Caraïbes. À cette occasion, les 12 participants de six États Membres ont aussi évalué les supports de formation correspondants de l'Agence afin de recenser les modifications ou les améliorations pouvant être apportées aux futurs cours sur le même thème.

23. En novembre, une mission d'experts au Bangladesh a effectué un examen non destructif et une inspection en service du réacteur de recherche TRIGA de la BAEC. L'Agence a fourni un boîtier étanche à l'eau pour l'inspection visuelle des composants situés dans la piscine du réacteur.

Applications des accélérateurs

24. Une nouvelle publication de l'Agence parue en 2018, intitulée *Accelerator Simulation and Theoretical Modelling of Radiation Effects in Structural Materials* (IAEA Nuclear Energy Series No. NF-T-2.2), résume les résultats les plus significatifs d'un PRC sur la mise au point de matériaux de structure avancés résistant aux rayonnements pour utilisation dans des systèmes d'énergie nucléaire innovants. Dix-neuf organismes de recherche-développement nucléaire les plus influents de 15 États Membres ont pris part à ce projet pluriannuel.

25. En juin, l'Agence a lancé un nouveau PRC consacré à la facilitation des expériences menées à l'aide d'accélérateurs de faisceaux d'ions. Ce projet quinquennal assurera aux chercheurs d'États Membres en développement ne disposant pas d'accélérateurs l'accès à des installations d'analyse par faisceau d'ions à des fins d'analyse et d'irradiation, ainsi que pour des cours pratiques.

26. En octobre, une réunion technique sur les méthodes avancées d'analyse des matériaux dans les applications énergétiques à l'aide d'accélérateurs de faisceaux d'ions a rassemblé à Vienne 23 experts de 15 États Membres. Les participants ont examiné l'état actuel des techniques employées dans les accélérateurs de faisceaux d'ions pour irradier et analyser des matières présentant un intérêt pour les réacteurs de puissance à spectre de neutrons rapides ainsi que pour les futurs réacteurs à fusion.

27. Lors d'une réunion technique sur les applications multidisciplinaires innovantes des faisceaux d'ions instables et les techniques complémentaires qui s'est tenue à Vienne en décembre, 22 experts de 12 États Membres ont examiné les avancées récentes des technologies de production et d'accélération de faisceaux instables, ainsi que les diverses applications des faisceaux d'ions radioactifs, allant de la recherche sur les matériaux à la production de radio-isotopes.

28. En coopération avec le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT), l'Agence a organisé à Trieste (Italie), en octobre, une session commune CIPT-AIEA sur le thème « Mise au point de matériaux par faisceaux d'ions : des accélérateurs pour une nouvelle ère technologique ». Cette session a mis en lumière les dernières avancées technologiques en matière de conception de matériaux ayant de nouvelles propriétés à l'aide de faisceaux d'ions et s'est intéressée en particulier aux technologies quantiques. Vingt-cinq étudiants en doctorat et chercheurs en début de carrière venant 15 États Membres y ont participé.

29. En octobre, durant la première réunion de coordination de la recherche d'un PRC intitulé « Irradiation par faisceaux d'ions pour le développement des formes de déchets nucléaires de haute activité », 15 experts de huit États Membres ont abordé la question de l'utilisation des faisceaux d'ions pour accélérer le processus de détérioration des formes de déchets afin d'analyser et de prévoir le comportement des déchets nucléaires de haute activité dans différentes conditions d'entreposage. Les résultats serviront à définir les termes sources des formes

de déchets dans les modèles évolutifs d'installations de stockage définitif, ce qui permettra d'améliorer la conception et de réduire l'incertitude et les coûts.

30. Le Portail des connaissances sur les accélérateurs créé par l'Agence a été actualisé et inclut désormais cinq différents types d'infrastructure de recherche : les accélérateurs électrostatiques, les sources de rayonnement synchrotron, les sources de neutrons de spallation, les instruments de diffusion neutronique et les lasers X à électrons libres. En 2018, le portail a été consulté par 3 135 utilisateurs de 111 États Membres.

31. L'Agence a fait paraître un article intitulé « IAEA fosters nuclear analytical techniques for forensic science » dans la revue *Forensic*. Celui-ci porte sur l'utilisation des techniques par faisceaux d'ions et de neutrons pour l'analyse élémentaire et moléculaire et sur le rôle de l'Agence dans la coordination de la mise au point de différentes techniques dans le domaine de la criminalistique. Il sert également d'introduction à des publications de huit États Membres sur le même sujet.

32. En octobre, l'Agence a organisé une réunion technique sur les lignes directrices pour la mise en place et l'optimisation de sources de neutrons froids dans les installations de réacteurs de recherche et d'accélérateurs ; celle-ci avait pour objet d'élaborer un rapport sur l'expérience d'exploitation et sur les perspectives en matière de mise au point de modérateurs produisant des neutrons froids, y compris les détails de conception et les considérations de sûreté. Cette réunion, tenue à Vienne, a rassemblé 26 participants de 13 États Membres.

33. L'Agence a mené une étude de faisabilité exhaustive concernant la mise en place d'un accélérateur de faisceaux d'ions compact dans ses laboratoires de Seibersdorf. Reposant sur une enquête approfondie menée auprès de plus de 60 organismes et organisations de 40 États Membres, l'étude visait à déterminer les besoins en matière d'accès aux technologies faisant appel aux accélérateurs et aux applications connexes, notamment en matière de formation théorique et pratique.

34. L'Agence a publié une brochure, *Discover the World with Nuclear Physics*, qui présente diverses applications des faisceaux d'ions et de neutrons pour la modification et l'analyse des matériaux. Cette brochure illustre, entre autres, des techniques utilisées pour analyser l'eau sur Mars et optimiser les piles à combustible ou encore des méthodes de surveillance de la pollution atmosphérique au moyen d'études cas qui démontrent l'utilité de ces techniques à des fins scientifiques et dans la vie quotidienne.

Instrumentation nucléaire

35. Au cours de l'année, le Laboratoire des sciences et de l'instrumentation nucléaires de l'Agence a organisé ou facilité une série d'ateliers et de cours tenus dans les locaux de l'Agence à Seibersdorf. Quelque 100 participants de plus de 30 États Membres ont appris à utiliser divers instruments et détecteurs dans le cadre d'exercices pratiques. Ces cours et ateliers ont porté sur des thèmes divers tels que l'utilisation de techniques relatives aux radiotraceurs et aux sources scellées de radio-isotopes à des fins industrielles, la cartographie radiologique au moyen de systèmes de détection portatifs et les techniques d'analyse nucléaires utilisées pour l'analyse des éléments de divers échantillons.

36. Ce laboratoire a également organisé et accueilli un programme de bourse collective sur les techniques d'analyse par fluorescence X et les applications connexes, qui a permis de former cinq boursiers venant du Brésil, du Nigeria et de Sri Lanka. Il a en outre mis en service un spectromètre à fluorescence X en plein champ servant à l'étude non destructive de la distribution spatiale des éléments. Le nouvel appareil sera mis à disposition aux fins de la formation de boursiers et jeunes chercheurs.

37. En décembre, l'Agence a organisé une réunion technique sur les tendances actuelles et les avancées en matière d'instrumentation nucléaire, durant laquelle 11 experts de 11 États Membres ont passé en revue l'instrumentation nucléaire portative de pointe servant au contrôle radiologique in situ de l'environnement et examiné les difficultés liées à son utilisation et à sa maintenance efficaces.

38. En juin, l'Agence a mené une mission d'experts en vue de mesurer, à l'aide de spectromètres gamma portatifs, les niveaux de rayonnements sur le site du *Radiation and Technological Complex* de Tachkent, préalablement à la levée du contrôle réglementaire appliqué à ce dernier. En octobre, l'Agence a appuyé un exercice de formation national sur la surveillance d'événements radiologiques au moyen d'un système de cartographie rapide de l'environnement par drone, sur quatre sites au Brésil.

39. L'Agence a fourni, sur demande, un appui scientifique et technique ciblé à de petits accélérateurs au Bangladesh (fig. 3), au Liban et en Thaïlande. Elle a notamment contribué à l'installation de lignes de faisceaux et d'instruments spécifiques, à la maintenance, à l'installation de mises à niveau, au dépannage du matériel par défaut et à la formation du personnel.

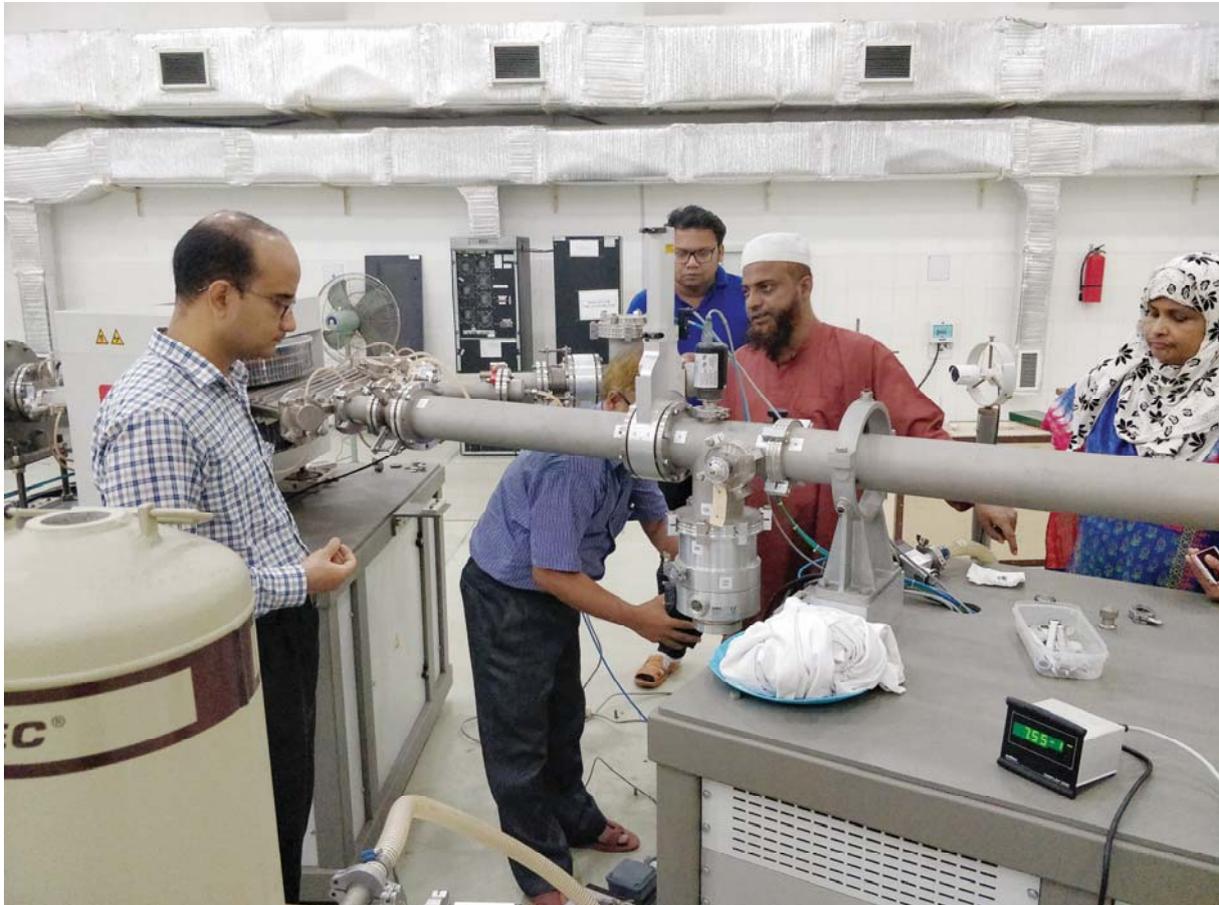


FIG. 3. Mise à l'essai du matériel installé à l'accélérateur de faisceaux d'ions de la Commission de l'énergie atomique du Bangladesh.

40. L'Agence a coordonné deux campagnes de tests de compétence à l'intention des laboratoires d'analyse intéressés, en vue d'aider les États Membres à améliorer la qualité de leurs résultats d'analyse. Quarante-trois laboratoires de 33 États Membres ont analysé des échantillons de poussières urbaines introduites dans des filtres à air, et 41 laboratoires de 29 États Membres ont analysé des échantillons de sédiments marins et de tissus animaux.

41. L'Agence a créé un logiciel utilisant le langage R Markdown (un format de texte brut servant à la création de documents dynamiques) qui vise à faciliter l'interprétation des systèmes d'information géographique pour les mesures radiologiques et la cartographie. Ce logiciel a été distribué à 19 organismes nationaux intéressés dans 16 États Membres.

Fusion nucléaire

42. La 27^e Conférence de l'AIEA sur l'énergie de fusion (FEC 2018) s'est tenue à Gandhinagar (Inde) en octobre. Plus de 700 experts de 39 États Membres et quatre organisations internationales ont pris part aux débats sur des questions clés de physique et de technologie, ainsi que sur des concepts innovants directement liés à l'utilisation de la fusion nucléaire comme source d'énergie (fig. 4).

43. L'Agence a fait paraître une publication intitulée *Integrated Approach to Safety Classification of Mechanical Components for Fusion Applications* (IAEA-TECDOC-1851), premier document de référence international à examiner de façon exhaustive le classement de sûreté des composants mécaniques pour les applications de la

fusion. La publication met en lumière l'état actuel de l'évaluation du classement de sûreté des composants pour les applications de la fusion.



FIG. 4. La 27^e FEC de l'AIEA, manifestation importante dans le domaine de la fusion, a attiré plus de 700 participants, comporté plus de 100 séances plénières, et quelque 700 affiches y ont été présentées.

44. La huitième réunion technique de l'Agence sur la physique et la technologie des cibles et chambres pour la production d'énergie par fusion inertielle s'est tenue à Tachkent en mars. Quinze experts de neuf États Membres y ont pris part et ont examiné les solutions techniques pertinentes pour la conception et la mise au point de certains composants clés des futurs réacteurs de fusion à confinement inertiel, y compris les considérations de sûreté.

45. Le cinquième atelier de l'AIEA au titre du programme relatif à la centrale de démonstration à fusion (DEMO), tenu à Daejeon (République de Corée) en mai, a permis de faire le point sur la situation actuelle et les perspectives de progrès en matière d'utilisation de la technologie des aimants pour la fusion par confinement magnétique, le contrôle des plasmas de DEMO, la maintenance à distance et la logistique des centrales. Des exposés ont notamment été présentés sur l'évaluation intégrée des métaux liquides en tant que composants faisant face au plasma sur la première paroi et l'écorceur, sur l'état d'avancement du réacteur de démonstration à fusion coréen, et sur l'état et les objectifs scientifiques du tokamak de recherche JT60-SA au Japon. L'atelier a été suivi par 64 experts de 12 États Membres et une organisation internationale.

46. Le premier atelier de l'AIEA sur les entreprises de fusion a eu lieu en juin à Santa Fe (États-Unis d'Amérique). À cette occasion, 38 participants de quatre États Membres ont analysé les récentes avancées scientifiques et techniques dans ce domaine, ainsi que le rôle du secteur privé dans la commercialisation des futurs systèmes d'énergie de fusion.

47. Durant la 62^e session ordinaire de la Conférence générale en septembre, l'Agence a organisé une manifestation parallèle intitulée « L'énergie de fusion au service de la paix et du développement durable », à laquelle ont participé une centaine de délégués. Un documentaire sur la course vers de l'énergie de fusion (*Let there be light*) a été diffusé à cette occasion.

48. La session commune CIPT-AIEA sur la physique des plasmas s'est déroulée du 29 octobre au 9 novembre à Trieste (Italie). Les 78 participants, venant de 26 États Membres, ont accordé une attention particulière à l'étude des phénomènes collectifs des systèmes macroscopiques dans divers contextes, tels que les domaines classiques et quantiques, les laboratoires, l'espace et les systèmes cosmologiques.

Appui au CIPT

49. L'Agence a continué d'appuyer le CIPT en 2018 : elle a notamment organisé 12 événements conjoints, qui ont rassemblé quelque 240 participants. Grâce à son programme de bourses pour la formation en alternance, elle a apporté son soutien à 25 doctorants. Son appui au CIPT permet à des scientifiques d'États Membres en développement d'améliorer leurs connaissances et d'échanger des informations dans les domaines de la physique théorique et des sciences appliquées

Alimentation et agriculture

Objectif

Contribuer à l'intensification durable de la production agricole et à l'amélioration de la sécurité alimentaire dans le monde grâce à la création de capacités et au transfert de technologies dans les États Membres. Faire en sorte que les populations qui tirent leurs moyens de subsistance de l'agriculture résistent mieux aux menaces qui pèsent sur ce secteur ou aux crises qui le frappent – changement climatique, menaces biologiques, risques pour la sécurité sanitaire des aliments et situations d'urgence nucléaire ou radiologique. 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.

Gestion intégrée des ravageurs à l'échelle d'une zone dans la région des Niayes au Sénégal

1. En 2018, l'Agence, par l'intermédiaire de la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture, a apporté un appui déterminant aux activités menées par le Gouvernement sénégalais en vue de réduire la population de mouches tsé-tsé dans la région des Niayes. Dans le cadre d'une campagne d'éradication à long terme, l'Agence a fourni une assistance technique et des conseils stratégiques pour l'exécution du programme global de lutte contre la mouche tsé-tsé, qui repose sur l'application de la gestion intégrée des ravageurs à l'échelle d'une zone, notamment au moyen de la technique de l'insecte stérile (TIS) (fig. 1). Elle a également maintenu une colonie de l'espèce cible dans ses laboratoires de Seibersdorf et expédié chaque semaine au Sénégal 4 000 pupes mâles stériles destinées à être lâchées. Les pupes mâles expédiées chaque semaine étaient produites en Slovaquie et irradiées aux laboratoires de l'Agence avant d'être transportées. Durant l'année, l'Agence a également fourni un appui technique à des scientifiques au Burkina Faso pour qu'ils contribuent à la production des mâles stériles devant être utilisés au Sénégal.



FIG. 1. Lâcher de mâles stériles de la mouche tsé-tsé dans la région sénégalaise des Niayes dans le cadre d'une campagne de réduction et d'éradication des populations de ce ravageur.

2. La campagne a permis de réduire la population de mouches tsé-tsé dans l'ensemble de la région des Niayes, ce qui s'est traduit par une diminution considérable de la fréquence de la trypanosomose animale africaine, maladie mortelle transmise par le ravageur. Dans le sillage du recul de la mouche tsé-tsé, les agriculteurs qui s'étaient jusque-là contents d'élever des races bovines locales – naturellement tolérantes à la trypanosomose, mais caractérisées par de faibles rendements en lait et en viande et des taux de reproduction inférieurs à ceux d'autres espèces – se sont mis à importer des races plus productives, leur assurant des revenus plus élevés et un meilleur retour sur investissement. Il s'en est suivi une forte hausse des importations de bétail, qui ont été multipliées par dix, et une diminution de 50 à 60 % du prix de revient global du bétail importé.

Technique de l'insecte stérile pour la lutte contre les moustiques

3. En 2018, l'Agence a réalisé d'importants progrès dans le domaine de la recherche-développement (R-D) concernant le recours à la TIS pour lutter contre les moustiques vecteurs de maladies, tels que *Aedes aegypti* et *A. albopictus*, qui transmettent la dengue, le chikungunya, le Zika et la fièvre jaune. Parmi les principales avancées enregistrées durant l'année, on peut notamment citer la création d'un nouveau compteur automatisé de larves de moustiques, qui favorise un processus systématique et uniforme pour l'élevage de moustiques aux stades immatures, ainsi que la mise au point de régimes larvaires économiques et d'une nouvelle cage d'élevage en masse permettant de réduire les coûts d'élevage. Grâce à ces progrès, l'Agence a pu entreprendre un transfert de technologie au profit des États Membres dans le cadre de projets pilotes de réduction des populations de vecteurs. Dans ce contexte, en prêtant son appui à la conception d'essais pilotes et en fournissant du matériel pour l'élevage d'insectes, l'Agence a encouragé l'application de la gestion intégrée des ravageurs à l'échelle d'une zone dans le cadre d'essais de terrain pour la réduction de populations de ravageurs au moyen de la TIS menés à petite échelle en Chine, en Grèce et en Italie (*A. albopictus*) et au Mexique (*A. aegypti*), ainsi que dans le cadre de la validation sur le terrain d'un drone pour le lâcher de moustiques mâles stériles du genre *Aedes* au Brésil. Ces activités essentielles de R-D menées en amont, dans le Laboratoire de la lutte contre les insectes ravageurs à Seibersdorf, ont été réalisées en collaboration avec des établissements de recherche nationaux. La création de capacités et la mise au point de solutions technologiques ayant vocation à être transférées aux États Membres occupent une place centrale dans ces activités de R-D. En 2018, l'Agence a expédié du matériel d'élevage en masse dans huit États Membres, fourni des pièges et autres équipements de laboratoire à 14 États Membres et mené des missions d'experts dans 12 États Membres.

4. Bon nombre des résultats de recherche obtenus pour les espèces du genre *Aedes* pourraient également s'avérer utiles aux fins de la lutte contre les espèces du genre *Anopheles*, vectrices du paludisme. En 2018, l'Agence a poursuivi ses travaux de R-D sur *A. arabiensis*, avec pour objectif principal de développer une souche de sexage génétique.

Appui aux agriculteurs d'Afrique au moyen de l'irrigation au goutte-à-goutte à petite échelle

5. En 2018, dans le cadre d'une initiative visant à étendre l'utilisation de pratiques de gestion des sols et de l'eau intelligentes face au climat en Afrique, l'Agence a implanté la technologie d'irrigation au goutte-à-goutte à petite échelle, qui repose sur des techniques nucléaires et connexes, dans des zones rurales pauvres de Mauritanie et du Zimbabwe. Par l'entremise de son Laboratoire de la gestion des sols et de l'eau et de la nutrition des plantes, situé à Seibersdorf, l'Agence a eu recours à un isotope stable, l'azote 15, et à des sondes à neutrons pour mesurer le taux d'humidité des sols afin de déterminer comment utiliser au mieux l'eau et les engrais pour renforcer l'agriculture de subsistance dans ces régions arides. Elle s'est ensuite attachée à former des experts et des agriculteurs locaux pour leur apprendre à utiliser la technologie et à installer des systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte à petite échelle qui répondent aux besoins locaux (fig. 2). Durant l'année, l'initiative a eu des retombées positives sur le plan socio-économique pour les exploitants familiaux, en particulier les femmes, en les aidant non seulement à faire pousser des cultures vivrières dans des régions arides, mais aussi à planter de nouvelles variétés de légumes, à accroître les rendements, à améliorer la nutrition et la santé de leurs familles et de leurs communautés et à générer des revenus supplémentaires. Au Zimbabwe, l'augmentation de la production végétale a permis aux enfants de reprendre le chemin de l'école et aux femmes de tirer des revenus de la vente de leurs produits agricoles. En Mauritanie, plus de 400 femmes et leurs familles ont pu produire des denrées alimentaires en quantité suffisante pour leur propre consommation, mais aussi pour la vente, ce qui leur procure des revenus supplémentaires qu'elles

peuvent utiliser pour l'éducation et la santé. Au cours de l'année, les autorités locales ont commencé à mettre en place un plus grand nombre de systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte dans une volonté de généraliser l'utilisation de cette technologie.



FIG. 2. De petits exploitants en Mauritanie, y compris des femmes, ont commencé à utiliser l'irrigation au goutte-à-goutte à petite échelle pour cultiver des légumes sur des terres arides.

Diagnostic et lutte contre les maladies

6. Dans plusieurs États Membres, la sécurité alimentaire et les moyens d'existence des éleveurs ont continué d'être fragilisés par les menaces que font peser en permanence les maladies animales infectieuses, dont la propagation est favorisée par le changement climatique et les déplacements transfrontières des animaux et des personnes. En 2018, l'Agence a soutenu, par l'intermédiaire de son Réseau de laboratoires diagnostiques vétérinaires (VETLAB), les efforts de lutte contre les épidémies de peste porcine africaine en Asie et en Europe orientale et celles de peste des petits ruminants en Europe, au Moyen-Orient et en Asie. En s'appuyant sur les travaux de R-D menés au Laboratoire de la production et de la santé animales, à Seibersdorf, ainsi que sur le processus continu de création de capacités et de transfert de technologie, le réseau VETLAB a pu assurer la diffusion rapide, auprès de ses réseaux techniques, d'informations sur les épidémies de maladies animales, ce qui a permis de mieux les combattre et d'en freiner la propagation. Il a également fourni un appui technique afin de doter les laboratoires des États Membres des capacités nécessaires pour détecter le plus tôt possible, caractériser, surveiller et combattre les maladies animales telles que la peste porcine africaine en Chine, en Hongrie et en Pologne, la peste des petits ruminants en Bulgarie et la grippe aviaire au Ghana, au Lesotho, au Mozambique, au Myanmar, en Namibie et en République démocratique du Congo (fig. 3). L'Agence a réalisé un essai interlaboratoire, qui a réuni 27 laboratoires de 25 États Membres à l'échelle mondiale, dans l'objectif d'éprouver leurs compétences dans le diagnostic de la peste des petits ruminants au moyen d'analyses de laboratoire.



FIG. 3. En République démocratique du Congo, le personnel du laboratoire vétérinaire central (LABOVET) effectue des analyses de laboratoire pour caractériser la grippe aviaire lors de l'épidémie de 2018.

Techniques de criblage intégré pour l'agriculture intelligente face au climat

7. L'Agence a perfectionné et testé des techniques de criblage intégré pour la sélection par mutation afin de favoriser la mise au point de variétés de cultures intelligentes face au climat. En 2018, elle a conçu et diffusé deux variétés mutantes améliorées, capables de résister à la sécheresse : la variété d'arachide Tafra-1 au Soudan et la variété de niébé CBC5 au Zimbabwe.

8. Durant l'année, les travaux de l'Agence sur la protection des cultures vivrières contre le risque d'impact climatique, menés par l'entremise de son Laboratoire de la sélection des plantes et de la phytogénétique à Seibersdorf, ont débouché sur des avancées majeures en ce qui concerne la tolérance du riz et du sorgho à la chaleur et à la sécheresse. Dans le cas du riz, des protocoles ont été élaborés pour le criblage avant mise en champ de mutants tolérants à la chaleur, et des protocoles de criblage physiologique visant à déterminer la tolérance au stress dû à la sécheresse terminale ont été mis au point et utilisés pour vérifier l'amélioration des performances de lignées mutantes avancées de riz ayant fait montre d'une meilleure capacité de remplissage des grains lorsqu'elles étaient soumises au stress lié à la sécheresse en conditions de serre. Dans le cas du sorgho, la maturité précoce – caractère secondaire d'importance qui contribue à l'évitement de la sécheresse – a été étudiée en profondeur, et une région du génome a pu être associée à cette particularité ; la région en question fera l'objet de nouveaux examens pour permettre le développement d'un ou de plusieurs marqueurs moléculaires. À cet égard, l'Agence a mis en place, pour la première fois, des techniques utilisant les marqueurs moléculaires et les dihaploïdes qui accélèrent l'amélioration des cultures, de façon à maintenir la résilience face au changement climatique, et a commencé à en faire profiter les États Membres. Ainsi, un nouveau projet de recherche coordonnée (PRC) a été lancé et un autre conçu en 2018. Les deux projets viseront principalement à améliorer la résistance des cultures aux ravageurs et maladies dont la fréquence et l'intensité augmentent sous l'effet du changement climatique.

Nouvelles techniques d'analyse à l'appui des systèmes de contrôle de l'authenticité et de traçabilité des aliments

9. En 2018, l'Agence a achevé un PRC d'une durée de cinq ans intitulé « Technologies accessibles pour la vérification de l'origine des produits laitiers, donnant ainsi un exemple de système de contrôle en vue d'accroître le commerce mondial et la sécurité sanitaire des aliments », qui a conduit à l'élaboration de méthodes d'analyse novatrices pour les systèmes de contrôle de l'authenticité et de traçabilité des aliments. Le PRC a permis de démontrer qu'il était possible d'utiliser l'analyse des isotopes stables et des éléments en trace, en association avec d'autres techniques nucléaires et connexes, pour établir l'origine géographique et l'authenticité des produits laitiers aussi bien sous forme liquide qu'en poudre. Pour parvenir à ce résultat important, il a fallu publier 19 instructions permanentes d'opération (IPO) et de nombreux articles scientifiques, notamment une IPO sur l'analyse élémentaire du lait en poudre au moyen de la spectrométrie de masse à source plasma à couplage inductif avec ablation laser aux fins de la détermination de l'origine géographique. Ces efforts en matière de diffusion d'informations ont contribué à sensibiliser davantage les États Membres ayant pris part au PRC à l'importance de l'analyse des isotopes stables et des éléments en trace et à ses vastes applications dans le domaine du contrôle de l'authenticité et de la traçabilité des aliments à partir des modes de production et de l'origine géographique, ainsi qu'aux possibilités offertes par cette méthode d'analyse sur les plans de la réduction des obstacles au commerce et du renforcement de la confiance des consommateurs. En conséquence, 13 États Membres ont commencé en 2018 à accroître leurs investissements pour renforcer leurs capacités dans ce domaine. Par ailleurs, dans le cadre du PRC, des études pilotes ont été menées en Slovénie et à Singapour : la Slovénie a créé et mis en place le label « Qualité sélectionnée – Slovénie » destiné à garantir la qualité du lait et des produits laitiers produits en Slovénie, en s'appuyant sur l'analyse des isotopes stables et des éléments en trace comme méthode d'établissement d'empreintes pour assurer l'authenticité et la traçabilité des aliments ; de son côté, Singapour, qui importe tous les produits laitiers qu'elle consomme, a mis à profit la technique de détermination du profil des isotopes stables et des éléments en trace pour vérifier la provenance de ces importations.

Santé humaine

Objectif

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

Estimation du nombre de physiciens médicaux nécessaires dans les départements de radiologie et de médecine nucléaire

1. L'imagerie médicale est la principale cause de l'exposition de la population aux rayonnements ionisants. Pourtant, le rôle des physiciens médicaux dans ce domaine est largement sous-estimé. Le recours aux radiopharmaceutiques à des fins thérapeutiques, déjà très étendu, se généralise rapidement, et nécessite de faire appel à des physiciens médicaux cliniques compétents pour contrôler les spécifications du matériel, superviser sa maintenance et le contrôle de la qualité de routine et pour effectuer des calculs de dosimétrie spéciaux. Toutes ces tâches sont indispensables à la gestion de la qualité, à l'optimisation des doses et à la dosimétrie clinique. En 2018, afin d'aider les départements d'imagerie médicale à déterminer le nombre de physiciens médicaux nécessaires pour épauler les services existants, l'Agence a publié le rapport intitulé *Medical Physics Staffing Needs in Diagnostic Imaging and Radionuclide Therapy: An Activity Based Approach* (IAEA Human Health Reports No. 15). Dans cette publication, à laquelle elle a donné son aval, l'Organisation internationale de physique médicale détermine le nombre de physiciens médicaux nécessaires en fonction des activités. Pour ce faire, elle s'appuie sur les rôles et responsabilités des physiciens médicaux tels que décrits dans les directives internationales (notamment la publication n° GSR Part 3 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA) et dans la publication n° 25 de la collection Santé humaine de l'AIEA. Ces rôles et responsabilités sont classés en six grandes catégories, selon qu'ils se rapportent au matériel, au patient, à la radioprotection, aux services, à la formation ou à l'enseignement et la recherche académiques.

2. La publication s'accompagne d'un tableau destiné à faciliter le calcul des effectifs requis conformément aux orientations formulées dans le corps du texte. L'algorithme peut être utilisé pour estimer les effectifs dont ont besoin des institutions de tailles différentes, y compris dans les cas de figure où une gamme complète de services répartis sur plusieurs sites est proposée. L'importance et l'utilité de ces orientations transparaissent clairement dans l'intérêt que leur portent les utilisateurs finaux dans les États Membres, le rapport figurant parmi les dix publications les plus téléchargées sur le site Web de l'Agence depuis sa publication en février.

Utilisation de l'informatique pour améliorer la prise en charge du cancer du col de l'utérus

3. Chaque année, plus d'un million de cas de cancer gynécologique sont diagnostiqués et près de 500 000 décès imputables à cette maladie sont enregistrés à l'échelle mondiale. Tous les États Membres n'ont pas accès facilement aux oncologues hautement spécialisés nécessaires pour prendre en charge ce type de cancer de manière sûre et efficace. Pour remédier à cette situation, en particulier dans les régions isolées d'Afrique, l'Agence a fondé le Réseau africain de radio-oncologie (AFRONET) en 2012. Cette plateforme virtuelle permet aux utilisateurs en Afrique d'avoir accès à une formation, à des publications récentes, à des avis d'experts et à des examens par des pairs de cas cliniques, l'objectif étant de permettre un meilleur diagnostic et un meilleur traitement des tumeurs malignes gynécologiques grâce à des tableaux cliniques et des études de cas. En 2018, AFRONET a été élargie à d'autres régions et d'autres langues et des espaces spécialisés ont été créés, notamment concernant le cancer du col de l'utérus et le cancer chez les enfants.

4. En juillet, l'Agence a lancé un nouveau module de formation en ligne présentant 12 cas cliniques dans lesquels la tomographie informatisée par émission de positons au fluorodésoxyglucose (^{18}F -FDG PET-CT) a été employée pour la prise en charge de tumeurs gynécologiques à différents stades (analyse du risque de récurrence, bilan d'extension complet après traitement adjuvant, contrôle de l'efficacité des traitements, planification de la radiothérapie) (fig. 1). Le module couvre également la toute nouvelle application de la biopsie radioguidée du ganglion lymphatique sentinelle chez les personnes atteintes du cancer de la vulve et du cancer du col de l'utérus.



FIG. 1. Une image obtenue par PET-CT d'une femme de 57 ans atteinte d'un cancer des ovaires montrant un degré d'absorption anormalement élevé dans différentes zones touchées par un carcinome péritonéal.
[Image reproduite avec l'autorisation de l'Université de Lyon (France)]

5. Au 12^{ème} Congrès de la Fédération mondiale de médecine et de biologie nucléaires tenu en avril, des experts techniques de l'Agence ont fait un exposé sur le thème « Orientations internationales concernant la lymphoscintigraphie sentinelle dans les cas de cancer gynécologique ».

Renforcement des capacités humaines par la recherche, l'éducation et l'organisation d'ateliers

6. L'Agence a continué d'aider les États Membres à utiliser les techniques nucléaires pour combattre les maladies non transmissibles, comme le cancer et les maladies cardiovasculaires, et les maladies infectieuses telles que la tuberculose et le paludisme. Les technologies d'imagerie hybride jouent un rôle crucial dans le diagnostic précoce et le traitement rapide des personnes atteintes de ces maladies. L'Agence contribue au renforcement des capacités techniques des États Membres en menant des projets de recherche coordonnée et des activités de formation en ligne, notamment en mettant au point des modules de formation à distance.

7. En ce qui concerne la prise en charge du cancer, l'Agence a mis l'accent sur les applications cliniques des radiopharmaceutiques classiques et nouveaux dans le domaine de l'imagerie médicale. En 2018, elle a terminé avec succès quatre projets de recherche coordonnée sur l'utilisation adéquate de l'imagerie médicale dans la prise en charge du cancer du sein, du lymphome de l'enfant et du cancer des poumons, et sur le rôle des différentes modalités d'imagerie dans l'examen des patients ayant contracté une infection de la moelle épinière à la suite d'une intervention chirurgicale et dans le diagnostic des patients atteints d'une tuberculose multirésistante. Les résultats des projets ont été utilisés pour établir des critères d'évaluation normalisés de ces cas cliniques et des applications cliniques de l'imagerie hybride pour les maladies transmissibles et non transmissibles. En outre, les participants aux ateliers et aux cours sur les techniques d'imagerie hybride ont reçu des crédits de formation médicale continue de l'Union européenne des médecins spécialistes, ce qui les aide à maintenir leur accréditation professionnelle dans leur pays d'origine.

8. Pendant l'année, l'Agence a lancé des modules de formation en ligne consacrés à la radiothérapie par récepteur de peptide et à l'utilisation de l'imagerie par radionucléides dans le traitement du cancer gynécologique. Ces modules facilitent l'apprentissage en ligne, donnent des informations en retour aux utilisateurs à la fin de chaque tâche et accordent une plus grande place à l'interaction avec les utilisateurs.

9. L'Agence a également dispensé une formation à neuf spécialistes de la médecine nucléaire et à un ingénieur électronicien du Centre de médecine nucléaire du Centre clinique de la Serbie. Grâce au matériel que l'Agence a fourni au Centre en 2018, il est maintenant possible de poser des diagnostics plus fiables et plus rapidement, en particulier pour ce qui est des maladies thyroïdiennes. Le Centre a accueilli dans ses locaux la session d'automne de la formation européenne AIEA-EANM sur l'imagerie et la thérapie multimodales (ESMIT) organisée en septembre, au cours de laquelle des professionnels de la médecine nucléaire de la région ont partagé leurs expériences et leurs connaissances.

Ressources en eau

Objectif

Permettre aux États Membres d'utiliser l'hydrologie isotopique pour évaluer et gérer leurs ressources en eau, et notamment caractériser les effets des changements climatiques sur la disponibilité de l'eau.

Amélioration de la disponibilité des ressources d'eaux souterraines

1. L'Agence a commencé à intégrer la méthodologie du Projet de l'AIEA pour l'accroissement de la disponibilité en eau (IWAVE) en 2018. Cette méthodologie est maintenant couramment employée dans les évaluations des projets de coopération technique visant à mieux comprendre l'hydrologie et permet d'accroître la disponibilité et la durabilité de l'eau. La méthodologie IWAVE permet d'assurer la faisabilité des projets d'hydrologie isotopique et qu'ils puissent contribuer efficacement à la réalisation de l'objectif de développement durable (ODD) 6 (Eau propre et assainissement).

2. En 2018, trois contreparties ont mené à bien avec l'aide de l'Agence des évaluations complètes de la réalimentation en eaux souterraines au moyen d'une cartographie des isotopes de l'environnement pour cinq aquifères en Argentine, au Brésil et en Colombie. Les données isotopiques recueillies dans les aquifères ont été utilisées pour établir une base de données hydrochimiques et isotopiques régionales (oxygène 18, deutérium et tritium) pour les précipitations, les eaux de surface et les eaux souterraines. Cette base de données sera gérée par les établissements de contrepartie. Les données isotopiques des eaux souterraines sont actuellement intégrées dans de nouvelles cartes hydrologiques, mettant en évidence les zones de réalimentation au moment du remplissage et la nécessité de mettre en place des zones de protection des eaux souterraines dans les zones de réalimentation présentant une plus grande vulnérabilité à la pollution.

Évaluation des ressources en eau

3. Les opérations d'extraction posent des problèmes en ce qui concerne les ressources en eau. Les activités minières utilisent d'abondantes ressources en eau dans le traitement des minerais, et des problèmes importants liés à la qualité de l'eau peuvent surgir en raison de la pénétration des eaux souterraines et des eaux de surface dans les sites d'exploitation minière et de leur contact avec des minéraux primaires ou secondaires. Une réunion technique tenue à Vienne en juin a été consacrée au rôle que pourraient jouer les outils d'hydrologie isotopique pour atténuer l'impact écologique de ces activités. Des experts de 11 États Membres ont examiné les faits nouveaux concernant l'utilisation des outils géochimiques et isotopiques pour l'identification et la caractérisation des sources d'eau, la gestion de l'eau dans les exploitations minières, l'évaluation des polluants (drainage acide), la restauration des zones minières et la gestion des mines abandonnées, ainsi que pour l'utilisation de différents traceurs. Les participants ont souligné combien il était nécessaire de mieux évaluer et d'étendre l'utilisation des outils géochimiques et isotopiques dans la caractérisation des sources, processus, voies de cheminement et facteurs environnementaux afin d'améliorer les modèles hydrogéologiques dans les zones minières.

4. En 2018, l'Agence a mené à bien un projet de recherche coordonnée visant à mieux comprendre l'hydrologie des grands bassins fluviaux à l'aide de paramètres géochimiques et isotopiques en vue de restreindre et modéliser la dynamique de l'eau, des nutriments et des sédiments dans les grands bassins fluviaux (fig.1). Les grands cours d'eau sont une source importante d'eau douce pour l'approvisionnement en eau potable, l'agriculture et l'industrie, la pêche, les transports et la production énergétique. Les impacts exercés par l'activité humaine sur les grands bassins versants, notamment l'agriculture intensive, le rejet des eaux usées, les retenues d'eau, l'irrigation et la construction de barrages, ont des effets considérables sur le bilan hydrique des cours d'eau, la biogéochimie et le transport des sédiments. Le projet de recherche coordonnée d'une durée de quatre ans, auquel ont participé des représentants de 17 États Membres, a contribué au renforcement du programme du Réseau mondial de mesure des isotopes dans les cours d'eau de l'Agence (GNIR) en faisant mieux comprendre la relation entre les processus hydrologiques et biogéochimiques des grands bassins fluviaux. Il a ainsi permis de réaliser la cible 6.6 de l'ODD 6 (restaurer les écosystèmes liés à l'eau, notamment les montagnes, les forêts, les zones humides, les rivières, les aquifères et les lacs).

5. La rivière Ping, qui traverse une bonne partie de la Thaïlande, fournit de l'eau et des moyens de subsistance aux régions du nord et du centre du pays. Les fortes sécheresses durant la saison sèche et les inondations durant la saison humide sont à l'origine de graves problèmes d'eau dans cette région. En 2018, dans le cadre du programme de coopération technique, l'Agence a aidé à achever la construction d'un système de filtration sur berge qui permet de mieux comprendre l'interaction entre les eaux de surface et les eaux souterraines nécessaire pour mesurer les effets de la sécheresse sur la disponibilité de l'eau pour l'agriculture et l'usage domestique. La faisabilité de ce système a été établie au moyen d'outils hydrochimiques et isotopiques visant à produire des informations hydrologiques essentielles.



FIG. 1. Prélèvement d'échantillons dans le fleuve Saint Laurent dans le cadre d'un programme de surveillance des isotopes au Canada. (Crédit photographique : J.-F. Hélie.)

6. Un projet régional achevé en 2018, exécuté dans le cadre 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, a permis de renforcer les capacités et de mettre en valeur les ressources humaines dans 17 États Membres en ce qui concerne l'utilisation des techniques d'hydrologie isotopique dans la gestion des ressources en eaux. Des modules d'enseignement sur les outils et méthodes d'hydrologie isotopique ont été actualisés en vue de fournir des connaissances de base pour intégrer les outils d'hydrologie isotopique dans le cadre de l'évaluation des ressources en eau. Ces modules seront incorporés dans les programmes universitaires des États Membres participants, notamment dans les trois centres régionaux désignés en Égypte, au Maroc et en Tunisie.

Capacités et services d'analyse

7. L'augmentation de la concentration en nitrates en suspension dans l'eau et d'autres nutriments dans les cours d'eau, les lacs, les eaux souterraines et les estuaires peut avoir des effets négatifs sur l'eau et les écosystèmes comme l'eutrophisation et les zones hypoxiques dans les océans, ce qui rend souvent l'eau imbuvable. À la réunion technique consacrée aux méthodes d'analyse avancées pour le tritium et les isotopes stables du carbone et de l'azote, les représentants de huit États Membres ont examiné les progrès accomplis dans la préparation et l'analyse des échantillons au moyen d'analyseurs laser d'isotopes. Les outils isotopiques peuvent sensiblement améliorer l'accessibilité en matière d'analyse et faciliter l'utilisation généralisée des isotopes des nitrates pour les projets de recherche coordonnée et les projets de coopération technique. L'identification isotopique des nitrates grâce aux

isotopes de l'azote et de l'oxygène est d'une importance cruciale car elle permet aux spécialistes de l'hydrologie isotopique d'identifier les sources de nitrates dans les systèmes aquatiques et d'établir une distinction entre ces sources et de quantifier les processus de remédiation naturelle comme la dénitrification. Les experts ont recommandé de développer l'utilisation des isotopes des nitrates pour les études sur la pollution et d'effectuer des exercices internationaux de comparaison des isotopes des nitrates pour garantir la fiabilité des méthodes de préparation et d'analyse des laboratoires.

Environnement

Objectif

Aider les États Membres à recenser les problèmes environnementaux causés par les polluants radioactifs et non radioactifs et les changements climatiques à l'aide de techniques nucléaires, isotopiques et connexes, et proposer des stratégies et des outils d'atténuation et d'adaptation. Les rendre mieux à même d'élaborer des stratégies de gestion durable des environnements terrestre, marin et atmosphérique et de leurs ressources naturelles, qui leur permettent de traiter de manière efficace et efficiente leurs priorités de développement liées à l'environnement.

Analyse du mercure présent dans le milieu marin

1. En 2018, en étroite collaboration avec le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et le Fonds pour l'environnement mondial, l'Agence a redoublé d'efforts pour appuyer la mise en œuvre de la Convention de Minamata sur le mercure, traité qui a pour objet de protéger la santé humaine et l'environnement des rejets anthropiques de mercure et de composés de mercure. Durant l'année, dans le cadre de son programme de coopération technique et en coopération avec le Programme pour les mers régionales du PNUE, l'Agence a apporté son savoir-faire et une assistance à 20 États Membres en Afrique – Afrique du Sud, Algérie, Bénin, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Djibouti, Égypte, Gabon, Ghana, Kenya, Madagascar, Maroc, Mauritanie, Maurice, Namibie, Nigeria, République-Unie de Tanzanie, Sénégal et Tunisie – sous la forme de cours, de tests de compétence et d'autres modalités, notamment une formation à l'analyse du mercure aux laboratoires de Monaco. En 2018, l'Agence a en outre acheté des analyseurs de mercure qui seront installés dans huit États Membres africains. Ces activités de renforcement des capacités permettent aux laboratoires de surveiller cet élément toxique dans l'environnement. Il s'agit d'un préalable indispensable pour que les responsables de l'élaboration des politiques puissent mettre en œuvre des mesures permettant de réduire ou d'éliminer le rejet de mercure anthropique dans ces États.

2. L'Agence a continué d'aider les États Membres à renforcer leurs capacités de détection du mercure et du méthylmercure dans les poissons et d'autres produits de la mer et dans les sédiments marins, et d'étudier les processus de transfert tout au long de la chaîne alimentaire. En 2018, elle a mis au point et validé trois procédures d'analyses permettant de déterminer la présence de mercure et de ses combinaisons chimiques dans des échantillons de produits de la mer. Elle a également produit un nouveau matériau de référence pour les éléments traces et le méthylmercure dans des échantillons de poissons. Ce nouveau matériau peut être utilisé par les laboratoires des États Membres dans le cadre de leurs procédures de contrôle de la qualité pour valider les procédures d'analyse et établir une traçabilité en fonction des normes internationalement reconnues.

Surveillance de haute précision des gaz à effet de serre dans l'atmosphère

3. Il est indispensable de connaître les légères modifications de la composition isotopique des gaz à effet de serre comme le dioxyde de carbone pour calculer les sources et les puits de carbone. L'Agence fournit des matériaux de référence certifiés à la communauté mondiale des spécialistes en sciences de l'atmosphère et aide les organisations intergouvernementales et nationales à garantir la qualité et la comparabilité des mesures de haute précision des gaz à effet de serre. Durant l'année, l'Agence a élaboré trois nouvelles normes isotopiques pour le carbone (matériau de référence à base de carbonate) afin de compléter une norme publiée en 2016 (fig.1). Les nouvelles normes permettent aux laboratoires dans le monde entier de communiquer des données isotopiques cohérentes sur les gaz à effet de serre. Ces données sont nécessaires pour les modèles climatiques mondiaux.

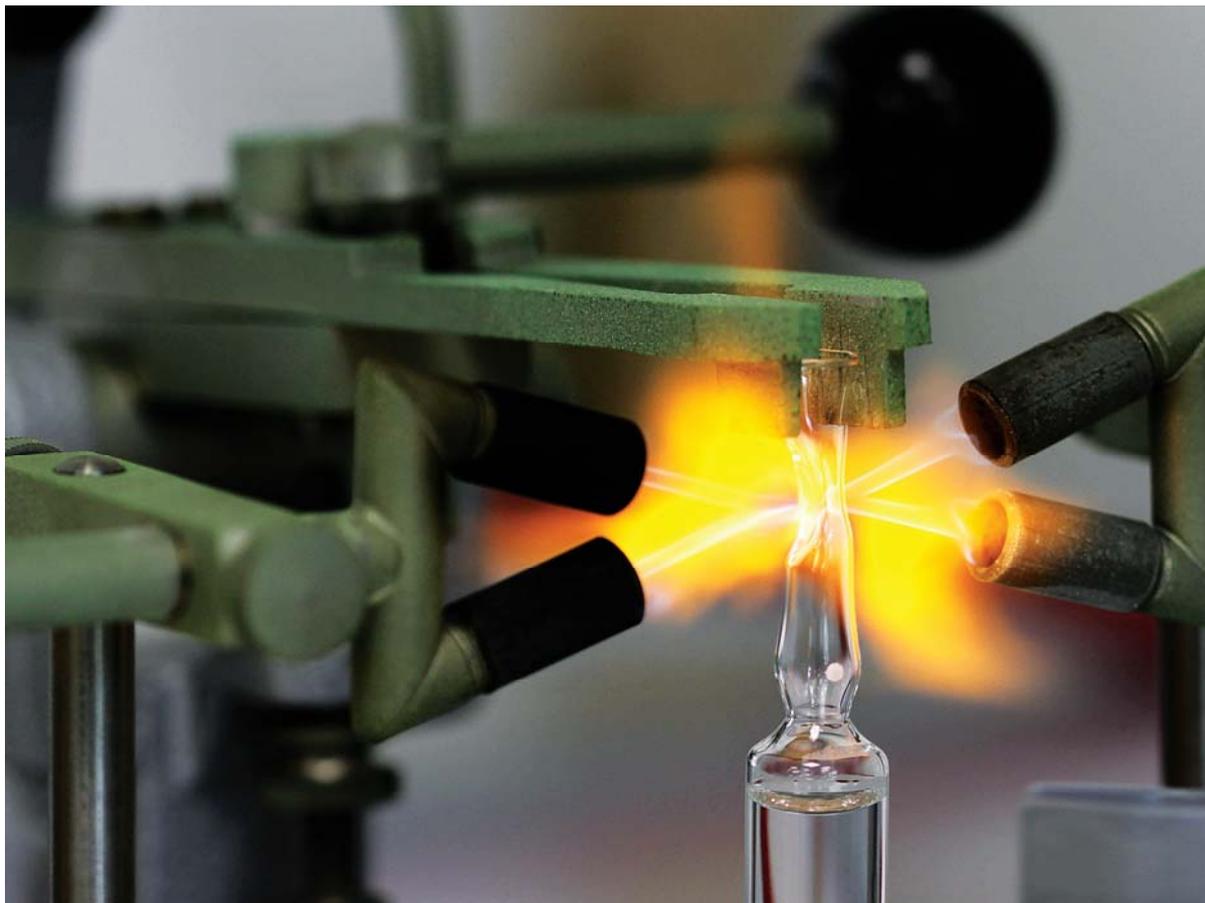


FIG. 1. Scellés du matériau de référence à base de carbonate de l'Agence. Norme nécessaire pour l'étalonnage et la vérification de haute précision grâce à un isotope stable du dioxyde de carbone

4. À l'heure actuelle, l'Agence est la principale organisation qui définit de telles normes à l'échelle mondiale. En 2018, les normes de l'Agence de base ont été adoptées par l'Organisation météorologique mondiale à la dernière réunion d'experts de l'organisation sur les techniques de mesure du dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre. Elles serviront de référence pour la communication de toutes les données sur les isotopes stables.

Comprendre les polluants présents dans l'environnement et les produits de la mer

5. Les États Membres ont continué de se heurter à de nombreux problèmes difficiles à résoudre en lien avec leur milieu marin qui pourraient avoir de vastes répercussions sur la santé et les moyens de subsistance des populations. Ces produits sont encore plus difficiles à résoudre compte tenu des effets des changements climatiques, notamment les événements météorologiques extrêmes et l'augmentation des niveaux de la mer, et des maigres ressources disponibles. L'Agence a mené des recherches et aidé à créer des capacités scientifiques et techniques dans les États Membres à l'aide de techniques nucléaires et isotopiques en vue d'améliorer la compréhension du comportement des polluants dans les écosystèmes côtier et marin et leur biote. En 2018, afin de mieux comprendre le cheminement des métaux lourds tels que le plomb dans les organismes marins, les scientifiques de l'Agence ont recouru à des techniques nucléaires et isotopiques dans des conditions de laboratoires contrôlées pour quantifier avec précision le cheminement et le devenir des polluants et leur impact sur divers biotes aquatiques tels que les poissons et les huîtres. Ces recherches ont permis aux États Membres de mieux évaluer le risque écologique, en particulier en ce qui concerne des questions liées à la sécurité sanitaire des produits de la mer.

6. L'Agence a continué de renforcer les capacités dans les États Membres afin d'améliorer la compréhension de la contamination par des radionucléides. En 2018, elle a formé deux scientifiques des Îles Marshall à la spectrométrie gamma. Cette formation leur a permis de contrôler de façon indépendante la radioactivité d'échantillons de l'environnement et des aliments (fig. 2). Elle a aussi formé deux scientifiques de Cuba et des Philippines à l'utilisation du dosage par compétition. Cet outil nucléaire est utilisé pour déterminer rapidement et

avec précision la présence de biotoxines produites par des efflorescences algales nuisibles. En améliorant la compréhension d'autres contaminants faisant des ravages dans les petits États insulaires en développement, tels que les métaux lourds et les polluants organiques persistants, l'Agence contribue à la solidité des programmes de sécurité sanitaire des produits de la mer dans ces États Membres.



FIG. 2. Des scientifiques des Îles Marshall sont formés à l'utilisation de techniques d'échantillonnage aux Laboratoires de l'environnement de l'Agence à Monaco afin de surveiller de façon indépendante la radioactivité de l'environnement.

7. L'acidification des océans est un autre problème environnemental auquel doivent faire face les États Membres, en particulier les petits États insulaires en développement qui sont tributaires sur les plans économique et culturel de l'océan et donc particulièrement vulnérables au réchauffement et à l'acidification des océans. Dans le cadre de ses initiatives de renfort de capacités, par l'intermédiaire du Centre international de coordination sur l'acidification des océans (OA-ICC), l'Agence a accueilli une réunion technique sur la gestion, l'analyse et le contrôle de la qualité des données d'observation sur l'acidification des océans à Monaco en octobre. Cette réunion a rassemblé 15 scientifiques représentant 15 pays de différentes régions du monde. Au cours de cette réunion, les participants ont appris à appliquer les théories sur les techniques d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité à leurs propres ensembles de données.

Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements

Objectif

Renforcer la capacité des États Membres à produire des radio-isotopes et des radiopharmaceutiques et à appliquer la technologie des rayonnements de manière à contribuer à l'amélioration des soins de santé, à un développement industriel durable et à un environnement plus propre.

Radio-isotopes et radiopharmaceutiques

1. En 2018, l'Agence a mené plusieurs activités ayant pour objet d'aider les États Membres à produire des radio-isotopes médicaux importants, comme le molybdène 99, et nouvellement mis au point, comme l'émetteur alpha actinium 225 (^{225}Ac). Le ^{225}Ac s'est révélé très prometteur lors des essais cliniques réalisés à l'échelle mondiale pour traiter le cancer de la prostate à un stade avancé au moyen du radiopharmaceutique ^{225}Ac -PSMA (antigène membranaire prostatique spécifique). Consciente de l'intérêt grandissant de la thérapie alpha ciblée au moyen de ^{225}Ac , l'Agence a organisé à Vienne, en octobre, un atelier de deux jours sur la production d'actinium 225, en collaboration avec le Centre commun de recherche de Karlsruhe (Allemagne). Quelque 70 participants originaires de 17 États Membres y ont discuté de la nécessité d'employer diverses méthodes de production pour garantir l'adéquation entre l'approvisionnement en ^{225}Ac et la demande en augmentation constante.

2. Plusieurs participants issus du milieu médical ou radiopharmaceutique ont présenté les résultats des essais cliniques réalisés à ce jour (fig. 1) ainsi que les données sur la demande de ^{225}Ac , au niveau mondial, pour l'alpha-immunothérapie ciblée. Trois méthodes de production principales ont été examinées pour répondre à la demande projetée : l'éluition d'uranium 233 enrichi, la spallation de thorium 232 au moyen d'accélérateurs de protons de haute énergie et la production de ^{225}Ac à partir de radium 226 au moyen de cyclotrons à protons ou d'accélérateurs linéaires d'électrons. Les avantages et les inconvénients de l'une ou l'autre des méthodes de production ont été présentés de même que les prévisions concernant l'approvisionnement en ^{225}Ac . L'atelier constituait une occasion unique, pour les participants, d'échanger des idées et d'examiner les résultats obtenus et les difficultés à surmonter pour assurer un approvisionnement régulier en ^{225}Ac qui est un radio-isotope pharmaceutique prometteur. Il a également permis de renforcer les partenariats existants et d'en créer de nouveaux.

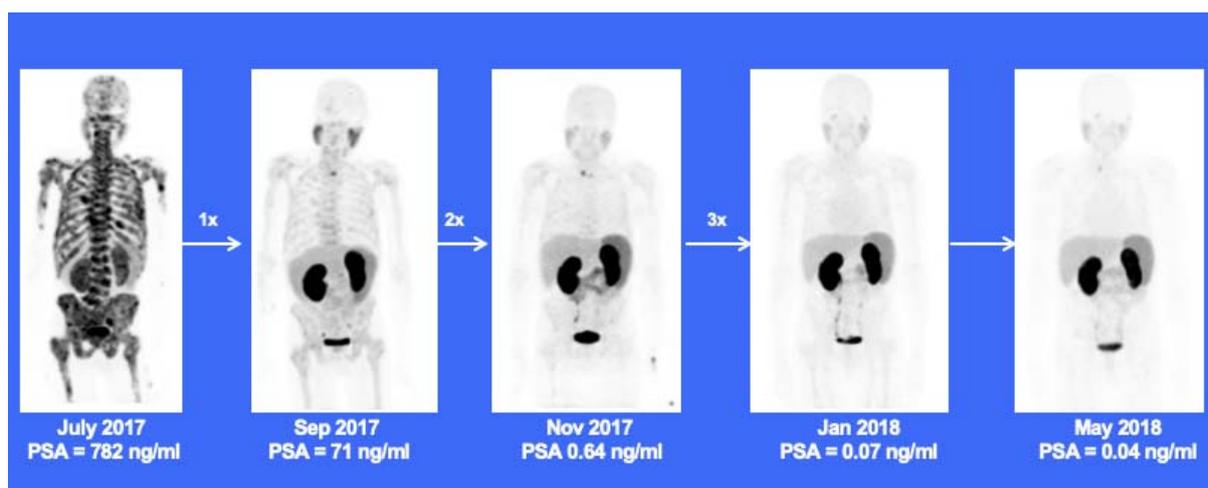


FIG. 1. Les résultats présentés par un participant à la réunion technique sur l'approvisionnement en ^{225}Ac montrent l'efficacité du ^{225}Ac -PSMA pour traiter le cancer de la prostate.

Applications industrielles de la technologie des rayonnements

3. L'utilisation des rayonnements ionisants pour l'inactivation de micro-organismes est une technique puissante permettant de désinfecter les objets en papier, en textile et en bois qui font partie du patrimoine culturel. En juin, l'Agence a organisé à l'Institut Ruđer Bošković, en Croatie, une réunion technique sur les stratégies de préservation et de consolidation des objets du patrimoine culturel par radiotraitement. Trente spécialistes du radiotraitement originaires de 20 États Membres ont participé à la réunion (fig. 2). Ils ont fait part à des parties prenantes (conservateurs et restaurateurs) de leur expérience concernant la mise à profit des récentes avancées dans les techniques des rayonnements pour préserver le patrimoine culturel. Ils ont proposé d'élaborer des orientations harmonisées, estimant que cela profiterait directement aux activités futures dans ce domaine en garantissant l'utilisation de pratiques d'irradiation respectueuses du patrimoine culturel.



FIG. 2. Vue de la chapelle Saint Martin, à Stari Brod (Croatie), après sa conservation et restauration par radiotraitement. (Photographie issue des archives de l'Institut de restauration croate et reproduite avec la permission de ce dernier.)

4. La demande de formation de professionnels sanctionnée par un diplôme de la part des États Membres en ce qui concerne l'utilisation de traceurs radioactifs et de sources scellées ne cesse de croître. Pour répondre à cette demande croissante, l'Agence a organisé en 2018 quatre formations sanctionnées par un diplôme. Elle a fourni un appui technique et l'International Society for Tracer and Radiation Applications (ISTRA) a délivré le diplôme. Au total, 40 spécialistes des traceurs radioactifs originaires de 25 États Membres ont été formés et ont obtenu un diplôme conformément aux normes de référence de l'ISTRA.

Sûreté et sécurité nucléaires

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

Objectif

Maintenir et renforcer encore l'efficacité des capacités et les arrangements existants à l'Agence et aux niveaux national et international en matière de PCI en vue de répondre efficacement aux incidents et aux situations d'urgence nucléaires ou radiologiques quels qu'en soient les événements déclencheurs. Améliorer l'échange d'informations sur les incidents et les situations d'urgence nucléaires ou radiologiques entre les États Membres, les parties prenantes internationales et le public et les médias au stade de la préparation et pendant l'intervention en cas d'incident ou de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, quels qu'en soient les événements déclencheurs.

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

1. L'Agence a aidé les États Membres à renforcer leurs capacités et leurs arrangements en matière de préparation et de conduite des interventions d'urgence (PCI). Pour ce faire, elle a proposé ses services d'examen par des pairs et organisé des formations et des ateliers sur le thème de la PCI. En 2018, l'Agence a organisé deux missions d'Examen de la préparation aux situations d'urgence (EPREV), une au Bélarus et une à Cuba. La version actualisée de la publication intitulée *Emergency Preparedness Review (EPREV) Guidelines* (IAEA Services Series No. 36), dans laquelle figurent les nouveaux indicateurs de performance, est parue en octobre. L'Agence a en outre fourni aux États Membres qui en faisaient la demande 32 services consultatifs sur la PCI.
2. L'Agence a organisé 51 ateliers et formations pour aider les États Membres à appliquer les prescriptions énoncées dans la publication intitulée *Préparation et intervention en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique* (n° GSR Part 7 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA) et les orientations qui y sont associées, dont 32 au niveau interrégional ou régional et 19 au niveau national. En octobre, un webinaire, a été organisé conjointement par l'Agence et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Il a rassemblé quelque 200 participants et permis de faire mieux connaître les prescriptions relatives à la sécurité sanitaire des aliments en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique qui sont énoncées dans la publication GSR Part 7. En coopération avec la Commission européenne, l'Agence a organisé à Luxembourg en décembre un atelier au cours duquel les participants ont examiné les prescriptions énoncées dans la publication GSR Part 7 et dans la législation pertinente de l'Union européenne, ainsi que l'expérience acquise par les pays dans leur application.
3. L'Agence a organisé trois sessions de l'École de gestion des situations d'urgence radiologique afin de répondre aux demandes d'États Membres souhaitant bénéficier d'une formation complète sur tous les thèmes pertinents liés à la PCI. Au total, 82 participants de 46 États Membres ont suivi les sessions qui ont eu lieu en Autriche en octobre (fig. 1), et au Maroc et aux États-Unis d'Amérique en novembre.
4. L'Agence a publié un guide de sûreté intitulé *Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency* (IAEA Safety Standards Series No. GSG-11), auquel ont contribué dix organisations internationales. Elle a également fait paraître une nouvelle publication intitulée *Medical Management of Persons Internally Contaminated with Radionuclides in a Nuclear or Radiological Emergency: A Manual for Medical Personnel* (EPR Series, EPR-Internal Contamination, 2018), à laquelle ont contribué la Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge, l'Organisation panaméricaine de la Santé et l'Organisation mondiale de la Santé. L'Agence a aussi publié un rapport intitulé *The Radiological Accident in Chilca*.
5. En coopération avec 18 organismes participants de 14 États Membres, l'Agence a lancé un nouveau projet de recherche coordonné (PRC) sur l'élaboration d'approches, de méthodes et de critères permettant de déterminer la base technique de la zone d'application du plan d'urgence pour le déploiement de petits réacteurs modulaires. Durant la première réunion de coordination de la recherche qui s'est tenue à Vienne en mai, les organismes participants ont approuvé la structure du projet et examiné la portée des travaux de recherche à mener et l'approche à adopter en matière de recherche.



*FIG. 1. La session de l'École de gestion des situations d'urgence radiologique, qui a eu lieu à Tulln (Autriche) en octobre, comprenait une formation à des situations d'urgence hypothétiques grâce à la réalité virtuelle.
(Photographie reproduite avec l'aimable autorisation de A. Geosev/BMI.)*

Arrangements avec les États Membres en matière d'intervention

6. L'Agence a organisé durant l'année 14 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, les mécanismes d'assistance et le processus d'évaluation et de pronostic de l'Agence. Ils ont aussi permis de tester les moyens dont disposent les États Membres pour solliciter une assistance et se préparer à la recevoir, échanger des informations urgentes sur les mesures de protection appropriées et communiquer avec le public en situation d'urgence nucléaire ou radiologique. Le programme des exercices ConvEx 2018 a été élargi pour y inclure de nouveaux exercices afin de tester des aspects spécifiques d'une intervention d'urgence, tels que la coordination de la communication avec le public entre les organisations internationales compétentes.

7. L'Agence a participé à 35 exercices d'intervention d'urgence et apporté un appui durant les exercices et lors de leur évaluation. Un des exercices d'intervention d'urgence d'importance majeure s'est déroulé au Japon en août. L'Agence y a participé et a donné son opinion sur un exercice portant sur deux événements simultanés dans deux centrales nucléaires dont les zones d'application du plan d'urgence se chevauchaient. Tous les exercices ont inclus des communications utilisant le site web USIE Exercise du Système unifié d'échange d'informations en cas d'incident ou d'urgence (USIE). L'Agence a en outre testé les connexions des vidéoconférences avec les points de contact pour les situations d'urgence dans plusieurs États Membres.

8. La version actualisée de la publication intitulée *IAEA Response and Assistance Network (EPR-RANET 2018)* est parue en juillet. Le manuel indique les mesures que doivent prendre les États qui fournissent et sollicitent une assistance internationale.

9. La neuvième réunion des représentants des autorités compétentes désignées dans le cadre de la Convention sur la notification rapide et de la Convention sur l'assistance a eu lieu à Vienne en juin. Les 135 participants venant de 84 États Membres et deux organisations internationales ont débattu de diverses questions, à savoir la mise en œuvre des Conventions sur la notification rapide et sur l'assistance et l'application des prescriptions de sûreté de l'Agence portant sur la notification, la présentation de rapports et l'échange d'informations, la fourniture d'une assistance internationale (en particulier dans le cadre de la formation théorique et pratique sur la PCI) et la communication avec le public. Ils ont également pris part à des formations et des exercices. L'Agence a encouragé les États Membres à établir des points de contact pour la communication en cas d'urgence s'ils ne l'avaient pas encore fait.

10. L'Agence a lancé une version actualisée du site web de l'USIE pour permettre aux utilisateurs de revenir sur des informations concernant un événement en entrant des messages courts dans des champs de texte libres, au lieu de remplir de nouveaux formulaires de notification. La version actualisée permet également de transférer et de stocker des informations confidentielles cryptées. L'Agence a encore renforcé la sécurité de l'USIE en incorporant une authentification à deux facteurs des comptes utilisateurs.

11. Une nouvelle version du Système de gestion de l'information pour la préparation et la conduite des interventions d'urgence (EPRIMS) a été lancée. Elle présente une facilité d'utilisation améliorée et des fonctionnalités de partage d'information. Durant l'année, l'Agence a organisé huit webinaires sur l'utilisation de l'EPRIMS.

12. L'Agence a renforcé le Système international d'information sur le contrôle radiologique (IRMIS) en y incorporant un nouvel outil de validation qui permet d'améliorer la compatibilité avec la norme relative aux données pour l'Échange international d'informations dans le domaine radiologique (IRIX). Une nouvelle fonctionnalité a été ajoutée à l'IRMIS pour permettre aux utilisateurs de télécharger et de partager des informations sur les concentrations de radioisotopes dans l'air et dans les dépôts au sol.

13. Un Colloque international sur la communication avec le public en situation d'urgence nucléaire ou radiologique s'est tenu à Vienne en octobre. Un concours pour jeunes professionnels innovateurs de la communication ouvert aux étudiants et aux spécialistes en début de carrière a été organisé en marge de la conférence.

14. Compte tenu de l'importance de la communication avec le public dans une situation d'urgence, l'Agence a fait l'acquisition d'un outil simulant l'utilisation des réseaux sociaux dans une telle situation qu'il convient d'utiliser dans le cadre de son programme d'exercices d'intervention d'urgence. Cet outil servira à tester si l'Agence est prête à faire face à cet aspect d'une situation d'urgence et à mettre au point des exercices hypothétiques avec les États Membres.

Intervention en cas d'événements

15. L'Agence a été informée par les autorités compétentes ou a pris connaissance, par le signalement de séismes ou des rapports des médias, de 313 événements ayant impliqué ou supposé avoir impliqué des rayonnements ionisants (fig. 2). Elle a pris des mesures pour 60 de ces événements. Elle a offert ses bons offices dans cinq cas, notamment lors d'événements impliquant la perte de sources radioactives ou d'événements déclenchés par des séismes. En réponse à une demande d'assistance du Gouvernement sud-africain, une mission d'assistance de l'Agence qui nécessitait de faire appel aux capacités du Réseau d'intervention et d'assistance (RANET) a fourni des avis médicaux à la suite de la surexposition d'un patient aux rayonnements.

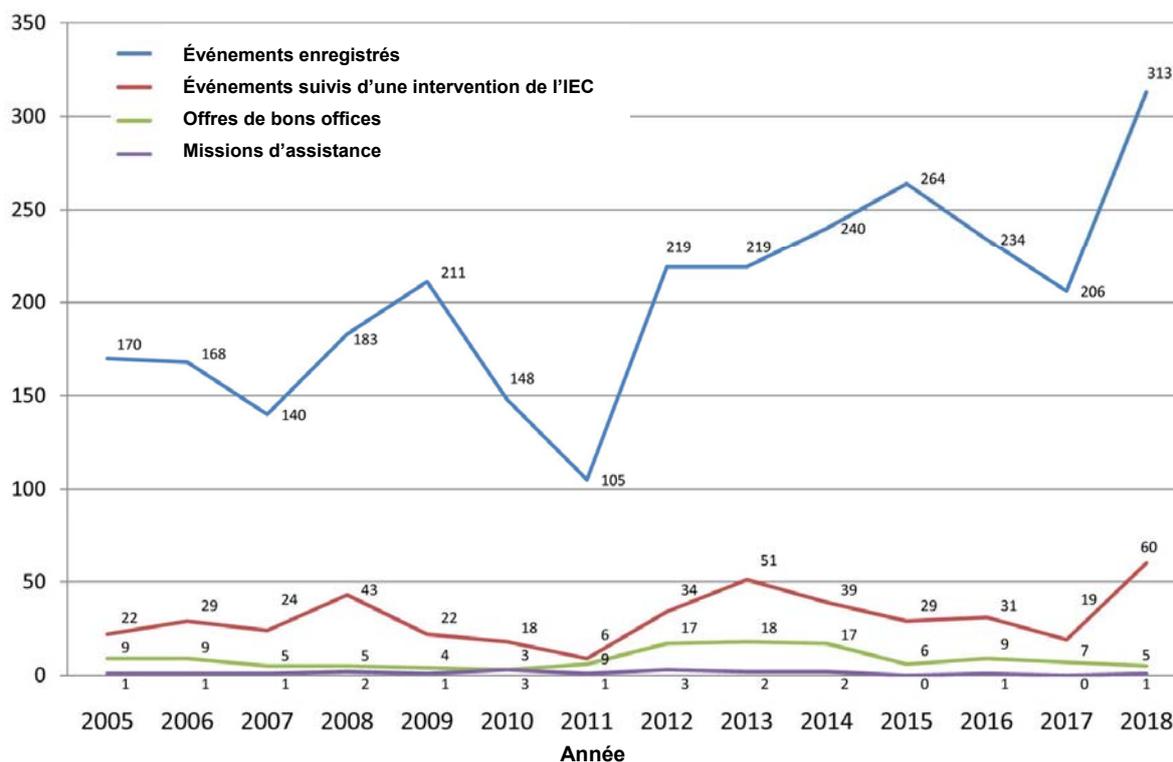


FIG. 2. Nombre d'événements radiologiques dont l'Agence a eu connaissance et pour lesquels elle est intervenue, depuis 2005.

Coordination interorganisations

16. Le premier exercice ConvEx-2f a eu lieu en novembre. Des représentants de six des 18 organisations internationales membres du Comité interorganisations des situations d'urgence nucléaire et radiologique y ont participé. L'exercice a permis d'évaluer la coordination de la communication avec le public entre les organisations internationales compétentes.

Capacités internes pour la préparation et la conduite des interventions

17. L'Agence a mis en place un programme complet de cours 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. Ce programme a permis de dispenser 186 heures de formation au cours de l'année, notamment dans le cadre de 74 cours suivis par environ 206 intervenants de l'Agence. L'Agence a tenu quatre exercices d'intervention complets, dont un exercice ConvEx-2c, organisés par l'Irlande en novembre. Ces exercices avaient été établis sur la base d'une situation d'urgence radiologique transnationale hypothétique, déclenchée par un événement de sécurité nucléaire (fig. 3). En 2018, 700 visiteurs extérieurs ont découvert l'importance du Centre des incidents et des urgences durant les exposés et les visites de sa zone opérationnelle.



FIG. 3. Des fonctionnaires de l'Agence participent à un exercice ConvEx-2c organisé par l'Irlande en novembre pour tester les dispositions relatives aux interventions en situation d'urgence radiologique simulée, déclenchée par un événement de sécurité nucléaire.

Sûreté des installations nucléaires

Objectif

Aider les États Membres à améliorer la sûreté des installations nucléaires aux stades de l'évaluation des sites, de la conception, de la construction et de l'exploitation en élaborant des normes de sûreté et en prenant des dispositions en vue de leur application. Aider les États Membres à établir et à renforcer l'infrastructure de sûreté, y compris grâce à des services d'examen et des services consultatifs en matière de sûreté. Faciliter l'adhésion à la CSN et au Code de conduite pour la sûreté des réacteurs de recherche et leur application. Soutenir les États Membres dans le renforcement des capacités grâce à la formation théorique et pratique, en encourageant l'échange d'informations et de données d'expérience d'exploitation, ainsi que la coopération internationale, y compris la coordination des activités de recherche-développement.

Infrastructure réglementaire de sûreté

1. L'Agence a publié deux guides de sûreté sur l'infrastructure réglementaire de sûreté en 2018 : *Organization, Management and Staffing of the Regulatory Body for Safety* (IAEA Safety Standards Series No. GSG-12) et *Functions and Processes of the Regulatory Body for Safety* (IAEA Safety Standards Series No. GSG-13).
2. Tout au long de l'année, l'Agence a aidé les États Membres exploitant des centrales nucléaires à renforcer leur infrastructure réglementaire nationale de sûreté nucléaire et radiologique par l'intermédiaire du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS). L'Agence a organisé une mission IRRS en Espagne et deux missions IRRS de suivi, l'une en Hongrie et l'autre aux Pays-Bas. En novembre, l'Agence a organisé un atelier à Luxembourg qui a permis aux participants d'échanger des informations, des données d'expérience et des enseignements tirés des missions IRRS menées depuis 2014. Les participants ont en outre examiné les éléments nouveaux et les attentes du programme IRRS et réfléchi à la possibilité d'apporter des améliorations à long terme à la planification et la mise en œuvre des missions IRRS. L'Agence a en outre organisé un atelier régional à Luxembourg en novembre. À cette occasion, les participants ont examiné des aspects spécifiques des missions IRRS menées dans les États Membres qui font partie de l'Union européenne (fig.1).



FIG. 1. Participants à l'atelier régional sur les enseignements tirés des missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) menées dans l'Union européenne, tenu à Luxembourg en novembre.

3. L'Agence a organisé 49 missions d'experts, d'ateliers et d'activités de formation qui ont fourni des orientations et des informations sur la mise en place d'une infrastructure de sûreté efficace conformément aux

recommandations formulées dans la publication intitulée *Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme* (IAEA Safety Standards Series No. SSG-16). Elle a aussi organisé deux ateliers de formation pratique des inspecteurs chargés du contrôle réglementaire à l'intention des États Membres lançant un programme électronucléaire. Les ateliers ont eu lieu à la centrale nucléaire de Zwentendorf (Autriche), l'un en mai (fig.2), auquel ont participé 13 représentants de 12 États Membres, et l'autre en octobre, qui a rassemblé 17 représentants de 15 États Membres.



FIG. 2. Participantes à l'atelier de formation pratique des inspecteurs chargés du contrôle réglementaire organisé à l'intention des États Membres lançant un programme électronucléaire à la centrale nucléaire de Zwentendorf.

4. Le Forum des responsables de la réglementation des petits réacteurs modulaires a créé trois groupes de travail sur l'octroi d'autorisation, la conception et l'analyse de la sûreté, et la fabrication, la mise en service et l'exploitation. L'Agence a animé deux réunions du Forum à Vienne, en mars et en octobre. Le Forum a publié un rapport résumant le travail accompli ces trois dernières années. Le rapport met l'accent sur la défense en profondeur, l'approche graduée et les zones d'application du plan d'urgence pour les petits réacteurs modulaires et peut être consulté sur le site Web de l'Agence.

Convention sur la sûreté nucléaire

5. L'Agence a organisé une réunion à Vienne fin janvier et début février à laquelle les membres du Bureau de la septième réunion d'examen des Parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire ont fait part de leur expérience en ce qui concerne la présentation de rapports sur les principes de la Déclaration de Vienne sur la sûreté nucléaire. Le groupe des membres du Bureau a établi un rapport qui a été examiné à la réunion d'organisation de la huitième réunion d'examen, qui s'est tenue à Vienne en octobre. À la réunion, les Parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire ont également établi des groupes de pays et élu le président, les vice-présidents et les membres du Bureau des groupes de pays de la huitième réunion d'examen.

Sûreté de la conception et évaluation de la sûreté

6. L'Agence a aidé les États Membres à partager des informations et des données d'expérience dans le cadre de la réunion technique consacrée à la mise en commun de données d'expérience relatives à la mise en œuvre d'améliorations de la sûreté dans des centrales nucléaires existantes, la réunion technique sur les méthodes d'analyse des conditions hors dimensionnement actuellement utilisées par les États Membres pour les nouvelles

centrales nucléaires, et la réunion technique sur l'élaboration d'une méthode de regroupement des divers facteurs de risque concernant les installations nucléaires. Trois ateliers organisés par l'Agence en 2018 ont porté sur les points suivants : l'application des nouvelles prescriptions de sûreté relatives à la conception de centrales nucléaires, l'analyse des accidents graves et l'élaboration de lignes directrices pour la gestion des accidents graves.

7. L'Agence a dirigé le déroulement de trois services d'examen technique de la sûreté : un sur l'examen périodique de la sûreté en République tchèque, un sur la sûreté de conception au Bangladesh et un sur les prescriptions de sûreté en Arabie Saoudite. Elle a également simplifié les lignes directrices relatives aux services d'examen technique de la sûreté en offrant une approche commune pour tous les domaines techniques des services.

8. L'Agence a mis la dernière main à une étude sur la façon dont les prescriptions de sûreté intitulées *Normes de sûreté des centrales nucléaires : conception* [n° SSR-2/1 (Rev. 1) de la collection Normes de sûreté de l'AIEA] doivent s'appliquer aux réacteurs de faible ou moyenne puissance ou petits réacteurs modulaires destinés à être implantés à court terme. Elle a en outre achevé une étude de cas sur l'évaluation probabiliste de la sûreté de plusieurs tranches (MUPSA) pour communiquer des informations en retour sur l'applicabilité de la méthodologie MUPSA élaborée précédemment. Les enseignements tirés de l'étude de cas, reflétant l'expérience acquise dans le cadre de l'utilisation concrète de la méthodologie, ont servi à améliorer l'application de la méthodologie MUPSA.

Sûreté et protection contre les dangers externes

9. L'Agence a organisé en novembre deux missions d'examen du site et de la conception basée sur les événements externes (SEED), une en République islamique d'Iran et une au Kenya. De plus, elle a organisé dans le cadre du service d'examen SEED cinq missions d'experts en Arménie, en Bolivie, en Jordanie, au Soudan et en Turquie, ainsi que neuf ateliers de renforcement des capacités en Égypte, au Kazakhstan, en Malaisie, au Pakistan, aux Philippines, en Roumanie, à Sri Lanka, en Tunisie et en Turquie.

10. L'Agence a tenu une réunion technique sur la conception et la réévaluation des installations nucléaires en vue de la protection contre les risques externes, au cours de laquelle elle a échangé des informations sur l'avancement des activités relatives à la protection des installations nucléaires contre les événements externes extrêmes. Les 58 participants venus de 37 États Membres ont examiné les plans des futures activités à mener dans ce domaine.

11. L'Agence a organisé deux ateliers en coopération avec le Gouvernement français en 2018. En mai, elle a organisé le deuxième atelier sur les meilleures pratiques en matière de modélisation des ruptures de failles à partir de paramètres physiques aux fins de l'évaluation de l'aléa sismique pour les installations nucléaires : problèmes et difficultés liées à l'élaboration d'une méthode d'analyse complète des risques sismiques. Cet atelier a rassemblé 126 professionnels venus de 29 États Membres. En décembre, elle a organisé un atelier sur l'essai de l'analyse probabiliste de l'aléa sismique et l'actualisation de celle-ci sur la base des observations, auquel ont participé 81 représentants de 20 États Membres.

12. Durant l'année, l'Agence a fait paraître trois publications sur la protection contre les dangers externes : *Safety Aspects of Nuclear Power Plants in Human Induced External Events: Assessment of Structures* (Safety Report Series No. 87) ; *Consideration of External Hazards in Probabilistic Safety Assessment for Single Unit and Multi-unit Nuclear Power Plants* (Safety Report Series No. 92) ; et *Best Practices in Physics Based Fault Rupture Models for Seismic Hazard Assessment of Nuclear Installations* (IAEA-TECDOC-1833).

Sûreté d'exploitation des centrales nucléaires

13. En juin, l'Agence a publié un nouveau guide de sûreté intitulé *Operating Experience Feedback for Nuclear Installations* (IAEA Safety Standards Series No. SSG-50), qui remplace la publication de la collection Normes de sûreté de l'AIEA n° NS-G-2.11. Le nouveau guide contient des recommandations concernant l'établissement, la mise en œuvre, l'évaluation et l'amélioration continue des programmes relatifs à l'expérience d'exploitation pour les installations nucléaires et les organismes de réglementation.

14. En novembre, l'Agence a fait paraître une publication intitulée *Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants* (IAEA Safety Standards Series No. SSG-48), qui remplace la publication de la collection Normes de sûreté de l'AIEA n° NS-G-2.12. Ce nouveau guide de sûreté

contient des recommandations à l'intention des organismes exploitants et des organismes de réglementation concernant l'exécution et l'amélioration des programmes de gestion du vieillissement et l'élaboration d'un programme pour l'exploitation sûre à long terme des centrales nucléaires.

15. L'Agence a organisé six missions OSART, une en République islamique d'Iran, une dans la Fédération de Russie (mission OSART entrepreneuriale), une en Espagne (fig.3) et une au Royaume-Uni, ainsi que deux en Finlande dont l'une a eu lieu dans une centrale nucléaire pendant la phase préopérationnelle avant le chargement initial du combustible. Elle a aussi organisé deux missions de suivi OSART, une au Canada et une en Slovénie. L'Agence a établi un rapport de missions OSART, qui résume les constatations les plus importantes faites lors des missions et des visites de suivi organisées entre 2013 et 2015. Le rapport présente les principales tendances et bonnes pratiques recensées et contient une évaluation des résultats globaux des missions OSART.



FIG. 3. Membres de l'équipe OSART réalisant le 200^e examen OSART, à Almaraz (Espagne).

16. Le mémorandum d'accord entre l'Agence et l'Association mondiale des exploitants nucléaires (WANO) a été prorogé en vue de renforcer encore la coopération et d'optimiser l'utilisation des missions OSART et des visites de suivi d'examen par des pairs effectuées par la WANO dans les centrales nucléaires.

17. L'Agence a aidé les organismes exploitants à renforcer leurs capacités en matière de culture de sûreté. Elle a organisé en avril un atelier sur l'évaluation de la culture de sûreté dans la centrale nucléaire de Kola (Fédération de Russie). En septembre, deux ateliers sur le programme d'appui à la mise en œuvre du processus d'amélioration continue de la culture de sûreté (SCCIP) ont été organisés à Rosenergoatom à Moscou et à la centrale nucléaire de Kalinin à Udomlya. L'Agence a également organisé : une mission de suivi SCCIP à la centrale nucléaire de Laguna Verde à Veracruz (Mexique) en août ; une mission à Accra axée sur les facteurs humains, l'encadrement de la sûreté et la culture de sûreté en octobre ; et une mission d'experts à la centrale nucléaire de Chashma à Islamabad axée sur la culture de sûreté et les méthodes d'autoévaluation de la culture de sûreté à l'intention des équipes dirigeantes des centrales nucléaires en décembre. L'Agence a aussi organisé deux missions d'examen par des pairs de l'évaluation indépendante de la culture de sûreté, une en Norvège en février et une en Afrique du Sud en août.

18. L'Agence a tenu deux ateliers nationaux sur la supervision réglementaire de la culture de sûreté, une à Ljubljana en janvier et une à Islamabad en novembre. Elle a aussi organisé un atelier régional sur l'autoévaluation de la culture de sûreté à l'intention des organismes de réglementation nucléaire à Hanoï en octobre.

19. L'Agence a en outre apporté une aide aux États Membres dans le domaine de l'encadrement de la sûreté. Elle a notamment organisé : un atelier sur l'encadrement et la culture de sûreté pour les hauts responsables à Vienne en septembre ; un atelier sur une approche systémique de la sûreté à Vienne en octobre ; et un atelier sur

la formation des instructeurs à l'encadrement en matière de sûreté à l'intention des pays membres du Réseau de sûreté nucléaire en Asie (ANSN) dans la Préfecture de Fukui (Japon) en avril. L'Agence a aussi organisé des ateliers nationaux dans ce domaine au Ghana, en Pologne et en République islamique d'Iran. Elle a évalué et amélioré les sessions pilotes de la formation internationale à l'encadrement en matière de sûreté nucléaire et radiologique. Deux sessions ont eu lieu en novembre, une en Inde et une au Mexique.

20. En coopération avec l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), l'Agence a fait paraître une publication intitulée *Nuclear Power Plant Operating Experience*, couvrant la période 2012-2014. Cette publication met en lumière les enseignements tirés d'un examen des rapports sur les événements ayant été notifiés par les États Membres participants par l'intermédiaire du Système international de notification pour l'expérience d'exploitation (IRS). En coopération avec l'OCDE/AEN, l'Agence a entrepris d'élargir la base de données IRS pour y intégrer la base de données ConEX en matière de construction.

21. L'Agence a aidé les États Membres à améliorer en permanence leur performance en matière de sûreté d'exploitation grâce aux enseignements tirés de l'expérience d'exploitation ; à cet égard, elle a organisé deux réunions techniques à Vienne, l'une en septembre, en coopération avec le Centre de Moscou de la WANO, et l'autre en octobre, en coopération avec l'OCDE/AEN. Elle a en outre organisé sept ateliers de renforcement de capacités des États Membres en vue de prévenir la survenue d'événements. Ces ateliers ont porté sur l'étude des causes profondes des événements, les programmes d'actions correctrices efficaces et la mise à profit de l'expérience d'exploitation. Ils ont eu lieu respectivement en Argentine, en Autriche, au Bélarus, en République tchèque et en Slovaquie, et deux ateliers se sont tenus en Fédération de Russie. Une mission d'experts en Ukraine a permis de renforcer les programmes relatifs à l'expérience d'exploitation dans les centrales nucléaires ukrainiennes.

22. L'Agence a organisé : quatre missions préparatoires SALTO, en Argentine, au Brésil, en Bulgarie et en Ukraine ; deux missions SALTO, en Arménie et en Suède ; et deux missions d'experts, en Afrique du Sud et au Pakistan. Toutes les missions ont été consacrées à l'examen de la question de la gestion du vieillissement et de la préparation des centrales pour l'exploitation à long terme. L'Agence a organisé 12 ateliers sur la gestion du vieillissement et l'exploitation à long terme, en Afrique du Sud, en Argentine, en Arménie, en Bulgarie, en Chine, en Espagne, au Mexique (deux), au Pakistan, en République islamique d'Iran, en Roumanie et au Royaume-Uni. Elle a établi un rapport de missions SALTO, qui résume les constatations les plus importantes faites lors des missions et des visites de suivi organisées entre juillet 2015 et juin 2018. Le rapport présente les principales tendances et bonnes pratiques et contient une évaluation globale des résultats des missions SALTO. L'Agence a organisé huit réunions des groupes de travail, une réunion du comité directeur et un atelier dans le cadre du programme relatif aux enseignements génériques tirés au niveau international en matière de vieillissement, en vue de mettre en commun les enseignements tirés en ce qui concerne la gestion du vieillissement et l'exploitation à long terme.

Sûreté des réacteurs de recherche et des installations du cycle du combustible

23. L'Agence a mené deux missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en République démocratique du Congo et au Ghana, et une mission de suivi (INSARR) en Jordanie. L'Agence a aussi organisé des missions d'experts en sûreté dans des réacteurs de recherche en Égypte, en Jordanie et en Ouzbékistan et appuyé de nouveaux projets de réacteurs de recherche en Arabie Saoudite, dans l'État plurinational de Bolivie, au Nigeria, en Thaïlande et au Viet Nam.

24. L'Agence a fait paraître une publication intitulée *Guidelines for Self-Assessment of Research Reactor Safety* (IAEA Services Series No. 35) en vue d'aider les organismes exploitant des réacteurs de recherche à préparer les futures missions INSARR.

25. Elle a organisé en juillet une réunion régionale sur l'application du Code de conduite pour la sûreté des réacteurs de recherche à l'intention de la région Afrique à Rabat. Les 15 participants venus de dix États Membres ont échangé des informations sur l'état de sûreté de leurs réacteurs de recherche et sur l'expérience qu'ils ont acquise dans l'application des dispositions du Code.

26. En décembre, l'Agence a publié le support de formation intitulé *Regulatory Inspection of Research Reactors — Training Material* (Training Course Series (CD-ROM) No. 66). Les informations que le support contient sont destinées à aider les États Membres à établir et à mettre en œuvre des programmes d'inspection réglementaire pour leurs réacteurs de recherche et à améliorer les compétences du personnel des organismes de réglementation chargés de l'inspection réglementaire des réacteurs de recherche.

27. L'Agence a aidé les États Membres à partager des informations et des données d'expérience dans le cadre d'une réunion technique sur la sûreté-criticité dans les installations du cycle du combustible nucléaire, tenue à Vienne en avril, et d'une réunion technique sur l'utilisation d'une approche graduée dans l'application des prescriptions de sûreté pour les installations du cycle du combustible, tenue à Vienne en juillet. En septembre, l'Agence a organisé à son Siège à Vienne la réunion technique biennale des coordonnateurs nationaux du Système commun de notification et d'analyse des incidents relatifs au cycle du combustible AIEA-OCDE/AEN (FINAS).

Sûreté radiologique et sûreté du transport

Objectif

Aider les États Membres à améliorer la sûreté radiologique des personnes et de l'environnement en élaborant des normes de sûreté et en prenant des dispositions pour les faire appliquer. Aider les États Membres à mettre en place l'infrastructure de sûreté appropriée en appuyant et en mettant en œuvre le Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives, en effectuant des examens de la sûreté et en fournissant des conseils en la matière. Contribuer au renforcement des capacités dans les États Membres en dispensant une formation théorique et pratique et en encourageant l'échange d'informations et de données d'expérience.

Sûreté et contrôle radiologiques

1. L'Agence a effectué quatre missions du Service d'évaluation de la radioprotection professionnelle (ORPAS) en Bosnie-Herzégovine, en Indonésie, au Panama et en République dominicaine (fig. 1) et une mission de suivi en République-Unie de Tanzanie afin d'encourager les organismes de réglementation nationaux, les organismes d'appui technique et les utilisateurs finaux à adopter une approche graduée du contrôle, de la surveillance et de l'enregistrement de l'exposition professionnelle.



FIG. 1. Une équipe de l'ORPAS visite une usine d'élevage de larves de la lucilie bouchère stériles dans le cadre de la mission ORPAS effectuée au Panama.

2. L'Agence a organisé deux cours régionaux : un sur la justification de l'exposition médicale aux rayonnements et l'utilisation des orientations de référence en septembre, à Varsovie ; et un sur l'utilisation adéquate et sûre de l'imagerie en juin, à Tbilissi. Ces cours ont été suivis par 25 participants issus de 15 États Membres et 19 participants issus de 12 États Membres, respectivement. L'Agence a aussi tenu un atelier sur les responsabilités en matière de radioprotection en médecine en avril, à Vienne, auquel ont participé 45 experts de 28 États Membres. En septembre, en collaboration avec le Centre international Abdus Salam de physique théorique, elle a organisé en septembre, à Trieste (Italie), un cours sur l'assurance de la qualité et la gestion des doses en imagerie hybride, auquel ont assisté 69 participants issus de 48 États Membres. L'Agence a mis au point un cours de formation en ligne sur la radioprotection des manipulateurs, dans lequel l'accent est mis sur la fluoroscopie par arc en C pour faire mieux connaître les techniques de réduction des doses.

3. L'Agence a facilité l'échange d'informations et de données d'expérience entre les États Membres en organisant à Vienne une réunion technique sur les expériences en matière de mise en œuvre de l'Appel à l'action de Bonn et une réunion technique sur la prévention de l'exposition involontaire et accidentelle en médecine nucléaire. La première s'est tenue en mars et a rassemblé 34 participants venus de 21 États Membres et de 9 organisations internationales, tandis que la deuxième a eu lieu en mai et a réuni 45 participants issus de 33 États Membres et de 11 organisations internationales.

4. L'Agence a continué de recourir aux webinaires pour entrer en contact avec les professionnels du secteur médical et d'autres experts aux quatre coins du globe. En 2018, elle a organisé neuf webinaires sur la radioprotection des patients, auxquels ont participé près de 1 500 personnes issues de 100 États Membres. En coopération avec la Conférence des directeurs des programmes de contrôle des rayonnements (CRCPD), l'Association européenne du radon et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), l'Agence a organisé six webinaires sur des thèmes liés au radon, auxquels ont participé 750 personnes issues de 58 États Membres. En novembre, quelque 120 participants issus de 63 États Membres ont assisté à un webinaire sur les matières radioactives naturelles organisé par l'Agence en coopération avec la CRCPD, le premier d'une série consacrée à la protection des travailleurs employés dans des industries qui utilisent des matières radioactives naturelles.

5. En coopération avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants et l'OMS, l'Agence a fini de passer en revue la littérature sur la mesure des radionucléides naturels dans les aliments, publiée entre 1998 et 2017. Ces données serviront à évaluer la fourchette de variation des doses de rayonnements associées aux différents groupes de pays définis par l'OMS dans la base de données sur la consommation alimentaire du Système mondial de surveillance continue de l'environnement (GEMS).

Infrastructure réglementaire

6. L'Agence a effectué six missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) dans des États Membres qui n'exploitent pas de centrales nucléaires : Australie, Autriche, Chili, Géorgie, Luxembourg et Moldova. Elle a mené dix missions consultatives sur l'infrastructure réglementaire de sûreté radiologique (AMRAS) – en Angola, au Bénin, au Burkina Faso, en El Salvador, en Eswatini¹, au Koweït, au Libéria, au Mozambique, au Rwanda et au Tchad –, ainsi que trois missions de suivi AMRAS – en Ouganda, au Paraguay, et en Uruguay – afin d'aider les États à mettre en place ou à améliorer leur infrastructure réglementaire de sûreté radiologique en leur fournissant des conseils et, le cas échéant, un appui.

7. L'Agence a organisé une mission d'évaluation de la formation théorique et pratique (EduTA) au Tadjikistan et cinq missions consultatives sur la formation théorique et pratique à la sûreté radiologique, la sûreté du transport et la sûreté des déchets au Brésil, au Chili, au Kirghizistan, au Mexique et au Panama. Elle a dispensé une formation spécialisée en matière de sûreté radiologique, de sûreté du transport et de sûreté des déchets dans le cadre de cinq cours d'études supérieures sur la radioprotection et la sûreté des sources de rayonnements. La formation a été assurée en anglais, en espagnol et en français dans les centres de formation régionaux affiliés à l'Agence en Afrique, en Asie, en Europe, en Amérique latine et dans les Caraïbes.

8. Soucieuse de répondre aux États Membres qui sont de plus en plus nombreux à demander des indications sur la marche à suivre pour renforcer les prescriptions réglementaires relatives à la formation théorique et pratique, aux qualifications et aux compétences des responsables de la radioprotection et des experts qualifiés, l'Agence a organisé trois ateliers régionaux : un pour l'Europe, à Sliema (Malte), en octobre ; un pour la région Asie et Pacifique, à Amman, en novembre ; et un pour la région Amérique latine et Caraïbes, à Panama, en décembre. Elle a aussi organisé six ateliers de formation de formateurs à l'intention des responsables de la radioprotection, à savoir un en mars à Montevideo, un en mai à Hanoï, deux en juin à Tirana et à Douchanbé, et deux en novembre à Rabat (un en français et un en anglais).

¹ « Eswatini » est le nouveau nom du Swaziland depuis le 29 juin 2018.

9. L'Agence a tenu une réunion régionale sur la gestion de la radioactivité dans les déchets métalliques destinés au recyclage et dans les produits semi-finis en juin, à Abuja, afin d'aider les États Membres africains à établir des programmes nationaux de gestion des sources radioactives pouvant se trouver dans les déchets métalliques.

10. L'Agence a aidé les États Membres à mettre en place et à renforcer leur infrastructure réglementaire de sûreté radiologique en organisant cinq ateliers consacrés à la mise en place d'un système de gestion pour l'organisme de réglementation, à l'autorisation et l'inspection des installations et au contrôle réglementaire des cyclotrons et des autres nouvelles technologies. Au total, une centaine de participants issus de 25 États Membres ont pris part aux ateliers. L'Agence a aussi effectué sept missions d'experts dans les États Membres pour former les responsables de la réglementation à l'utilisation de la version web 3.4 du Système d'information pour les autorités de réglementation (RAIS) et à son adaptation aux besoins particuliers des utilisateurs. Cinq serveurs RAIS ont été mis à la disposition des États Membres pour aider les organismes de réglementation à gérer les dossiers relatifs à la sûreté.

11. L'Agence a organisé trois réunions à participation non limitée d'experts juridiques et techniques sur l'application 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 et les Orientations sur la gestion des sources radioactives retirées du service qui le complètent. La première, organisée à l'intention de la région Europe, s'est tenue à Bucarest, en mai, et a rassemblé 23 participants de 18 États Membres ; la deuxième, organisée à l'intention de la région Afrique, a eu lieu à Kampala en septembre, et a rassemblé 32 participants de 28 États Membres ; enfin, la troisième, organisée à l'intention de la région Amérique latine et Caraïbes, s'est déroulée à Montevideo en octobre, et a rassemblé 19 participants de 12 États Membres. L'Agence a aussi organisé une réunion interrégionale à participation non limitée d'experts juridiques et techniques sur l'application du Code et des Orientations qui le complètent à l'intention des petits États insulaires en développement des Caraïbes et du Pacifique. Cette réunion, tenue à Vienne en août, a permis à 34 experts de 17 États Membres de partager leurs expériences de l'application du Code et des orientations qui le complètent.

12. À la réunion à participation non limitée d'experts juridiques et techniques sur l'application des Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives, organisée à Vienne en juin, 155 experts de 86 États Membres ont échangé des informations et cherché des moyens de promouvoir la gestion sûre et sécurisée des sources radioactives lors de l'importation et de l'exportation. Ils ont conclu qu'il n'y avait pas lieu de réviser les Orientations à l'heure actuelle et qu'il fallait plutôt se consacrer à la mise en œuvre intégrale et systématique des dispositions actuelles.

13. Pour épauler les États Membres dans le renforcement des cadres réglementaires nationaux et la gestion sûre et sécurisée des sources radioactives scellées retirées du service, l'Agence a mené plusieurs projets régionaux et internationaux, dans le cadre desquels elle a notamment organisé des réunions et des ateliers sur le contrôle des sources radioactives tout au long du cycle de vie, en mettant l'accent sur la gestion des sources radioactives arrivées en fin de vie utile. On peut notamment citer l'atelier régional de formation à l'élaboration d'une réglementation – volet sûreté radiologique, qui s'est déroulé à Vienne en août.

Sûreté du transport

14. L'Agence a publié le *Règlement de transport des matières radioactives : Édition de 2018* [n° SSR-6 (Rev. 1) de la collection Normes de sûreté de l'AIEA] et achevé l'élaboration du cours de formation en ligne sur le *Règlement de transport des matières radioactives : Édition de 2012* (n° SSR-6 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA) et l'a expérimenté.

Système de gestion des informations sur la sûreté radiologique

15. L'Agence a continué d'exploiter le Système de gestion des informations sur la sûreté radiologique (RASIMS) afin d'aider les États Membres auxquels elle fournit un appui technique à évaluer leur application des normes de sûreté radiologique de l'AIEA. Elle a tenu deux réunions de consultation en 2018, au cours desquelles les coordonnateurs nationaux de toutes les régions ont testé et évalué une nouvelle version du RASIMS en cours de développement. En octobre, 18 coordonnateurs nationaux ont été formés à l'utilisation de la nouvelle version au cours d'un atelier interrégional tenu à Vienne.

Gestion des déchets radioactifs et sûreté de l'environnement

Objectif

Aider les États Membres à améliorer la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, y compris des dépôts géologiques pour les DHA, du déclassé, de la remédiation et des rejets dans l'environnement, en élaborant des normes de sûreté et en prenant des dispositions en vue de leur application. Aider les États Membres à améliorer la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, y compris des dépôts géologiques pour les DHA, du déclassé, de la remédiation et des rejets dans l'environnement, au moyen d'examen par des pairs et de services consultatifs. Appuyer les États Membres dans le renforcement des capacités grâce à la formation théorique et pratique, et en encourageant l'échange d'informations et de données d'expérience.

Gestion des déchets radioactifs et du combustible usé

1. L'Agence a mené cinq missions du Service d'examen intégré portant sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, le déclassé et la remédiation (ARTEMIS), au Brésil, en Bulgarie, en France, en Italie et au Luxembourg, ainsi que la toute première mission du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) combinée à une mission ARTEMIS, en Espagne.
2. L'Agence a poursuivi la mise en œuvre du Projet international sur la démonstration de la sûreté d'exploitation et à long terme des dépôts géologiques de déchets radioactifs (GEOSAF Partie III). Une réunion technique des groupes de travail de GEOSAF Partie III s'est tenue à Vienne en avril ; elle a réuni 18 participants issus de 11 États Membres. La deuxième réunion plénière de GEOSAF III s'est tenue à Vienne en juin ; elle a réuni 25 participants issus de 15 États Membres. Ces activités ont porté essentiellement sur la prise de décisions à la suite du contrôle d'installations de stockage géologique et sur les interactions entre les organismes de réglementation et les organismes d'exploitation lors de l'octroi d'autorisations pour ce type d'installations.

Évaluation et gestion des rejets dans l'environnement

3. L'Agence a organisé en octobre, à Vienne, la troisième réunion technique de la deuxième phase du programme Modélisation et données pour l'évaluation de l'impact radiologique (MODARIA II), qui a rassemblé environ 150 participants de 47 États Membres. Ce programme permet d'acquérir de l'expérience dans l'évaluation des doses de rayonnements venant des radionucléides rejetés ou présents dans l'environnement.

Sûreté du déclassé et de la remédiation

4. En juin, l'Agence a organisé la première réunion technique sur le Projet international sur le déclassé des petites installations. Ce projet, d'une durée de trois ans, compte 41 participants issus de 33 États Membres. Il appuiera la mise en place des infrastructures nationales nécessaires pour planifier et mener à bien le déclassé des petites installations médicales, industrielles et de recherche, ainsi que l'application des normes de sûreté pertinentes.
5. Trente-six participants issus de 27 États Membres ont participé au lancement par l'Agence du Forum réglementaire pour la sûreté de la production d'uranium et des matières radioactives naturelles (REGSUN) en juin. Le Forum REGSUN promeut la mise en place des capacités réglementaires nécessaires pour assurer une gestion sûre et durable des résidus de matières radioactives naturelles et des résidus de la production d'uranium, entre autres, au moyen d'une approche graduée de la réglementation. Il donnera en outre une orientation stratégique pour les activités futures de l'Agence.
6. En septembre, l'Agence a organisé la première réunion technique sur le projet international concernant l'achèvement du déclassé. Ce projet, qui compte 40 participants issus de 29 États Membres, donnera une vue d'ensemble systématique de l'expérience pratique acquise dans le monde en matière de définition des stades finals du déclassé, de démonstration de la conformité aux critères du stade final, et de définition et mise en œuvre

des mesures et contrôles nécessaires une fois le déclassement achevé. Les informations recueillies dans le cadre de ce projet seront utilisées pour la révision du guide de sûreté intitulé *Release of Sites from Regulatory Control on Termination of Practices* (IAEA Safety Standards Series No. WS-G-5.1).

7. L'Agence a publié le *Plan directeur stratégique pour la remédiation de l'environnement sur les anciens sites de production d'uranium en Asie centrale* en anglais (*Strategic Master Plan for Environmental Remediation of Uranium Legacy Sites in Central Asia*) et en russe, respectivement en mai et en septembre. Le plan a été présenté lors de la manifestation parallèle sur le programme de remédiation de l'environnement dans les anciens sites de production d'uranium d'Asie centrale accueillie par l'Union européenne dans le cadre de la sixième réunion d'examen des Parties contractantes à la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, et pendant des manifestations parallèles tenues en marge de la 62^e session ordinaire de la Conférence générale et de la 73^e session de l'Assemblée générale des Nations Unies, qui ont eu lieu en septembre. L'appui fourni par la communauté internationale aux pays d'Asie centrale pour la remédiation de leurs anciens sites de production d'uranium est coordonné par le Groupe de coordination pour les anciens sites de production d'uranium (CGULS), qui comprend l'Agence, la Communauté d'États indépendants, la Commission européenne et la Banque européenne pour la reconstruction et le développement.

Convention commune

8. La sixième réunion d'examen des Parties contractantes à la Convention commune, tenue à Vienne du 21 mai au 1^{er} juin, a rassemblé plus de 850 délégués issus de 69 Parties contractantes (fig. 1). Quatre observateurs (Liban et Philippines, en tant qu'États signataires de la Convention commune, et République islamique d'Iran et Agence pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques) y ont également participé. Les Parties contractantes ont examiné les rapports nationaux dans le cadre de groupes de pays et constaté des progrès notables dans de nombreux domaines de la sûreté du combustible usé et de la gestion des déchets radioactifs. Les Parties contractantes ont adopté en séance plénière plusieurs propositions qui visent à améliorer l'efficacité du processus d'examen par des pairs en abordant les modalités de présentation et le contenu des rapports nationaux et le dépôt des propositions devant être étudiées aux réunions d'examen.



FIG. 1. Ouverture de la séance plénière de la sixième réunion d'examen des Parties contractantes à la Convention commune, qui s'est tenue au Siège de l'Agence, à Vienne.

9. Les Parties contractantes ont également décidé par consensus de tenir une réunion extraordinaire avant la réunion d'organisation de la septième réunion d'examen des Parties contractantes, afin de réfléchir aux moyens d'améliorer les mécanismes procéduraux de la Convention commune. Le rapport de synthèse a été publié sur le site web de l'Agence.

10. L'Agence a organisé à Djakarta, en octobre, un atelier régional visant à promouvoir la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs destiné aux États Membres de la région Asie et Pacifique.

11. En 2018, le Mexique, le Paraguay, la Serbie et la Thaïlande sont devenus Parties contractantes à la Convention commune, ce qui porte à 80 le nombre de Parties contractantes.

Sécurité nucléaire

Objectif

Contribuer aux efforts mondiaux en vue d'une sécurité nucléaire efficace en préparant des orientations exhaustives sur la sécurité nucléaire, en encourageant leur utilisation au moyen d'examens par des pairs et de services consultatifs, ainsi que de la création de capacités, notamment la formation théorique et pratique. Faciliter l'adhésion aux instruments juridiques internationaux pertinents et leur mise en œuvre, ainsi que le renforcement de la coopération et de 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.

Conférence internationale sur la sécurité des matières radioactives

1. L'Agence a organisé la conférence internationale sur le thème « Sécurité des matières radioactives : la voie à suivre en matière de prévention et de détection », qui s'est tenue à Vienne en décembre (fig. 1). Dans le cadre de cette conférence, qui a rassemblé 550 participants de plus de 100 États Membres et a été coprésidée par l'Italie et le Sénégal, six tables rondes principales et 28 séances techniques spécialisées ont été organisées. Les sujets abordés ont été notamment : la coopération internationale, la communication, la durabilité des régimes nationaux de sécurité nucléaire, l'expérience des États en matière de prévention et de détection, les rôles et initiatives des organisations internationales, la sécurisation des matières nucléaires tout au long de leur cycle de vie, et la détection des matières radioactives mises en jeu dans des actes criminels et non autorisés.



FIG. 1. Participants à la conférence internationale sur la sécurité des matières radioactives, qui s'est tenue à Vienne en décembre.

Conférence internationale sur la sécurité nucléaire

2. L'Agence a organisé deux réunions du comité du programme, présidées par la Bulgarie et l'Égypte, en vue de préparer l'annonce, les thèmes ainsi que les sujets des discussions techniques et de haut niveau de la troisième conférence internationale intitulée « Sécurité nucléaire : soutenir et intensifier les efforts », qui se tiendra en février 2020.

Convention sur la protection physique des matières nucléaires (CPPMN) et amendement à cette convention

3. L'Agence a continué de promouvoir l'adhésion universelle à l'Amendement à la CPPMN (A/CPPMN), notamment lors de trois ateliers régionaux s'adressant à l'Asie du Sud-Est, à l'Afrique francophone et aux États russophones.

4. La quatrième réunion technique des représentants des États parties à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires et à son amendement s'est tenue en décembre à Vienne et a rassemblé une soixantaine de participants. Les représentants ont notamment examiné les informations relatives aux lois et règlements donnant effet à la CPPMN et à l'A/CPPMN, ainsi que le rôle des points de contact désignés. Immédiatement après cette réunion, le Secrétariat a aussi facilité une réunion informelle des parties à l'A/CPPMN, lors de laquelle ont été entrepris les préparatifs de la Conférence de 2021 des parties à l'A/CPPMN visant à examiner la mise en œuvre de la Convention amendée et sa pertinence, comme le prévoit l'article 16.1 de la Convention amendée. Une cinquantaine de parties à l'A/CPPMN ont participé à la réunion.

Orientations sur la sécurité nucléaire

5. L'Agence a continué d'élaborer des guides exhaustifs sur la sécurité nucléaire. Le Comité des orientations sur la sécurité nucléaire, composé de représentants de 57 États Membres, s'est réuni deux fois en 2018. La réunion de juin a marqué le commencement du troisième mandat de trois ans du comité. Cinq nouvelles publications sont parues en 2018. À la fin de l'année, la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA comprenait 32 ouvrages, la publication de dix autres était approuvée et 14 publications étaient en cours d'élaboration. La feuille de route relative aux publications de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA a été actualisée afin de définir les nouvelles priorités en matière d'élaboration d'orientations au cours du troisième mandat.

Évaluation des besoins

6. L'Agence a continué d'élaborer et de mettre en place des Plans intégrés d'appui en matière de sécurité nucléaire (INSSP) pour aider les États qui en font la demande à améliorer leur régime national de sécurité nucléaire de manière systématique et complète. Trois États Membres ont approuvé leur INSSP en 2018, ce qui porte à 81 le nombre total de plans adoptés.

Création de capacités en matière de sécurité nucléaire

7. L'Agence a mené 105 activités de formation liées à la sécurité, dont 42 au niveau national et 63 au niveau international ou régional, auxquelles ont assisté plus de 2 200 participants de 139 États (fig. 2). De plus, 879 apprenants de 123 États ont suivi 3 760 modules de formation en ligne. En outre, une réunion technique sur la sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives lors du transport s'est tenue en juillet. Des responsables de la réglementation de la sécurité de transport, des représentants d'organisations internationales, des exploitants et d'autres experts y ont échangé des informations et examiné les difficultés rencontrées par les États Membres.

8. L'Agence a continué de répondre aux demandes d'assistance des États en matière de création de centres nationaux de formation et de soutien à la sécurité nucléaire, de manière bilatérale et dans le cadre du Réseau international de centres de formation et de soutien à la sécurité nucléaire. Le Réseau international de formation théorique à la sécurité nucléaire s'est étendu en 2018 avec l'adhésion de cinq établissements. Ce réseau, qui aide les États à créer et à améliorer des programmes de formation en matière de sécurité nucléaire, est maintenant composé de 177 établissements situés dans 63 États Membres.



FIG. 2. Participants à un cours sur la sécurité du transport des matières nucléaires organisé par l'Agence chez Kerntechnische Hilfsdienst GmbH, à Karlsruhe (Allemagne).

Réduction des risques

9. L'Agence a continué d'appuyer les efforts déployés par les États pour protéger les matières radioactives pendant et après leur utilisation. En 2018, 27 sources radioactives scellées retirées du service de catégories 1 et 2 ont été enlevées de cinq pays d'Amérique latine. De plus, des mises à niveau en matière de protection physique ont été entreprises dans des installations où des sources radioactives de haute activité sont utilisées en Égypte, en Libye et au Pakistan, et des mises à niveau de telles installations ont été achevées en Malaisie.

Projets de recherche coordonnée

10. L'Agence a achevé le projet de recherche coordonnée intitulé « Élaboration de méthodologies d'évaluation de la sécurité nucléaire pour les installations réglementées », auquel ont pris part 34 participants de 16 États Membres et d'une organisation. Ce projet, qui a duré trois ans, a permis d'élaborer et de valider un cadre méthodologique pour l'évaluation de la sécurité nucléaire, et de déterminer les données nécessaires à une telle évaluation ainsi que les moyens de les collecter et de les utiliser pour évaluer l'efficacité de la sécurité dans une série d'installations et d'activités. De plus, l'Agence a entrepris un projet de recherche coordonnée intitulé « Application de la criminalistique nucléaire pour la conduite d'interventions en cas d'événement de sécurité nucléaire ». Ce projet vise à promouvoir une mise en œuvre cohérente et scientifiquement défendable des examens de criminalistique nucléaire, conformément aux législations nationales et aux instruments juridiques internationaux, et notamment de faire le lien entre les sciences nucléaires et les besoins d'enquête.

Services consultatifs

11. L'Agence a effectué des missions du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) en Équateur, en France, au Japon et en Suisse, ce qui porte à 85 le nombre total de missions IPPAS menées. Elle a aussi élaboré de nouvelles lignes directrices pour les missions INSServ.

Grandes manifestations publiques

12. L'Agence a fourni une assistance pour la mise en œuvre de systèmes et de mesures de sécurité nucléaire lors de grandes manifestations publiques dans sept États (Argentine, Bélarus, Indonésie, Niger, Ouganda, Panama et République-Unie de Tanzanie). À cet effet, elle a mené quatre réunions de coordination et dispensé dix formations. Dans le cadre de ces activités, elle a prêté 391 instruments de détection des rayonnements et fourni, sur demande, trois rapports d'analyse sur de grandes manifestations publiques.

Base de données sur les incidents et les cas de trafic

13. En 2018, le Bénin et le Congo ont adhéré au programme de la Base de données sur les incidents et les cas de trafic (ITDB). Au cours de l'année, les États ont signalé 253 incidents nationaux dans l'ITDB : 243 concernaient des sources radioactives et des matières contaminées par des substances radioactives, et 14 mettaient en jeu des matières nucléaires. Sept incidents correspondant à un trafic ou à une utilisation malveillante ont été signalés. La réunion technique triennale des points de contact des États pour la Base de données sur les incidents et les cas de trafic s'est déroulée à Vienne en mai.

Fonds pour la sécurité nucléaire

14. En 2018, l'Agence a accepté des promesses de contributions financières au Fonds pour la sécurité nucléaire pour un montant de 22,2 millions d'euros. Ces promesses comprenaient des contributions financières de 16 États Membres et de donateurs non traditionnels.

Vérification nucléaire

Vérification nucléaire^{1,2}

Objectif

Prévenir la prolifération des armes nucléaires en détectant à un stade précoce l'utilisation abusive de matières ou de techniques nucléaires et en fournissant des assurances crédibles que les États respectent leurs obligations en matière de garanties, et, conformément au Statut de l'Agence, contribuer à d'autres tâches de vérification, notamment en ce qui concerne les accords de désarmement nucléaire ou de maîtrise des armements, à la demande d'États et avec l'aval du Conseil des gouverneurs.

Application des garanties en 2018

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 2018, des garanties ont été appliquées dans 182 États^{3,4} ayant un accord de garanties en vigueur avec l'Agence. Sur les 129 États qui avaient à la fois un AGG et un PA en vigueur⁵, l'Agence a tiré la conclusion élargie que *toutes* les matières nucléaires étaient restées affectées à des activités pacifiques dans 70 États⁶; pour les 59 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 45 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.

¹ Les désignations employées et la présentation des renseignements dans cette 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.

² 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.

³ 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.

⁴ Et Taïwan (Chine).

⁵ Ou un PA appliqué à titre provisoire en attendant son entrée en vigueur.

⁶ Et Taïwan (Chine).

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 qu'elle a à sa disposition au titre des AGG et des PA, qui lui permet de remplir ses obligations en matière de garanties avec une efficacité et une efficacité maximales. En 2018, des garanties intégrées étaient appliquées dans 67 États^{7, 8}.

7. Des garanties ont aussi été appliquées aux matières nucléaires dans certaines installations des cinq États dotés d'armes nucléaires parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) en vertu des accords de soumission volontaire respectifs de ces États. Pour ces cinq États, l'Agence a conclu que les matières nucléaires présentes dans les installations 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 dans lesquels 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 2018, 11 États parties au TNP n'avaient pas encore d'AGG en vigueur, en application de l'article III du Traité. Pour ces États parties, l'AIEA n'a pu tirer aucune conclusion relative aux garanties.

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

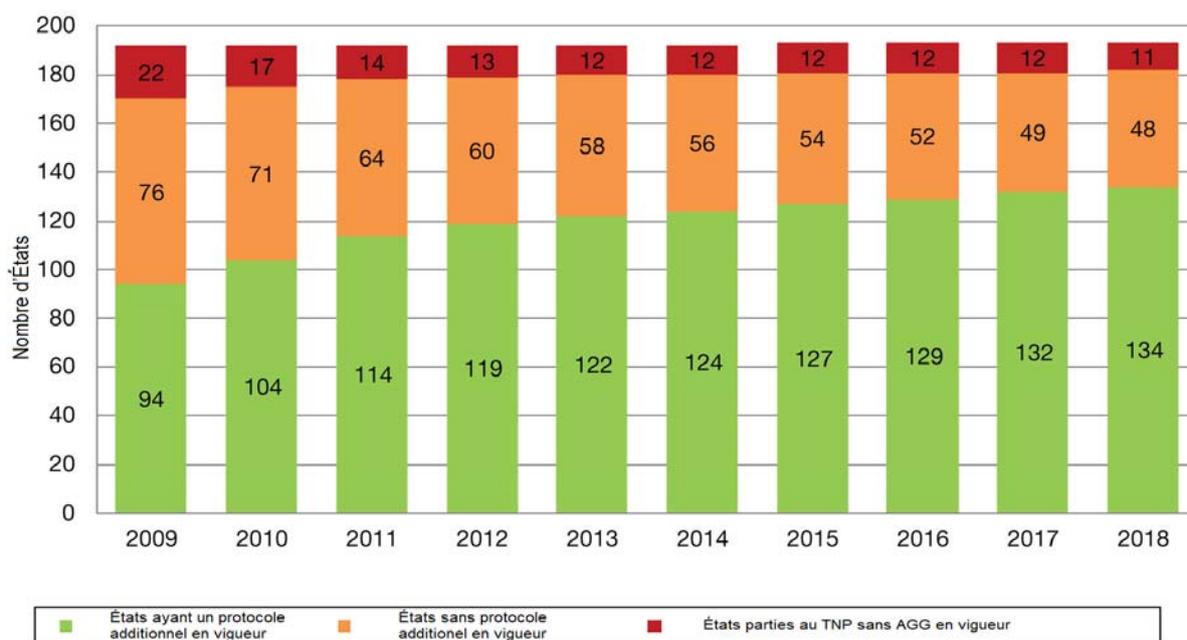


FIG. 1. Nombre de PA pour les États ayant des accords de garanties en vigueur, 2009-2018 (la République populaire démocratique de Corée n'est pas incluse).

⁷ Albanie, Andorre, Afrique du Sud, Allemagne, Arménie, Australie, Autriche, Bangladesh, Belgique, Botswana, Bulgarie, Burkina Faso, Canada, Chili, Croatie, Cuba, Danemark, Équateur, Espagne, Estonie, Finlande, Ghana, Grèce, Hongrie, Indonésie, Irlande, Islande, Italie, Kazakhstan, Koweït, Jamaïque, Japon, Koweït, Lettonie, Libye, Lituanie, Luxembourg, Macédoine du Nord (le nom « Macédoine du Nord » remplace l'ancien nom « l'ex-République yougoslave de Macédoine » à compter du 15 février 2019), Madagascar, Mali, Malte, Maurice, Monaco, Monténégro, Norvège, Nouvelle-Zélande, Ouzbékistan, Palaos, Pays-Bas, Pérou, Philippines, Pologne, Portugal, République de Corée, République tchèque, République-Unie de Tanzanie, Roumanie, Saint-Siège, Suisse, Seychelles, Singapour, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Tadjikistan, Ukraine, Uruguay et Viet Nam.

⁸ Et Taïwan (Chine).

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)⁹. La situation en ce qui concerne les accords de garanties et les PA au 31 décembre 2018 est indiquée au tableau A6 de l'annexe au présent rapport. Au cours de l'année, un AGG assorti d'un PPQM ainsi qu'un PA sont entrés en vigueur pour le Libéria. En outre, le Conseil des gouverneurs a approuvé un AGG assorti d'un PPQM pour l'État de Palestine¹⁰. Un PA est entré en vigueur pour la Serbie. Un PA a été signé pour l'Algérie et le Conseil des gouverneurs en a approuvé un pour Sri Lanka. Un accord de soumission volontaire et un PA à cet accord ont été signés pour le Royaume-Uni. À la fin de 2018, des accords de garanties étaient en vigueur dans 183 États et des PA l'étaient dans 134 États. Un PA a continué d'être appliqué provisoirement en attendant son entrée en vigueur pour la République islamique d'Iran.

11. L'Agence a continué d'appliquer le *Plan d'action destiné à promouvoir la conclusion d'accords de garanties et de protocoles additionnels*¹¹, qui a été actualisé en septembre 2018. Elle a organisé un atelier d'information active à l'intention de diplomates de missions permanentes et d'ambassades sises à Berlin, Bruxelles, Genève et Londres (Vienne, 11 et 12 juin), un atelier national pour le Népal (Katmandou, 10-12 décembre) et des visites de pays à Sao Tomé-et-Principe (18 et 19 juin) et à Cabo Verde (21 et 22 juin). Pendant ces activités, elle a encouragé les États à conclure un AGG et un PA, et à modifier leur PPQM. En outre, elle a tenu des consultations avec des représentants d'un certain nombre d'États Membres et d'États non membres à Genève, Djakarta, Lisbonne, New York et Vienne à différents moments de l'année.

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 2018, le PPQM de la Malaisie a été annulé et ceux du Paraguay, des Tonga et des États-Unis d'Amérique ont été modifiés¹². À la fin de 2018, 64 États avaient accepté le texte du PPQM révisé (qui était en vigueur pour 58 d'entre eux) et huit États avaient annulé leur PPQM.

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

13. Tout au long de l'année 2018, l'Agence a continué d'assurer la vérification et le contrôle du respect par la République islamique d'Iran (Iran) des engagements en matière nucléaire pris au titre du Plan d'action global commun (PAGC). Au cours de l'année, le Directeur général a soumis au Conseil des gouverneurs et, parallèlement, au Conseil de sécurité de l'ONU, quatre 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/2018/7, GOV/2018/24, GOV/2018/33 et GOV/2018/47).

République arabe syrienne (Syrie)

14. En août 2018, 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* (document GOV/2018/35) présentant les faits nouveaux pertinents depuis le rapport précédent d'août 2017 (document GOV/2017/37). Il a informé le Conseil des gouverneurs que l'Agence n'avait eu connaissance d'aucune information nouvelle qui aurait une

⁹ 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.

¹⁰ La désignation employée n'implique nullement l'expression d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

¹¹ Disponible à l'adresse : <https://www.iaea.org/sites/default/files/18/09/sg-plan-of-action-2017-2018.pdf>

¹² Les États-Unis d'Amérique ont amendé le protocole relatif aux petites quantités de matières à leur accord de garanties reproduit dans le document INFCIRC/366, conclu entre les États-Unis d'Amérique et l'Agence conformément au protocole additionnel I au Traité de Tlatelolco, qui couvre les territoires des États-Unis d'Amérique visés par le Protocole I.

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 Syrie¹³. En 2018, 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.

15. 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 2018, 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)

16. En août 2018, 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/2018/34-GC(62)/12), dans lequel il fait le point de la situation depuis son rapport d'août 2017 (document GOV/2017/36-GC(61)/21). Le Directeur général a apporté une nouvelle mise à jour dans sa déclaration liminaire au Conseil des gouverneurs le 22 novembre 2018.

17. 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.

18. En 2018, aucune activité de vérification n'a été effectuée sur le terrain, mais l'Agence a continué de suivre l'évolution du programme nucléaire de la RPDC et d'évaluer toutes les informations pertinentes pour les garanties qui étaient à sa disposition, notamment des informations provenant de sources librement accessibles et des images satellitaires.

19. Le groupe exécutif et l'équipe chargée de la RPDC, créés en août 2017¹⁴, ont intensifié leurs efforts. L'équipe chargée de la RPDC a accentué sa surveillance du programme nucléaire de la RPDC en collectant plus fréquemment des images satellitaires et a renforcé sa préparation afin de pouvoir entreprendre rapidement les activités qu'il pourrait lui être demandé de conduire en RPDC. Les mesures de renforcement de la préparation ont notamment été les suivantes : formuler et mettre à jour les approches et procédures de vérification, recenser les inspecteurs susceptibles de mener des activités initiales en RPDC et leur dispenser une formation spécialisée, et veiller à la disponibilité de technologies et de matériel de vérification appropriés pour la conduite des activités initiales. Toutes les activités liées au renforcement de la préparation de l'Agence ont été menées dans les limites des ressources disponibles, y compris les contributions extrabudgétaires d'un certain nombre d'États Membres. Lorsqu'un accord politique aura été trouvé entre les pays concernés, l'Agence sera prête à retourner en temps voulu en RPDC, si cette dernière lui en fait la demande et sous réserve de l'approbation du Conseil des gouverneurs.

20. En 2018, l'Agence a continué de surveiller le site de Yongbyon. Elle a observé des signes cadrant avec l'exploitation du réacteur (5 MWe) de la centrale nucléaire expérimentale de Yongbyon jusque mi-août 2018. De mi-août à novembre 2018, il y avait des signes cadrant avec une exploitation intermittente du réacteur, et en décembre 2018, il n'y avait aucun signe cadrant avec une exploitation du réacteur. Au premier trimestre de 2018, des activités qui pourraient être liées à des modifications du système de refroidissement du réacteur à eau ordinaire (REO) en construction et/ou du réacteur de 5 MWe ont commencé à être observées à proximité du fleuve Kuryong. Entre fin avril et début mai 2018, certains signes cadraient avec l'exploitation de la centrale à vapeur desservant le laboratoire de radiochimie. La durée d'exploitation de la centrale à vapeur était insuffisante pour le retraitement

¹³ Dans sa résolution GOV/2011/41 de juin 2011 (adoptée par vote), le Conseil des gouverneurs a notamment 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.

¹⁴ GOV/2017/36-GC(61)/21, par. 12.

d'un cœur complet de réacteur de 5 MWe. 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. Sur le site du REO, l'Agence a observé des activités cadrant avec la fabrication de composants de réacteur et le transfert possible de ces composants dans le bâtiment du réacteur.

21. L'Agence a évalué toutes les informations pertinentes pour les garanties, y compris des images satellitaires et des informations provenant de sources librement accessibles, concernant un groupe de bâtiments situés à l'intérieur d'un périmètre de sécurité dans les environs de Pyongyang. La taille du bâtiment principal et les caractéristiques de l'infrastructure associée ne sont pas incompatibles avec une installation d'enrichissement par centrifugation. La chronologie de la construction n'est pas incompatible avec le programme d'enrichissement de l'uranium signalé de la RPDC¹⁵.

22. L'Agence n'a pas eu accès au site de Yongbyon ni à d'autres emplacements en RPDC. Elle ne peut donc confirmer ni la situation opérationnelle, ni les caractéristiques de configuration/conception des installations, ni la nature ou l'objet des activités qui y sont menées.

23. La poursuite et le développement en 2018 du programme nucléaire de la RPDC, y compris les activités qui concernent le réacteur (5 MWe) de la centrale nucléaire expérimentale de Yongbyon, et l'utilisation du bâtiment qui abrite l'installation d'enrichissement par centrifugation signalée et la construction du REO, constituent des violations flagrantes de plusieurs résolutions adoptées par le Conseil de sécurité de l'ONU dans ce domaine, notamment la résolution 2375 (2017), et sont profondément regrettables.

Renforcement des garanties

Évolution de l'application des garanties

24. En juillet 2018, le Directeur général a soumis au Conseil des gouverneurs un rapport intitulé *Mise en œuvre de méthodes de contrôle au niveau de l'État pour les États soumis à des garanties intégrées - Expérience acquise et enseignements tirés* (document GOV/2018/20). Ce rapport présente l'analyse par le Secrétariat de l'expérience acquise et des enseignements tirés de l'actualisation et de la mise en œuvre de méthodes de contrôle au niveau de l'État (MNE) pour les États soumis à des garanties intégrées, comme l'expliquent les documents GOV/2013/38 et GOV/2014/41 et Corr.1.

25. En 2018, l'Agence a mis au point des MNE pour cinq États ayant un AGG. Cela porte à 130 le nombre total d'États ayant un AGG pour lesquels une MNE a été élaborée. Ces 130 États détiennent 97 % de toutes les matières nucléaires (par quantité significative) soumises aux garanties dans les États ayant un AGG. Soixante-sept d'entre eux ont un AGG et un PA en vigueur pour lesquels une conclusion élargie a été tirée, 35 États ont un AGG et un PA en vigueur, mais pour lesquels la conclusion élargie doit encore être établie, et 28 États ont un AGG, mais pas de PA en vigueur. Pour ceux de ces États dans lesquels il n'y a pas de MNE mises en œuvre, les activités de garanties sur le terrain sont basées sur les critères des garanties, et des méthodes et technologies nouvelles sont mises en œuvre, s'il y a lieu, en vue de renforcer l'efficacité et d'améliorer l'efficience.

Coopération avec les autorités nationales et régionales

26. Pour aider les États à mettre en place les capacités dont ils ont besoin pour s'acquitter de leurs obligations en matière de garanties, l'Agence a organisé 13 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. Au total, plus de 250 participants d'une cinquantaine de pays ont reçu une formation sur des sujets relatifs aux garanties. L'Agence a aussi participé à trois activités de formation organisées par des États Membres dans le cadre d'arrangements bilatéraux. Toutes ces activités ont bénéficié d'un soutien financier ou en nature apporté dans le cadre des programmes d'appui d'États Membres.

¹⁵ GOV/2011/53-GC(55)/24, par. 30. En outre, au par. 50 de ce document, il est indiqué que, selon certaines informations, la technologie d'enrichissement par centrifugation avait été fournie à la RPDC et que celle-ci disposait de capacités de production d'UF₆ avant 2001.

27. En avril, l'Agence a publié le document intitulé *International Safeguards in the Design of Facilities for Long Term Spent Fuel Management* (IAEA Nuclear Energy Series No. NF-T-3.1) qui donne des orientations sur la prise en compte des mesures de contrôle dès les premières phases de la conception et de la construction des installations nucléaires. L'Agence a effectué une mission du Service consultatif de l'AIEA sur les systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (ISSAS) au Mexique, qui en avait fait la demande. Elle a également participé à deux missions d'Examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR), en Arabie saoudite et au Niger, qui ont notamment consisté à donner aux pays hôtes 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

28. Tout au long de l'année 2018, 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, lesquels sont essentiels à une application efficace des garanties, continuent de fonctionner normalement. Au cours de l'année, 1 097 systèmes portatifs et fixes d'analyse non destructive composés de 2 366 équipements distincts ont été mis au point et assemblés pour être utilisés dans le cadre de l'application des garanties. À la fin de l'année, l'Agence avait installé, au total, 171 systèmes de surveillance automatique dans 24 États. Elle disposait également de 1 563 caméras en service dans 277 installations situées dans 37 États¹⁶. À la fin de 2018, l'infrastructure pour la transmission de données à distance avait permis la transmission de 1 102 flux de données relatives aux garanties provenant de systèmes automatiques depuis 137 installations de 29 États ; 414 ont été générés par des systèmes de surveillance classiques, 128 par des systèmes de surveillance automatique et 560 par des scellés électroniques.

29. L'Agence a poursuivi la mise en œuvre du système de surveillance de la prochaine génération, en remplaçant les appareils de surveillance obsolètes. À la fin de l'année, 881 caméras du système de surveillance de la prochaine génération avaient été installées dans 29 États¹⁷. En 2018, un appareil de tomographie à émission gamma passive installé dans une centrale nucléaire a été actionné avec succès depuis le Siège de l'Agence, ce qui a prouvé qu'il était possible de le commander à distance. Permettant de détecter la perte ou le remplacement de barres dans les assemblages de combustible usé, ce système offre à l'Agence un moyen sans précédent de vérifier les éléments irradiés.

30. En 2018, l'Agence a poursuivi ses activités de coopération avec les États Membres, l'Agence brésilienne-argentine de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (ABACC) et la Commission européenne. Ces activités ont été axées sur l'achat, l'essai de réception, l'installation et la maintenance de matériel des garanties destiné à une utilisation conjointe, ainsi que sur la formation du personnel.

31. L'Agence a continué d'entreprendre des activités visant à recenser et à évaluer les nouvelles technologies en matière d'instrumentation qui pourraient appuyer l'application des garanties. Ces activités ont été exécutées en étroite coopération avec des programmes d'appui d'États Membres. En 2018, le dispositif d'observation de l'effet Tchernenkov de la prochaine génération a été testé sur le terrain. L'un des essais sur le terrain a été mené en parallèle avec le déploiement de trois systèmes de surface robotisés sans pilote, ce qui a permis à l'Agence de valider la faisabilité de l'automatisation de la vérification du combustible usé entreposé sous eau.

Services d'analyse pour les garanties

32. Le Réseau de laboratoires d'analyse de l'Agence est composé du Laboratoire d'analyse pour les garanties et de 22 autres laboratoires homologués de l'Australie, du Brésil, de la Chine, des États-Unis d'Amérique, de la Fédération de Russie, de la France, de la Hongrie, du Japon, de la République de Corée, du Royaume-Uni et de la Commission européenne. Des laboratoires supplémentaires spécialisés dans l'analyse d'échantillons et dans la fourniture de matières de référence étaient en cours d'homologation en Allemagne, en Argentine, en Belgique, au Canada, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni.

¹⁶ Et Taïwan (Chine).

¹⁷ Et Taïwan (Chine).

33. En 2018, l'Agence a prélevé 487 échantillons de matières nucléaires qui ont été analysés par son Laboratoire des matières nucléaires. Elle a également prélevé dans l'environnement 481 échantillons, qui ont permis l'analyse de 1 020 sous-échantillons, dont 192 au total ont été analysés au Laboratoire des échantillons de l'environnement (fig. 2) et au Laboratoire des matières nucléaires de l'Agence. Les autres sous-échantillons ont été analysés dans d'autres laboratoires du Réseau de laboratoires d'analyse.



FIG. 2. Analyse des résultats au Laboratoire des échantillons de l'environnement de l'Agence, Seibersdorf (Autriche).

Appui

Perfectionnement du personnel des garanties

34. En 2018, l'Agence a organisé deux cours d'initiation aux garanties de l'Agence, auquel ont participé 30 inspecteurs nouvellement recrutés. Pendant l'année, elle a organisé 165 cours sur les garanties afin de doter les inspecteurs et les analystes des garanties des compétences techniques et comportementales voulues. Le programme de stages dans le domaine des garanties 2018 a été suivi, avec succès, par six stagiaires venus du Cameroun, de la Jordanie, du Kenya, de la Thaïlande, de la Turquie et du Viet Nam. Afin de renforcer les compétences pratiques d'application des garanties sur le terrain, un certain nombre de cours ont été organisés dans des installations nucléaires (fig. 3), de façon à former le personnel des garanties de manière réaliste, efficace, systématique et intégrée. Ces cours dotent les participants des connaissances et des compétences nécessaires pour préparer des inspections, les conduire et en rendre compte, ainsi que pour mener des activités au titre de la vérification des renseignements descriptifs ou de l'accès complémentaire. D'autres cours ont été organisés au Siège de l'Agence en vue de renforcer les compétences en matière de traitement des données relatives aux garanties, par exemple les compétences analytiques nécessaires à l'utilisation efficace des outils d'analyse collaboratifs. De nouveaux cours ont également été élaborés en 2018, dont un de remise à niveau sur le fondement juridique des garanties et une formation sur les accélérateurs et les risques de prolifération associés. L'Agence a continué de collaborer avec des programmes d'appui d'États Membres à la mise au point d'outils de formation et à l'organisation de cours dans des installations nucléaires.



FIG. 3. Inspecteurs des garanties de l'Agence à l'Institut Andronikashvili de physique, à Tbilisi.

Projets importants dans le domaine des garanties

Technologie de l'information : MOSAIC

35. L'Agence a achevé la modernisation prévue de la technologie de l'information (TI) relative aux garanties le 15 mai 2018, conformément au calendrier établi, et dans le cadre et les limites budgétaires prévus. Cette modernisation, qui était l'objet du projet MOSAIC (Modernisation de la technologie de l'information relative aux garanties), a permis de développer les outils et applications logicielles existants du système informatique des garanties et d'en mettre en place de nouveaux pour l'application de ces dernières, et a renforcé la sécurité de l'information. Dans le cadre des activités menées, le Département des garanties a mis en place un système informatique qui, notamment, rendra plus efficaces et plus efficaces les processus de collecte, de traitement et d'évaluation d'informations pertinentes pour les garanties ; facilitera encore davantage l'analyse des voies d'acquisition et de détournement ; permettra aux inspecteurs de mener plus facilement des activités de garanties aussi bien sur le terrain qu'au Siège ; étayera mieux encore les méthodes et technologies de l'Agence en matière de garanties ; et permettra à celle-ci de continuer à tirer des conclusions relatives aux garanties reposant sur des bases solides. L'expérience acquise dans le cadre du projet MOSAIC a permis à l'Agence d'intégrer les meilleures pratiques en matière de fourniture et de maintenance des TI spécifiques aux garanties.

Colloque sur les garanties

36. En novembre, l'Agence a accueilli à son Siège, à Vienne, le colloque sur les garanties internationales qui avait pour thème « Renforcer les capacités des garanties pour l'avenir ». Celui-ci visait avant tout à recenser des technologies innovantes qui pourraient être appliquées aux garanties, à renforcer les partenariats existants et en nouer de nouveaux, et à améliorer les activités courantes menées dans le cadre de l'application des garanties (fig. 4). Plus de 800 participants de 90 États Membres y ont assisté. Grâce à l'aide importante reçue de plusieurs programmes d'appui d'États Membres, organisations et exposants, 90 personnes ont bénéficié d'une contribution aux frais de voyage afin d'assister à cette manifestation, ce qui a augmenté la diversité géographique des participants.



FIG. 4. Démonstration sur les technologies de réalité virtuelle au 13^e colloque sur les garanties internationales, qui s'est tenu au Siège de l'Agence, à Vienne, en novembre.

Préparation de l'avenir

37. L'Agence a publié le rapport intitulé *Research and Development Plan — Enhancing Capabilities for Nuclear Verification* (STR-385), ainsi que le *Programme de développement et d'appui à la mise en œuvre pour la vérification nucléaire 2018-2019* (STR-386) au début de l'année 2018. À la réunion biennale des coordonnateurs de programmes d'appui d'États Membres, qui s'est tenue en février, le Secrétariat a informé les États Membres de ses besoins en ce qui concerne les améliorations des capacités techniques de l'Agence. Le Programme de développement et d'appui à la mise en œuvre pour la vérification nucléaire comprend 285 tâches de programmes d'appui réparties dans 25 projets. Fin 2018, 20 États Membres¹⁸ et la Commission européenne avaient des programmes d'appui officiels avec l'Agence.

¹⁸ 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

Élaborer et mettre en œuvre, de manière efficace et efficiente, un programme de coopération technique réactif et axé sur les besoins pour renforcer les capacités techniques des États Membres dans les domaines de l'application pacifique et de l'utilisation sûre des technologies nucléaires aux fins du développement durable.

Le programme de coopération technique

1. Le programme de coopération technique est le principal mécanisme utilisé par l'Agence pour transférer la technologie nucléaire aux États Membres et renforcer les capacités de ces derniers dans le domaine des applications nucléaires. Il aide les États Membres à réaliser leurs priorités en matière de développement, y compris les cibles pertinentes déterminées au niveau national au regard des objectifs de développement durable (ODD). Il facilite en outre la coopération régionale et interrégionale entre les États Membres et les partenaires.

2. La « Conférence ministérielle de l'AIEA sur la science et la technologie nucléaires : répondre aux défis actuels et futurs en matière de développement », qui s'est tenue à Vienne en novembre, a été l'occasion de donner un coup de projecteur sur les activités de coopération technique de l'Agence. Elle a réuni un grand nombre de contreparties et d'experts intervenant dans la coopération technique, qui ont participé à titre d'orateurs ou d'invités ; elle a aussi accueilli une manifestation parallèle, organisée dans le cadre 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), qui a permis de s'intéresser aux obstacles rencontrés par les pays à revenu faible ou intermédiaire qui souhaitent fournir des services de radiothérapie durables. Animées par des intervenants du domaine de la radiothérapie et de la planification de la lutte contre le cancer, les discussions ont permis de donner des orientations et d'échanger des enseignements tirés de l'expérience sur des sujets allant de l'établissement d'un centre de radiothérapie aux étapes à accomplir pour assurer un développement viable de la radiothérapie. Le programme de coopération technique a également été présenté lors d'une exposition organisée en marge de la conférence.

Programmes-cadres nationaux et accords complémentaires révisés

3. Le programme-cadre national (PCN) fournit un cadre de référence pour la coopération technique entre l'Agence et un État Membre, dans la mesure où il aide ce dernier à définir des besoins et priorités de développement convenus d'un commun accord auxquels le programme permet de répondre. En 2018, l'Agence a cosigné 24 PCN pour les pays suivants : Antigua-et-Barbuda, Arménie, Bahreïn, Bangladesh, État plurinational de Bolivie, Botswana, Brunéi Darussalam, Bulgarie, Chypre, Éthiopie, Jamaïque, Kirghizistan, Lesotho, Malte, Maroc, Nicaragua, Nigeria, Pérou, République démocratique du Congo, République-Unie de Tanzanie, Slovénie, Tadjikistan, Turquie et République bolivarienne du Venezuela. À la fin de l'année 2018, on comptait au total 100 PCN en vigueur.

4. 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. Deux États Membres, le Libéria et le Turkménistan, ont signé un ACR en 2018, portant à 136 le nombre total d'ACR en vigueur à la fin de 2018.

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

5. L'Agence a cosigné sept nouveaux Plans-cadres des Nations Unies pour l'aide au développement (PNUAD) en 2018 – pour le Burkina Faso, le Ghana, le Lesotho, le Malawi, la Mauritanie, le Rwanda et les Seychelles –, ce qui a porté le nombre total de PNUAD en vigueur à 56. Les PNUAD sont un moyen pour l'Agence de faire mieux connaître son action en matière de coopération technique aux organes nationaux de coordination et de planification des activités de développement ainsi qu'aux organismes du système des Nations Unies et à d'autres partenaires.

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

6. En 2018, l'Agence a pris part au Forum de collaboration multipartite sur la science, la technologie et l'innovation pour la réalisation des ODD et au Forum politique de haut niveau des Nations Unies pour le développement durable à New York. Elle a mis en évidence les apports de la science et de la technologie nucléaires à la réalisation de plusieurs des ODD examinés, notamment dans les domaines de la gestion des ressources en eau, de la surveillance de la pollution atmosphérique et des pratiques de gestion durable des terres et de l'eau.

7. Lors de l'examen thématique portant sur la promotion de la science, de la technologie et de l'innovation au service de la réalisation des ODD, l'Agence a attiré l'attention sur les avantages de la science et de la technologie nucléaires dans des domaines aussi variés que l'agriculture, la santé, l'industrie, l'énergie, la gestion de l'eau et la surveillance de l'environnement.

8. L'Agence a également continué à prêter son concours à l'Université d'été de l'Université nucléaire mondiale (WNU), qui s'est déroulée à Busan et à Gyeongju (République de Corée) du 26 juin au 3 août 2018, en sélectionnant 13 boursiers invités à participer au programme et à se former au contact de personnalités et d'experts parmi les plus éminents au monde dans les domaines de la science, du génie et du commerce nucléaires.

Accords de partenariat et arrangements pratiques

9. Le partenariat de longue date entre l'Agence et la Commission européenne s'est poursuivi tout au long de 2018 dans le cadre de la mise en œuvre de la convention de délégation signée en 2016, au titre de l'instrument relatif à la coopération en matière de sûreté nucléaire. Plusieurs activités ont été menées, parmi lesquelles un cours régional sur le conditionnement des sources de neutrons et des sources de rayonnement gamma de faible activité usées, organisé en juillet à Dakar. Quatorze participants de cinq pays ont assisté à la formation, qui visait à rendre opérationnelle la première installation de gestion des déchets radioactifs du Sénégal.

Renforcement de la coopération Sud-Sud et de la coopération triangulaire

10. En février, l'Agence et le Ministère indonésien de la recherche, de la technologie et de l'enseignement supérieur ont signé des arrangements pratiques en vue d'intensifier et de faire progresser la coopération Sud-Sud. Ces arrangements facilitent l'assistance dans le domaine de la formation et de la création de capacités, la mise à disposition d'experts et de conférenciers et l'utilisation d'installations de laboratoire et d'analyse dans le but d'aider d'autres pays en développement, notamment des pays parmi les moins avancés et de petits États insulaires en développement.

11. En avril, l'Agence a signé un mémorandum d'accord avec le Ministère de la science, de la technologie et de l'enseignement supérieur et le Ministère de la santé du Portugal pour promouvoir la coopération Sud-Sud et la coopération triangulaire entre les pays lusophones, l'objectif étant de renforcer la collaboration dans les domaines de la santé, de la médecine nucléaire et de la radio-oncologie. Le Portugal a accepté d'appuyer la mise en place à titre gracieux, dans le cadre du programme de coopération technique, de 50 bourses et visites scientifiques durant la période 2019-2023, destinées en particulier, mais pas uniquement, aux États Membres lusophones.

12. Des arrangements pratiques ont été signés entre l'Agence et Enresa (entreprise nationale espagnole chargée des déchets radioactifs) au mois de mai. Ces arrangements régissent la coopération entre les deux organisations dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs et du déclassement. Enresa mettra à disposition des experts qualifiés dans le cadre d'activités organisées par l'Agence et accueillera des activités de création de capacités.

13. En novembre, l'Agence a signé des arrangements pratiques avec un consortium de 11 universités et établissements japonais pour appuyer la mise en valeur des ressources humaines dans le domaine de la médecine nucléaire à travers le monde. Grâce à ces arrangements, les professionnels du secteur médical des États Membres de l'Agence disposeront d'un plus large éventail de possibilités de formation dans le domaine de l'utilisation des techniques d'imagerie pour le diagnostic et la prise en charge des maladies non transmissibles, en particulier des maladies dégénératives du cerveau, telles que la démence, la maladie d'Alzheimer et la maladie de Parkinson.

14. L'Agence a facilité la signature de trois mémorandums d'accord – entre le Mexique et le Costa Rica, le Mexique et le Pérou, et le Costa Rica et le Pérou – dans le cadre des efforts qu'elle déploie pour promouvoir la pérennisation et le travail en réseau des établissements nucléaires nationaux dans la région.

Afrique

15. Les États Membres africains sont confrontés au manque de professionnels qualifiés dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires et n'ont souvent d'autre choix que de se tourner vers des formations proposées à l'étranger. L'Agence a apporté son concours à la tenue, au mois de juin, d'une réunion qui a rassemblé des vice-chanceliers d'universités africaines et des représentants d'organismes régionaux s'occupant de formation théorique et pratique. Première du genre, cette réunion a principalement porté sur les moyens de satisfaire les besoins de mise en valeur des ressources humaines en Afrique. Elle a été accueillie par la Commission nationale pour la science, la technologie et l'innovation du Kenya.

Asie et Pacifique

16. L'Agence a renforcé son partenariat avec la Banque asiatique de développement en signant avec cette dernière, en octobre, un accord-cadre de coopération en vue d'officialiser une coopération plus étroite tant pour l'élaboration de programmes nationaux et régionaux que pour la mise en œuvre de travaux d'analyse et d'activités de formation et de création de capacités. L'accord favorisera un développement socioéconomique durable en Asie dans les domaines de l'agriculture et de la sécurité sanitaire des aliments, de la gestion des changements climatiques et des risques de catastrophe, de l'environnement, de la santé et de l'eau.

17. Au titre de cette coopération, la première initiative de l'Agence a été d'assister à l'édition 2018 du forum asiatique sur l'eau organisé par la Banque asiatique de développement, dans une volonté de sensibiliser les principales parties prenantes de la région au rôle joué par la technologie nucléaire face aux défis posés par le triangle eau-agriculture-énergie.

18. En vertu des arrangements pratiques conclus entre l'Agence et l'Autorité chinoise de l'énergie atomique, la Chine a accueilli 16 étudiants qui ont pu suivre leur programme de master ou de doctorat en science et en technologie nucléaires à l'Université d'ingénierie de Harbin.

Europe

19. En Europe et en Asie centrale, l'Agence s'est efforcée en priorité en 2018 de nouer des partenariats durables avec diverses parties prenantes. Certains partenaires, comme l'Autorité tchèque de sûreté nucléaire, ont fourni des services d'experts et de formation pour améliorer la sûreté nucléaire dans la région Europe.

20. En novembre, l'Agence a participé à la Conférence biennale du Fonds pour l'environnement mondial consacrée aux eaux internationales pour établir des partenariats avec des parties prenantes et des projets pertinents dans le domaine de l'eau en Europe, et ce, afin de s'assurer que l'appui qu'elle apportera à l'avenir concernant l'évaluation des ressources en eaux souterraines et des interactions entre eaux de surface et eaux souterraines, dans le contexte de l'adaptation aux changements climatiques, permettra de compléter les activités déjà en place dans la région en matière de gestion de l'eau et d'améliorer la prise de décisions fondée sur des données factuelles en vue de la réalisation de l'ODD 6.

21. En 2018, la Fédération de Russie a accueilli quatre cours portant sur l'infrastructure requise pour des programmes électronucléaires et les évaluations de sûreté connexes, deux Écoles de gestion de l'énergie nucléaire et huit visites scientifiques.

Amérique latine et Caraïbes

22. Des arrangements pratiques entre l'Université des Indes occidentales, à Mona, et l'Agence ont été conclus en mai. Ces nouveaux arrangements servent de base à la collaboration entre les deux organisations pour la formation de professionnels dans les domaines de la radiologie, de la médecine nucléaire, de la radiothérapie, de la radiophysique médicale, de l'utilisation des isotopes stables dans la nutrition et de la sûreté radiologique.

23. En août, l'Agence et le Centre sur le changement climatique de la Communauté des Caraïbes ont signé des arrangements pratiques en vue d'établir une coopération en matière d'utilisation de la science et de la technologie

nucléaires dans la lutte contre les changements climatiques. Les arrangements conclus contribuent à promouvoir les activités de coopération technique de l'Agence dans les pays des Caraïbes nouvellement devenus membres de l'Agence. Ils prévoient également l'instauration d'une coopération entre les ministères de l'environnement, de la santé et de l'agriculture des Caraïbes, des organisations régionales, le Mécanisme régional de gestion des pêches des Caraïbes et l'Agence de santé publique pour les Caraïbes. Dans le cadre des arrangements, l'Agence et le Centre sur le changement climatique de la Communauté des Caraïbes ont organisé à Vienne, en août, un atelier sur la contribution de la science et de la technologie nucléaires au renforcement de la résilience face au changement climatique dans les Caraïbes.

24. L'AIEA et l'Agence des Caraïbes pour le contrôle agro-sanitaire et la sécurité sanitaire des aliments ont conclu des arrangements pratiques en novembre, lesquels établissent un cadre de coopération dans les domaines de l'agriculture durable et de la sécurité sanitaire des aliments.

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

25. L'Agence a signé des arrangements pratiques avec Childhood Cancer International en vue d'une collaboration dans le cadre d'activités axées sur la radio-oncologie pédiatrique dans les pays à revenu faible et intermédiaire.

26. Plusieurs événements ont été organisés conjointement avec la Banque islamique de développement et l'Organisation de la coopération islamique, notamment une réunion qui s'est tenue à Vienne avec des institutions financières établies en Autriche, pour discuter de l'accessibilité des fonds pour les États Membres et des moyens permettant de financer des projets de développement d'infrastructures à grande échelle pour la lutte contre le cancer. En juillet, la Banque islamique de développement, la Banque asiatique de développement et l'Agence ont abordé la question de la coopération à l'appui des activités de lutte anticancéreuse des pays asiatiques lors d'un séminaire de haut niveau, qui se déroulait dans le cadre du forum sur les innovations et les actions en matière de lutte contre les maladies non transmissibles, organisé à Manille.

27. En juillet, l'Agence a pris part à un séminaire régional de haut niveau consacré à la sensibilisation et au plaidoyer sur le cancer, qui était organisé au Burkina Faso par l'Organisation de la coopération islamique, à l'invitation et en présence des premières dames d'Afrique. L'Agence a aussi collaboré avec le Secrétariat du Commonwealth pour organiser une table ronde de haut niveau sur l'établissement de partenariats en faveur de la lutte contre le cancer du col de l'utérus, à l'occasion de la 67^e Conférence des ministres de la santé de la Communauté sanitaire de l'Afrique orientale, centrale et australe.

28. La Fédération de Russie a prêté son appui à la mise en place de cinq cours régionaux. Quatre-vingt-dix-huit professionnels de santé de 15 États Membres (Arménie, Azerbaïdjan, Bélarus, Bulgarie, Estonie, Hongrie, Kazakhstan, Kirghizistan, Lettonie, Lituanie, Monténégro, Ouzbékistan, République de Moldova, Serbie et Turkménistan) ont été formés à la radiothérapie de haute précision, y compris la curiethérapie, à l'assurance de la qualité en matière de radiothérapie et aux systèmes de planification des traitements, ainsi qu'à la protection, à la sûreté et à la prévention des accidents en radiothérapie.

29. L'Agence a facilité la formation en cours d'emploi de deux radio-oncologues et de deux techniciens de radiothérapie de la République-Unie de Tanzanie dans des installations de premier plan spécialisées dans le traitement du cancer en Israël. La formation a été dispensée dans le cadre d'un projet de coopération technique en cours d'exécution, qui vise à renforcer et à développer le programme national de lutte contre le cancer.

30. En 2018, des démarches ont été entreprises auprès de donateurs et de partenaires potentiels pour mettre en œuvre une vaste initiative visant à étendre les services de médecine nucléaire et de radiothérapie pour les cancers féminins, pour la formation sur le cancer en Afrique et pour les cancers infantiles. La possibilité d'une collaboration en matière de mobilisation de ressources et d'activités de sensibilisation, d'appui aux stratégies et programmes nationaux et de renforcement des capacités du personnel de santé dans la lutte globale contre le cancer dans les pays à revenu faible et intermédiaire a été étudiée avec des partenaires potentiels.

Accords régionaux de coopération et programmes régionaux

Afrique

31. Le troisième cadre AFRA de coopération stratégique régionale, pour la période 2019-2023, a été établi sous sa forme définitive lors d'une réunion de l'équipe spéciale de l'AFRA organisée à Maurice en 2018. Il permet de définir, et de classer selon leur degré de priorité, les possibilités de coopération régionale aux fins de la promotion durable des applications pacifiques de la science et de la technologie nucléaires en Afrique, et facilite la création de partenariats. Parmi les domaines prioritaires recensés au titre de ce nouveau cadre figurent la santé humaine, l'alimentation et l'agriculture ainsi que la sûreté radiologique. L'accent a également été mis sur la nécessité d'améliorer encore l'exécution et la qualité du programme de coopération technique dans la région. La qualité des activités de formation individuelle et collective s'est avérée une préoccupation majeure s'agissant de répondre plus efficacement aux importants besoins de personnel qualifié en Afrique, par exemple au moyen de cours de préformation en ligne, d'examens systématiques en fin de cours et de formations de plus longue durée. L'équipe spéciale a aussi mis en place des mécanismes de collaboration Sud-Sud et de coopération triangulaire dans d'autres domaines, comme le développement énergétique, les applications industrielles et les ressources en eau.

32. La 29^e réunion du groupe de travail technique de l'AFRA s'est tenue en juillet au Ghana. Les participants ont adopté des recommandations visant à renforcer encore la coopération régionale en Afrique, notamment par l'établissement de nouveaux centres régionaux désignés de l'AFRA.

33. En septembre, l'Agence a accueilli la 29^e réunion des représentants des États parties à l'AFRA en marge de la 62^e session ordinaire de sa Conférence générale. Les participants ont approuvé le rapport annuel de l'AFRA pour 2017, le troisième cadre AFRA de coopération stratégique régionale pour 2019-2023 et la note de présentation des projets régionaux AFRA proposée pour 2020-2021.

Asie et Pacifique

34. Dans le cadre de l'élaboration du programme régional pour la région Asie et Pacifique, l'accent a été mis sur les priorités définies, notamment l'amélioration de l'infrastructure de sûreté radiologique. Il a également été question de mettre en place des mécanismes de renforcement de la coopération en instaurant des relations fondées sur le modèle du mentorat, en améliorant les partenariats et en développant le savoir-faire déjà présent dans la région.

35. Les parties à 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) ont établi un plan d'action pour l'élaboration du programme RCA pour 2020-2021. Huit propositions de projets ont été soumises pour le cycle de coopération technique 2020-2021. Les parties au RCA ont continué d'étudier les possibilités de renforcer les partenariats, de mobiliser des fonds extrabudgétaires à l'appui du programme RCA et de promouvoir la coopération technique entre pays en développement grâce à la coopération Sud-Nord et Sud-Sud. Elles ont révisé les lignes directrices et les règles d'application liées au RCA dans l'objectif d'améliorer l'efficacité et l'efficacité des activités menées dans le cadre de l'accord.

36. Les 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) ont continué de promouvoir la coopération technique et la coopération Sud-Sud en leur sein. Les deux premiers centres de ressources régionaux ARASIA – le Centre koweïtien de lutte contre le cancer et le Centre médical de l'Université américaine de Beyrouth – ont été désignés en novembre afin de faciliter la coopération entre les États parties. Dans le cadre du programme de coopération technique au titre de l'ARASIA pour le cycle 2020-2021, sept nouvelles propositions de projets ont été soumises. Celles-ci s'appuient sur les résultats déjà obtenus, recensent de nouveaux domaines d'action axés sur la résolution de problèmes transfrontières et communs au sein des États parties à l'ARASIA et mettent l'accent sur le renforcement de l'autonomie et l'établissement de réseaux.

Europe

37. En 2018, l'Agence s'est attachée à préserver les rapports étroits qu'elle entretient avec les États Membres ainsi qu'avec les partenaires régionaux et internationaux compétents. Des réunions stratégiques ont été organisées pour examiner divers sujets, tels que le nouveau modèle de PCN, les activités à mener dans les domaines thématiques prioritaires où l'intervention de l'Agence peut s'avérer d'une grande utilité et le parachèvement du profil régional pour l'Europe. En janvier, 23 nouveaux projets régionaux ont été lancés dans le cadre du nouveau cycle de coopération technique 2018-2019.

38. Bien qu'il n'existe pas d'accord régional de coopération officiel pour l'Europe, les États Membres ont adopté, en avril, une version révisée du *profil régional pour l'Europe pour 2018-2021*, qui a permis d'orienter la planification du programme régional pour 2020-2021. Des consultations ont été organisées avec les États Membres pour améliorer les descriptifs de projets, de sorte qu'ils appuient la réalisation des objectifs de développement des États Membres. En 2018, les États Membres ont également accepté d'actualiser le cadre stratégique pour le programme de coopération technique dans la région Europe.

39. En Europe et en Asie centrale, plusieurs États Membres entreprennent un programme électronucléaire ou envisagent de le faire. En 2018, l'Agence a apporté son appui aux États Membres aux différents stades de leur processus décisionnel et tout au long des étapes qu'ils devaient suivre par la suite pour concevoir, construire et mettre en service une centrale nucléaire, conformément aux normes et principes directeurs établis par l'Agence. Dans le cas des États Membres qui exploitent des centrales nucléaires ou qui étendent leur capacité électronucléaire, l'Agence est intervenue pour favoriser une exploitation à long terme qui soit sûre et efficace et pour assurer la production et la fourniture d'uranium. Par exemple, 32 participants de 12 États Membres ont pris part en novembre, à Erevan (Arménie), à un atelier régional sur la mise en place et l'autorisation des systèmes de contrôle-commande numérique dans les centrales nucléaires. L'atelier s'inscrivait dans le cadre d'un projet régional de coopération technique destiné à renforcer la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires en vue d'une exploitation à long terme.

40. En 2018, l'Agence a apporté son concours au renforcement de la sûreté radiologique et nucléaire en Europe et en Asie centrale, y compris la remédiation des anciens sites de production d'uranium, le développement de l'infrastructure, et la sûreté et l'exploitation à long terme des centrales nucléaires. En outre, les activités de l'Agence se sont concentrées sur le renforcement des cadres réglementaires dans la région. En juillet, un atelier a rassemblé des représentants de 25 pays pour examiner les cadres réglementaires pour le déclassement des petites installations médicales, industrielles et de recherche utilisant des matières et des sources radioactives, et a permis de faire le point sur les réglementations en matière de déclassement.

41. Plusieurs États Membres en Europe attachent une grande importance à la préservation du patrimoine culturel. Deux représentants des laboratoires scientifiques de diagnostic de Heritage Malta et de l'organisme national de réglementation ont effectué ensemble une visite scientifique à l'Université de Ferrara (Italie) pour se familiariser avec l'utilisation de la radiographie de seuil K aux fins de la préservation du patrimoine culturel (fig. 1). Désormais, ils sont capables de caractériser plus précisément les objets du patrimoine maltais à l'aide de cette technique. Des améliorations ont été apportées dans le domaine de la protection pour la radiographie aux laboratoires scientifiques de diagnostic de Heritage Malta.

Amérique latine et Caraïbes

42. La 19^e réunion de coordination du Conseil de coordination technique de l'Accord régional de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL) s'est tenue en mai à Vienne. Elle avait pour objet de recenser les priorités régionales, de sélectionner des propositions de projets au titre du cycle de coopération technique 2020-2021 et de faire le point sur l'état d'avancement du programme régional de l'ARCAL. Par ailleurs, les participants sont convenus de nouvelles stratégies de communication et de partenariat ainsi que d'un nouveau plan de suivi et d'évaluation.

43. En septembre, la 19^e réunion du Conseil des représentants ARCAL s'est déroulée à Vienne, en marge de la 62^e session ordinaire de la Conférence générale de l'Agence. Les représentants des États parties à l'ARCAL ont examiné les réalisations de l'année écoulée ainsi que les dix projets régionaux proposés pour le cycle de

coopération technique à venir (2020-2021). Ils ont également approuvé un plan d'action concernant une stratégie de communication pour le 35^e anniversaire de l'ARCAL, qui sera célébré en 2019.

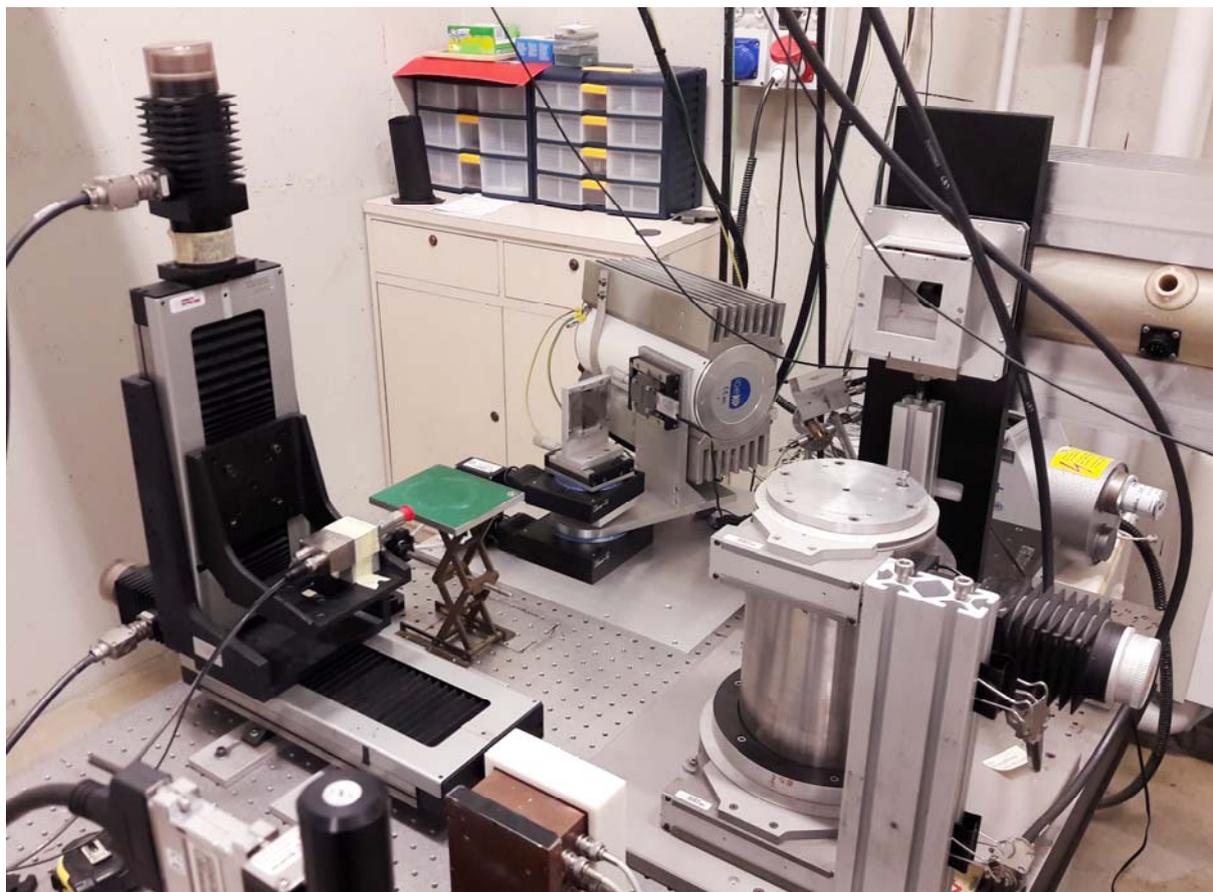


FIG. 1. Des visiteurs scientifiques de Malte ont été formés à l'utilisation d'un goniomètre dans le cadre du recours à la radiographie de seuil K aux fins de la préservation du patrimoine culturel. (Photographie reproduite avec l'aimable autorisation de M. Grima/Heritage Malta.)

44. L'Agence facilite l'élaboration du profil stratégique régional 2020-2026 pour la coopération technique dans les États Membres des Caraïbes. Des experts des Caraïbes se sont réunis en novembre pour faire avancer l'élaboration du document en veillant à ce que son contenu cadre avec les priorités régionales. Le document, qui orientera les activités de l'Agence dans la région, fournit un cadre pour la collaboration avec des organisations régionales et entre les États Membres.

Programme d'action en faveur de la cancérothérapie

45. L'Agence a participé à l'Assemblée mondiale de la Santé, au Sommet mondial de la santé, à la Conférence intitulée « Halte au cancer du col de l'utérus, au cancer du sein et au cancer de la prostate en Afrique », à la Conférence des ministres de la santé de la Communauté sanitaire de l'Afrique orientale, centrale et australe, au Sommet mondial des leaders contre le cancer et au Congrès mondial contre le cancer, ce qui atteste les efforts déployés par l'AIEA pour aider les États Membres à répondre à leurs besoins et à leurs priorités en matière de lutte contre le cancer. L'Agence a aussi pris part aux réunions de l'Équipe spéciale interorganisations des Nations Unies pour la prévention et la maîtrise des maladies non transmissibles, qui coordonne les activités des organisations concernées des Nations Unies et d'autres organisations intergouvernementales qui aident les pays à honorer les engagements qu'ils ont pris pour combattre les épidémies de maladies non transmissibles partout dans le monde.

46. Sept États Membres ont effectué des missions d'examen imPACT : l'Afghanistan, le Guyana, l'Indonésie, la Macédoine du Nord¹, Maurice, le Mexique et l'Ukraine. Les recommandations formulées à l'issue de ces missions appuient la prise de décisions fondées sur des données factuelles afin de renforcer les capacités nationales de lutte contre le cancer et de faciliter la détermination des interventions et des investissements prioritaires. Les examens imPACT jettent les bases d'un suivi adapté, par exemple au moyen de l'élaboration d'un programme national de lutte contre le cancer, en coopération avec les partenaires concernés.

47. Conjointement avec l'Organisation mondiale de la Santé, l'Agence a fourni des services consultatifs d'experts au Lesotho, au Malawi, au Mozambique, à la Namibie, au Nicaragua et au Viet Nam pour aider ces pays à élaborer des programmes nationaux de lutte contre le cancer. L'Albanie a également bénéficié d'une évaluation par des experts de ses progrès dans la lutte contre le cancer.

Gestion du programme de coopération technique de l'Agence

48. Les priorités des États Membres pour 2018, telles qu'elles ressortent des décaissements au titre du programme, ont été la santé et la nutrition, la sûreté et la sécurité, ainsi que l'alimentation et l'agriculture (fig. 2), avec quelques variations suivant les régions. À la fin de l'année, 1 016 projets étaient en cours. Pendant l'année, 182 projets ont été clôturés, dont un après annulation en consultation avec l'État Membre concerné, et 508 autres étaient en voie de l'être. Aucun projet financé par la réserve de programme n'a été demandé.

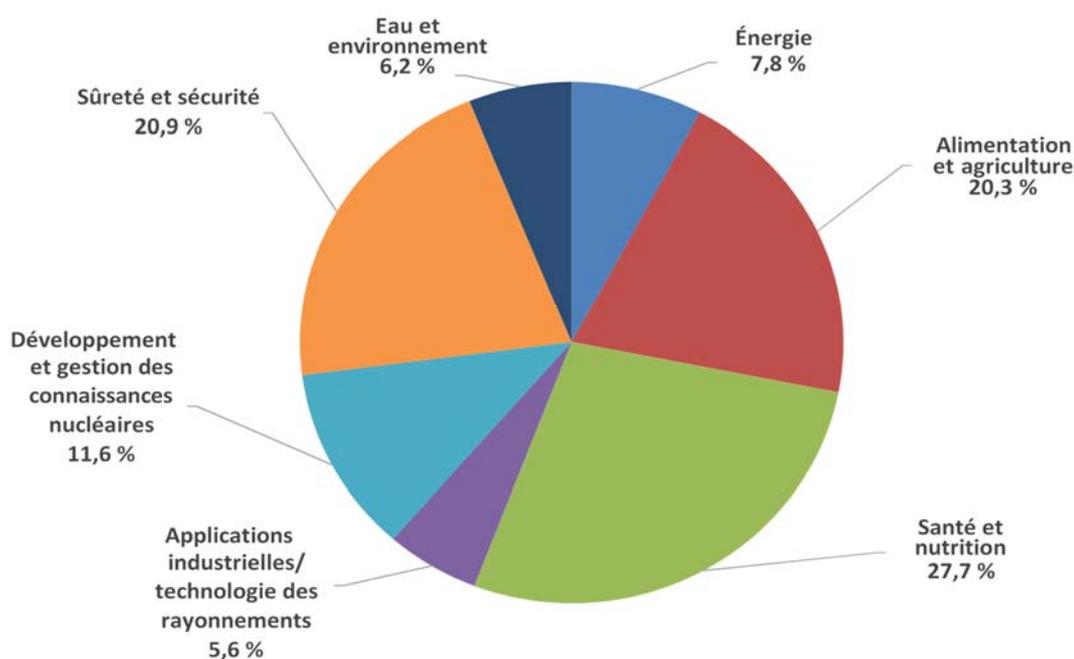


FIG. 2. Montants réels par secteur technique en 2018
(la somme des pourcentages indiqués n'est pas nécessairement égale à 100 %, les chiffres ayant été arrondis).

Événements financiers marquants

49. Les paiements au titre du Fonds de coopération technique (FCT) pour 2018 ont atteint un montant total de 78,3 millions d'euros, compte non tenu des arriérés au titre des coûts de participation nationaux (CPN) et des dépenses de programme recouvrables (DPR) ni des recettes diverses, par rapport à un objectif de 85,7 millions d'euros, ce qui représente un taux de réalisation des versements de 91,4 % à la fin de 2018 (fig. 3). L'utilisation de ces ressources s'est traduite par un taux de mise en œuvre du FCT de 85,7 %.

¹ « Macédoine du Nord » est le nouveau nom de l'ex-République yougoslave de Macédoine depuis le 15 février 2019.

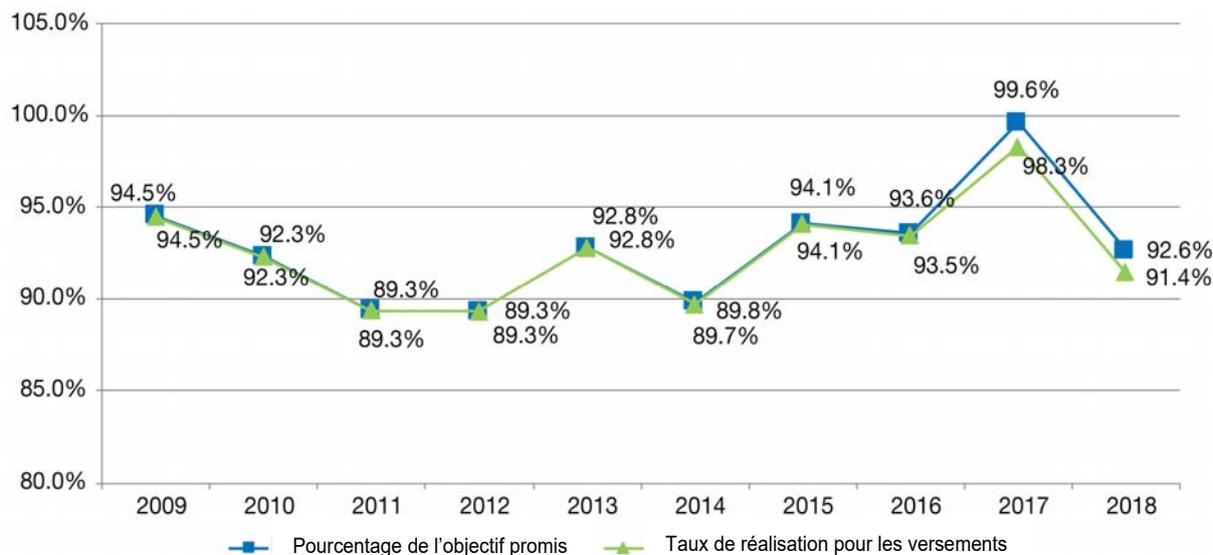


FIG. 3. Évolution du taux de réalisation, 2009-2018.

Amélioration de la qualité du programme de coopération technique

50. En 2018, l'Agence a organisé des formations et des réunions d'information à son Siège et dans les États Membres à l'intention de quelque 475 parties prenantes à la coopération technique. Les activités comprenaient une formation à l'utilisation de la méthode du cadre logique, des ateliers sur la conception de projets nationaux et régionaux, une formation au suivi et à l'évaluation axée en particulier sur l'élaboration de rapports d'évaluation de l'état d'avancement des projets, des présentations sur les critères de qualité du programme de coopération technique ainsi que la communication d'informations générales sur le programme de coopération technique dans le cadre d'ateliers d'orientation. Depuis son lancement, la nouvelle version du module d'apprentissage en ligne sur la méthode du cadre logique a été utilisée par près de 900 parties prenantes à la coopération technique.

51. Les lignes directrices pour la planification et la formulation du programme de coopération technique de l'AIEA pour 2020-2021 ont été publiées en janvier. Les modèles et les orientations pour l'élaboration des descriptifs de projet ont également été revus et actualisés à la lumière de l'expérience acquise dans le cadre des cycles de coopération technique précédents ainsi que des recommandations formulées à l'issue des audits et des évaluations internes et externes.

Suivi et évaluation des projets de coopération technique

52. Une analyse détaillée des rapports électroniques d'évaluation de l'état d'avancement des projets pour 2017, soumis au moyen de la nouvelle plateforme électronique de gestion des rapports sur les projets de coopération technique, a été réalisée en 2018. Depuis la mise en service de cette plateforme en 2017, on a observé une nette augmentation des taux d'achèvement et de soumission des rapports, ainsi que du volume et de la qualité des rapports reçus.

Information active et communication

53. Informer les États Membres, les partenaires actuels et potentiels, les donateurs et la communauté internationale du développement est une activité essentielle pour l'Agence. Le programme de coopération technique a été présenté lors de la « Conférence ministérielle de l'AIEA sur la science et la technologie nucléaires : enjeux actuels et futurs en matière de développement », du Colloque international sur la compréhension du double fardeau de la malnutrition en vue d'interventions efficaces et du Colloque international sur la communication avec le public en situation d'urgence nucléaire ou radiologique.

54. Une exposition consacrée aux activités de l'Agence dans le domaine de la santé humaine a été organisée à la 63^e Conférence annuelle sur la recherche en santé de l'Agence de santé publique pour les Caraïbes, qui a eu lieu

à Saint-Kitts-et-Nevis en juin. L'Agence était également présente au Sommet mondial de la santé, où elle a participé à plusieurs manifestations portant sur le cancer, notamment à la table ronde qui abordait la question de la prise en charge du cancer au cours des dix prochaines années. L'Agence a aussi assisté à l'Exposition mondiale sur le développement Sud-Sud, à New York, et à la manifestation parallèle sur les pratiques innovantes, les difficultés et les solutions liées au projet conjoint de la République de Corée et du Bureau des Nations Unies pour la coopération Sud-Sud.

55. À la 62^e session ordinaire de la Conférence générale de l'Agence, trois manifestations parallèles ont donné un coup de projecteur sur la contribution de l'Agence aux efforts déployés par les États Membres en matière de lutte contre le cancer, sur l'Institut nucléaire intercontinental et sur des femmes africaines travaillant dans le secteur nucléaire.

56. Plus de 60 diplomates de 43 missions permanentes se sont réunis à Vienne à l'occasion du séminaire annuel sur la coopération technique destiné aux diplomates, et 19 diplomates de 18 missions permanentes ont pris part au premier séminaire sur la coopération technique destiné aux diplomates qui était organisé à Genève en octobre. Ces deux événements ont donné aux participants une vue d'ensemble du programme de coopération technique.

57. En 2018, 155 nouveaux contenus relatifs à la coopération technique ont été mis en ligne, dont sept essais photographiques et 15 vidéos. Au cours de l'année, plus de 770 tweets ont été envoyés depuis le compte Twitter @IAEATC, suivi par plus de 4 500 abonnés. Le groupe des anciens boursiers de la coopération technique de l'AIEA sur LinkedIn compte aujourd'hui plus de 1 700 membres.

Assistance en matière législative

58. En 2018, l'Agence a continué de fournir une assistance législative à ses États Membres dans le cadre du programme de coopération technique. Dix-sept 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 le cadre juridique de plusieurs pays primo-accédants à l'occasion de missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire. Des visites scientifiques de courte durée ont été organisées à son Siège à l'intention d'un certain nombre de boursiers afin de leur permettre d'acquérir une expérience pratique supplémentaire en droit nucléaire.

59. L'Agence a organisé la huitième session de l'Institut de droit nucléaire (NLI) à Baden (Autriche), en octobre. 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 en matière 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. Soixante et un participants de 52 États Membres ont pris part à la formation.

60. Un atelier régional sur le droit nucléaire a été organisé à Santiago, en juin, à l'intention des États Membres d'Amérique latine et des Caraïbes. L'atelier a porté sur tous les aspects du droit nucléaire et a permis un échange de vues sur des questions relatives aux instruments juridiques internationaux. Il a réuni trente-trois participants de 18 États Membres de la région. Des ateliers nationaux sur différents aspects du droit nucléaire ont aussi été organisés dans l'État plurinational de Bolivie, au Lesotho, aux Philippines, en République démocratique populaire lao et au Soudan.

Présentation des traités

61. La huitième présentation des traités de l'Agence, qui a eu lieu pendant la 62^e session ordinaire de la Conférence générale, a donné aux États Membres une occasion supplémentaire de déposer leurs instruments de ratification, d'acceptation, d'approbation ou d'adhésion concernant les traités dont le Directeur général est le dépositaire, notamment ceux qui ont trait à la sûreté et à la sécurité nucléaires ainsi qu'à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires. Les représentants de plusieurs États Membres ont aussi été informés des conventions adoptées sous les auspices de l'Agence. Cette année, la présentation des traités a mis l'accent sur la Convention sur la sûreté nucléaire et la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs.

Annexe

Tableau A1.	Allocation et utilisation des ressources au titre du budget ordinaire en 2018 par programme et par programme sectoriel (en euros)
Tableau A2.	Fonds extrabudgétaires dans le cadre du programme ordinaire en 2018 par programme et par programme sectoriel (en euros)
Tableau A3 a).	Décassements (montants réels) du Fonds de coopération technique par secteur technique et par région en 2018
Tableau A3 b).	Représentation graphique des informations figurant dans le tableau A3 a)
Tableau A4.	Quantité de matières nucléaires soumises aux garanties de l'Agence à la fin de 2018, par type d'accord
Tableau A5.	Nombre d'installations et de zones de bilan matières hors installations soumises aux garanties de l'Agence en 2018
Tableau A6.	Conclusion d'accords de garanties, de protocoles additionnels et de protocoles relatifs aux petites quantités de matières (au 31 décembre 2018)
Tableau A7.	Participation aux traités multilatéraux dont le Directeur général est dépositaire (situation au 31 décembre 2018)
Tableau A8.	États Membres ayant conclu des accords complémentaires révisés (situation au 31 décembre 2018)
Tableau A9.	Acceptation de l'amendement de l'article VI du Statut de l'AIEA (situation au 31 décembre 2018)
Tableau A10.	Acceptation de l'amendement de l'article XIV.A du Statut de l'AIEA (situation au 31 décembre 2018)
Tableau A11.	Conventions négociées et adoptées sous les auspices de l'Agence et dont le Directeur général est le dépositaire (situation et faits nouveaux)
Tableau A12.	Réacteurs nucléaires de puissance en service ou en construction dans le monde (au 31 décembre 2018)
Tableau A13.	Participation des États Membres à certaines activités de l'Agence
Tableau A14.	Missions consultatives sur l'infrastructure réglementaire de sûreté radiologique (AMRAS) en 2018
Tableau A15.	Missions du Service d'examen intégré portant sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, le déclassement et la remédiation (ARTEMIS) en 2018
Tableau A16.	Missions d'évaluation de la formation théorique et pratique (EduTA) en 2018
Tableau A17.	Missions d'examen de la préparation aux situations d'urgence (EPREV) en 2018
Tableau A18.	Missions intégrées du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (imPACT) de l'Agence en 2018
Tableau A19.	Missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) en 2018

Tableau A20.	Missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire pour les réacteurs de recherche (INIR-RR) en 2018
Tableau A21.	Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en 2018
Tableau A22.	Missions du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) en 2018
Tableau A23.	Missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) en 2018
Tableau A24.	Missions d'évaluation indépendante de la culture de sûreté (ISCA) en 2018
Tableau A25.	Missions de visite d'aide à la gestion des connaissances en 2018
Tableau A26.	Missions du Service d'évaluation de la radioprotection professionnelle (ORPAS) en 2018
Tableau A27.	Missions d'évaluation de l'exploitation et de la maintenance des réacteurs de recherche (OMARR) en 2018
Tableau A28.	Missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) en 2018
Tableau A29.	Missions d'examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) en 2018
Tableau A30.	Missions sur les questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme (SALTO) en 2018
Tableau A31.	Missions d'examen du site et de la conception basée sur les événements externes (SEED) en 2018
Tableau A32.	Examens techniques de la sûreté en 2018
Tableau A33.	Projets de recherche coordonnée lancés en 2018
Tableau A34.	Projets de recherche coordonnée achevés en 2018
Tableau A35.	Publications parues en 2018
Tableau A36.	Cours de coopération technique organisés en 2018
Tableau A37.	Comptes de médias sociaux de l'Agence
Tableau A38 a).	Nombre et types d'installations nucléaires soumises aux garanties de l'Agence par État en 2018
Tableau A38 b).	Installations nucléaires soumises aux garanties de l'Agence ou contenant des matières nucléaires sous garanties en 2018

Tableau A1. Allocation et utilisation des ressources au titre du budget ordinaire en 2018 par programme et par programme sectoriel (en euros)

Programme sectoriel (PS)/programme	Budget initial	Budget ajusté	Dépenses	Utilisation des ressources	Soldes
	1 \$ É.-U./1 €	1 \$/0,847 €			
	a	b	c	d = c/b	e = b - c
PS1 – Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires					
Gestion et coordination globales et activités communes	3 134 965	3 057 889	3 036 037	99,3 %	21 852
Énergie d'origine nucléaire	8 698 141	8 482 035	8 200 272	96,7 %	281 763
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	7 352 806	7 179 032	6 935 879	96,6 %	243 153
Création de capacités et connaissances nucléaires pour un développement énergétique durable	10 326 191	10 105 671	9 174 724	90,8 %	930 947
Sciences nucléaires	10 331 978	10 165 141	9 886 591	97,3 %	278 549
Total - Programme sectoriel 1	39 844 081	38 989 768	37 233 503	95,5 %	1 756 265
PS2 – Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement					
Gestion et coordination globales et activités communes	7 842 153	7 749 123	7 837 894	101,1 %	(88 771)
Alimentation et agriculture	11 653 361	11 463 665	11 484 082	100,2 %	(20 417)
Santé humaine	8 560 287	8 395 413	8 354 430	99,5 %	40 983
Ressources en eau	3 599 384	3 541 674	3 565 688	100,7 %	(24 014)
Environnement	6 431 279	6 316 669	6 281 919	99,4 %	34 750
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	2 393 070	2 353 538	2 247 633	95,5 %	105 905
Total – Programme sectoriel 2	40 479 534	39 820 082	39 771 646	99,9 %	48 436
PS3 – Sûreté et sécurité nucléaires					
Gestion et coordination globales et activités communes	3 914 342	3 815 892	3 803 451	99,7 %	12 441
Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence	4 331 663	4 237 606	4 213 183	99,4 %	24 423
Sûreté des installations nucléaires	10 369 996	10 088 230	10 027 739	99,4 %	60 491
Sûreté radiologique et sûreté du transport	7 408 980	7 219 346	7 313 537	101,3 %	(94 191)
Gestion des déchets radioactifs et sûreté de l'environnement	3 744 708	3 655 548	3 567 237	97,6 %	88 311
Sécurité nucléaire	5 842 977	5 673 081	5 229 455	92,2 %	443 626
Total – Programme sectoriel 3	35 612 666	34 689 703	34 154 602	98,5 %	535 101
PS4 – Vérification nucléaire					
Gestion et coordination globales et activités communes	14 301 527	14 067 595	13 306 670	94,6 %	760 925
Application des garanties	121 082 207	118 256 917	119 097 574	100,7 %	(840 657)
Autres activités de vérification	1 739 630	1 677 411	1 649 363	98,3 %	28 048
Développement	4 837 563	4 699 156	4 587 708	97,6 %	111 448
Total – Programme sectoriel 4	141 960 927	138 701 079	138 641 315	100,0 %	59 764
PS5 – Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration					
Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration	79 048 022	77 893 066	76 964 397	98,8 %	928 669
Total – Programme sectoriel 5	79 048 022	77 893 066	76 964 397	98,8 %	928 669
PS6 – Gestion de la coopération technique pour le développement					
Gestion de la coopération technique pour le développement	25 534 194	24 975 289	24 679 939	98,8 %	295 350
Total – Programme sectoriel 6	25 534 194	24 975 289	24 679 939	98,8 %	295 350
Total – Budget ordinaire opérationnel	362 479 424	355 068 987	351 445 402	99,0 %	3 623 585
Besoins de financement pour les investissements majeurs***					
PS1 – Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires	–	–	–	–	–
PS2 – Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement	2 011 381	2 011 381	1 401 197	69,7 %	610 184
PS3 – Sûreté et sécurité nucléaires	270 144	270 144	92 820	34,4 %	177 324
PS4 – Vérification nucléaire	2 016 000	2 016 000	1 008 000	50,0 %	1 008 000
PS5 – Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration	3 761 856	3 761 856	2 207 117	58,7 %	1 554 739
PS6 – Gestion de la coopération technique pour le développement	–	–	–	–	–
Total - Budget ordinaire d'investissement	8 059 381	8 059 381	4 709 134	58,4 %	3 350 247
Total – Programmes de l'Agence	370 538 805	363 128 368	356 154 536	98,1 %	6 973 832
Travaux remboursables pour d'autres organismes	2 782 851	2 782 851	3 107 795	111,7 %	(324 944)
Total – Budget ordinaire	373 321 656	365 911 219	359 262 331	98,2 %	6 648 888

*Résolution GC(61)/RES/4 de la Conférence générale de septembre 2017 – budget initial au taux de change de 1 \$ É.-U./1 €.

**Budget initial réévalué au taux de change opérationnel moyen de l'ONU, soit 0,847 € pour 1 \$ É.-U. en 2018.

***On trouvera de plus amples informations concernant le Fonds pour les investissements majeurs à la note 39d des *États financiers de l'Agence pour 2018*.

Tableau A2. Fonds extrabudgétaires dans le cadre du programme ordinaire en 2018 par programme et par programme sectoriel (en euros)

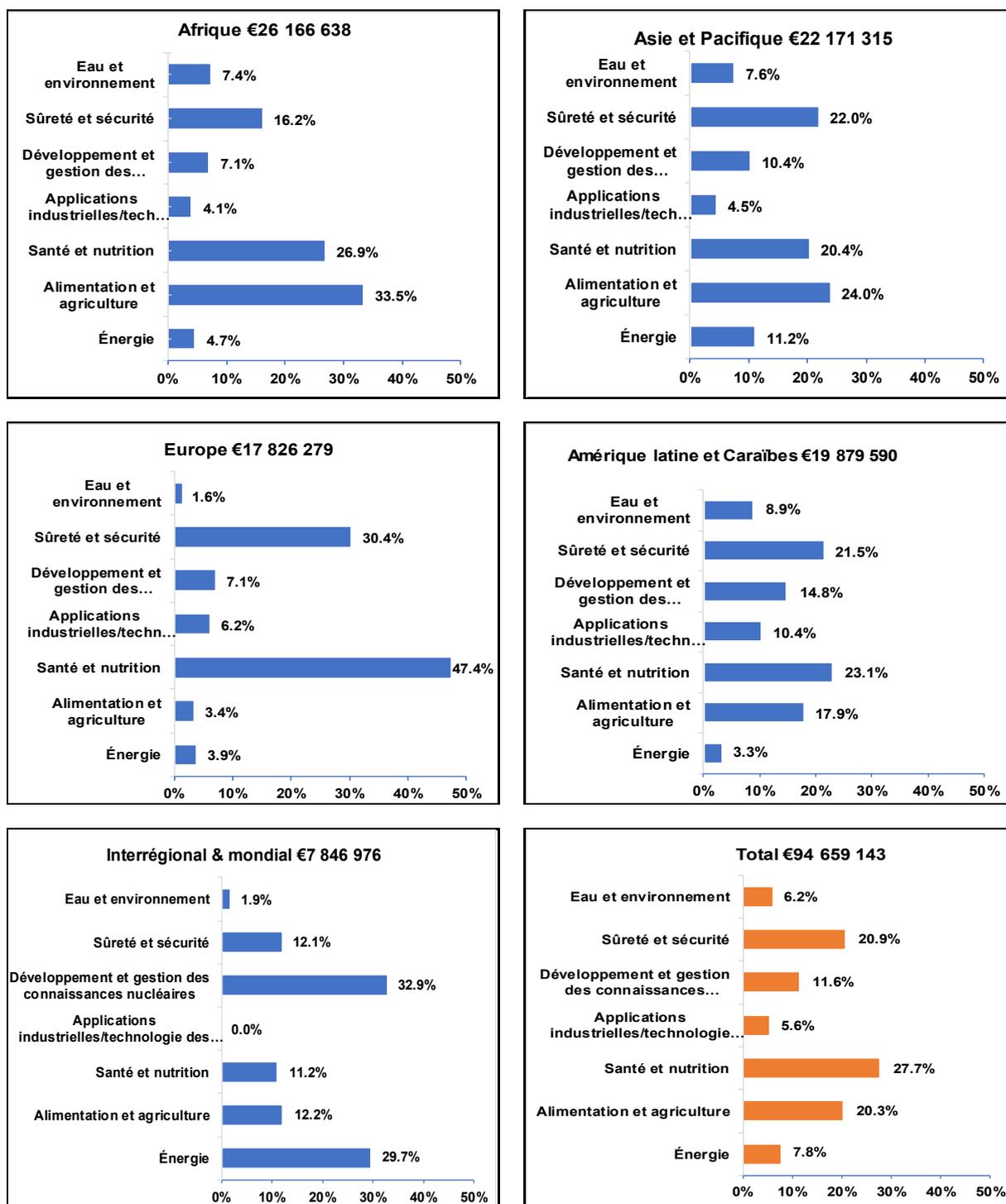
Programme sectoriel (PS)/programme	Dépenses nettes 2018
PS1 – Énergie d’origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires	
Gestion et coordination globales et activités communes	95 844
Énergie d’origine nucléaire	3 321 130
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	3 525 439
Création de capacités et connaissances nucléaires pour un développement énergétique durable	704 847
Sciences nucléaires	5 008 511
Total – Programme sectoriel 1	12 655 771
PS2 – Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l’environnement	
Gestion et coordination globales et activités communes	11 633 229
Alimentation et agriculture	3 020 594
Santé humaine	547 187
Ressources en eau	572 483
Environnement	1 282 746
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	106 169
Total – Programme sectoriel 2	17 162 408
PS3 – Sûreté et sécurité nucléaires	
Gestion et coordination globales et activités communes	4 057 275
Préparation et conduite des interventions en cas d’incident ou d’urgence	1 154 769
Sûreté des installations nucléaires	4 507 092
Sûreté radiologique et sûreté du transport	2 923 713
Gestion des déchets radioactifs et sûreté de l’environnement	1 585 281
Sécurité nucléaire	19 453 035
Total – Programme sectoriel 3	33 681 165
PS4 – Vérification nucléaire	
Gestion et coordination globales et activités communes	635 015
Application des garanties	11 157 665
Autres activités de vérification	5 790 660
Développement	1 274 993
Total – Programme sectoriel 4	18 858 333
PS5 – Services en matière de politique générale, de gestion et d’administration	
Services en matière de politique générale, de gestion et d’administration	2 060 636
Total – Programme sectoriel 5	2 060 636
PS6 – Gestion de la coopération technique pour le développement	
Gestion de la coopération technique pour le développement	495 203
Total – Programme sectoriel 6	495 203
Total – Fonds pour les programmes extrabudgétaires	84 913 516

Tableau A3 a). Décaissements (montants réels) du Fonds de coopération technique par secteur technique et par région en 2018**Récapitulatif pour toutes les régions
(en euros)**

Secteur technique	Afrique	Asie et Pacifique	Europe	Amérique latine et Caraïbes	Mondial/inter-régional	PACT ^a	Total
Énergie	1 235 980	2 481 752	689 567	653 021	2 332 444		7 392 765
Alimentation et agriculture	8 758 360	5 310 839	607 454	3 565 479	960 503		19 202 634
Santé et nutrition	7 039 917	4 525 008	8 450 797	4 593 611	876 845	768 345	26 254 523
Applications industrielles/technologie des rayonnements	1 083 371	1 003 501	1 103 627	2 076 028			5 266 527
Développement et gestion des connaissances nucléaires	1 864 877	2 302 468	1 268 335	2 938 638	2 579 829		10 954 148
Sûreté et sécurité	4 244 757	4 870 094	5 422 422	4 274 091	946 744		19 758 108
Eau et environnement	1 939 375	1 677 653	284 077	1 778 722	150 611		5 830 438
Total	26 166 638	22 171 315	17 826 279	19 879 590	7 846 976	768 345	94 659 143

^a PACT : Programme d'action en faveur de la cancérothérapie.

Tableau A3 b). Représentation graphique des informations 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 2018, par type d'accord

Matières nucléaires	Accord de garanties généralisées ^a	Accords du type INFCIRC/66	Accords de soumission volontaire	Quantité en quantités significatives (QS)
Plutonium ^b contenu dans du combustible usé et dans des éléments combustibles dans les cœurs de réacteurs	140 888	2 726	20 139	163 753
Plutonium séparé hors des cœurs de réacteurs	1 157	5	10 917	12 079
Uranium hautement enrichi (20 % ou plus d'uranium 235)	159	1	0	160
Uranium faiblement enrichi (moins de 20 % d'uranium 235)	19 401	333	1 402	21 136
Matières brutes ^c (uranium naturel ou appauvri et thorium)	11 815	1 172	2 681	15 668
Uranium 233	18	0	0	18
Total QS de matières nucléaires	173 438	4 237	35 139	212 814

Quantité d'eau lourde soumise aux garanties de l'Agence à la fin de 2018, par type d'accord

Matières non nucléaires ^d	Accord de garanties généralisées	Accords du type INFCIRC/66	Accords de soumission volontaire	Quantité (tonnes)
Eau lourde (tonnes)		422,9		423,6^e

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

^b Cette rubrique inclut une quantité estimée (9 000 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'a pas encore été déclarée à l'Agence suivant les procédures de notification convenues.

^c Les chiffres de ce tableau n'incluent pas les matières visées aux alinéas a) et b) du paragraphe 34 du document INFCIRC/153 (corrigé).

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

^e 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 2018

Type	Accord de garanties généralisées ^a	Accords du type INFCIRC/66 ^b	Accords de soumission volontaire	Total
Réacteurs de puissance	240	16	1	257
Réacteurs de recherche et assemblages critiques	147	3	1	151
Usines de conversion	18	0	0	18
Usines de fabrication de combustible	40	2	1	43
Usines de retraitement	10	0	1	11
Usines d'enrichissement	16	0	3	19
Installations d'entreposage indépendantes	136	2	4	142
Autres installations	80	0	0	80
Total partiel – Installations	687	23	11	721
Zones de bilan matières abritant des emplacements hors installation ^c	592	1	0	593
Total	1 279	24	11	1 314

^a Englobent des accords de garanties conclus dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires et/ou du Traité de Tlatelolco et autres accords de garanties généralisées, y compris les installations de Taïwan (Chine).

^b Concernent des installations en Inde, en Israël et au Pakistan.

^c Englobent 59 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 2018)

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
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 ¹		En vigueur : 25 mars 1988	359	En vigueur : 3 nov. 2010
Algérie		En vigueur : 7 janv. 1997	531	Signé : 16 fév. 2018
Allemagne ²		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 ³	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 ⁴		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 ⁵		Adhésion : 31 juillet 1996	193	En vigueur : 30 avril 2004
Azerbaïdjan		En vigueur : 29 avril 1999	580	En vigueur : 29 nov. 2000
Bahamas ³	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 ³	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 ⁶	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 ³	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 ⁷		En vigueur : 4 mars 1994	435	
Brunéi Darussalam	X	En vigueur : 4 nov. 1987	365	
Bulgarie ⁸		Adhésion : 1 ^{er} mai 2009	193	Adhésion : 1 ^{er} 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>
Cambodge	Amendé : 16 juillet 2014	En vigueur : 17 déc. 1999	586	En vigueur : 24 avril 2015

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
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 ⁹		En vigueur : 5 avril 1995	476	En vigueur : 3 nov. 2003
Chine		En vigueur : 18 sept. 1989	369*	En vigueur : 28 mars 2002
Chypre ¹⁰		Adhésion : 1 ^{er} mai 2008	193	Adhésion : 1 ^{er} mai 2008
Colombie ⁸		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 ³	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 ¹¹		Adhésion : 1 ^{er} avril 2017	193	Adhésion : 1 ^{er} avril 2017
Cuba ³		En vigueur : 3 juin 2004	633	En vigueur : 3 juin 2004
Danemark ¹²		En vigueur : 1 ^{er} mars 1972	176	En vigueur : 22 mars 2013
		En vigueur : 21 fév. 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Djibouti	En vigueur : 26 mai 2015	En vigueur : 26 mai 2015	884	En vigueur : 26 mai 2015
Dominique ⁶	X	En vigueur : 3 mai 1996	513	
Égypte		En vigueur : 30 juin 1982	302	
El Salvador ³	Amendé : 10 juin 2011	En vigueur : 22 avril 1975	232	En vigueur : 24 mai 2004
Émirats arabes unis		En vigueur : 9 oct. 2003	622	En vigueur : 20 déc. 2010
Équateur ³	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 ¹³		Adhésion : 1 ^{er} déc. 2005	193	Adhésion : 1 ^{er} déc. 2005
Eswatini ^d	Amendé : 23 juillet 2010	En vigueur : 28 juillet 1975	227	En vigueur : 8 sept. 2010
<i>État de Palestine¹⁴</i>				
<i>Approuvé : 7 mars 2018</i>				
États-Unis d'Amérique	Amendé : 3 juillet 2018	En vigueur : 9 déc. 1980	288*	En vigueur : 6 janv. 2009
		En vigueur : 6 avril 1989 ¹⁶	366	
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 ¹⁵		Adhésion : 1 oct. 1995	193	En vigueur : 30 avril 2004
France	X	En vigueur : 12 sept. 1981	290*	En vigueur : 30 avril 2004
		En vigueur : 26 oct. 2007 ¹⁶	718	

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
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
Ghana		En vigueur : 17 fév. 1975	226	En vigueur : 11 juin 2004
Grèce ¹⁷		Adhésion : 17 déc. 1981	193	En vigueur : 30 avril 2004
Grenade ³	X	En vigueur : 23 juillet 1996	525	
Guatemala ³	Amendé : 26 avril 2011	En vigueur : 1 ^{er} 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 ³	X	En vigueur : 23 mai 1997	543	
Haïti ³	X	En vigueur : 9 mars 2006	681	En vigueur : 9 mars 2006
Honduras ³	Amendé : 20 sept. 2007	En vigueur : 18 avril 1975	235	En vigueur : 17 nov. 2017
Hongrie ¹⁸		Adhésion : 1 ^{er} juillet 2007	193	Adhésion : 1 ^{er} juillet 2007
Îles Marshall		En vigueur : 3 mai 2005	653	En vigueur : 3 mai 2005
Îles Salomon	X	En vigueur : 17 juin 1993	420	
		En vigueur : 30 sept. 1971	211	
		En vigueur : 17 nov. 1977	260	
		En vigueur : 27 sept. 1988	360	
Inde¹⁹		En vigueur : 11 oct. 1989	374	
		En vigueur : 1 ^{er} 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 ²⁰		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
Israël		En vigueur : 4 avril 1975	249/Add.1	
Italie		En vigueur : 21 fév. 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Jamaïque ³		En vigueur : 6 nov. 1978	265	En vigueur : 19 mars 2003
Japon		En vigueur : 2 déc. 1977	255	En vigueur : 16 déc. 1999
Jordanie		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

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
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
Lesotho	Amendé : 8 sept. 2009	En vigueur : 12 juin 1973	199	En vigueur : 26 avril 2010
Libéria	En vigueur : 10 déc. 2018	En vigueur : 10 déc. 2018	927	En vigueur : 10 déc. 2018
Lettonie ²¹		Adhésion : 1 ^{er} oct. 2008	193	Adhésion : 1 ^{er} oct. 2008
Liban	Amendé : 5 sept. 2007	En vigueur : 5 mars 1973	191	
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 ²²		Adhésion : 1 ^{er} janv. 2008	193	Adhésion : 1 ^{er} janv. 2008
Luxembourg		En vigueur : 21 fév. 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Macédoine du Nord ^e	Amendé : 9 juillet 2009	En vigueur : 16 avril 2002	610	En vigueur : 11 mai 2007
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
Maldîves	X	En vigueur : 2 oct. 1977	253	
Mali	Amendé : 18 avril 2006	En vigueur : 12 sept. 2002	615	En vigueur : 12 sept. 2002
Malte ²³		Adhésion : 1 ^{er} juillet 2007	193	Adhésion : 1 ^{er} juillet 2007
Maroc		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 ²⁴		En vigueur : 14 sept. 1973	197	En vigueur : 4 mars 2011
<i>Micronésie, États fédérés de</i>	<i>Signé : 1^{er} juin 2015</i>	<i>Signé : 1^{er} 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 ^{er} mars 2011	En vigueur : 1 ^{er} mars 2011	813	En vigueur : 1 ^{er} 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 ³	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		En vigueur : 29 fév. 1988	358	En vigueur : 4 avril 2007

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
Norvège		En vigueur : 1 ^{er} mars 1972	177	En vigueur : 16 mai 2000
Nouvelle-Zélande ²⁵	Amendé : 24 fév. 2014	En vigueur : 29 fév. 1972	185	En vigueur : 24 sept. 1998
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
Palaos	Amendé : 15 mars 2006	En vigueur : 13 mai 2005	650	En vigueur : 13 mai 2005
Panama ⁸	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 ³	Amendé : 17 juillet 2018	En vigueur : 20 mars 1979	279	En vigueur : 15 sept. 2004
Pays-Bas		En vigueur : 5 juin 1975 ¹⁶	229	
Pays-Bas		En vigueur : 21 fév. 1977	193	
Pérou ³		En vigueur : 1 ^{er} août 1979	273	En vigueur : 23 juillet 2001
Philippines		En vigueur : 16 oct. 1974	216	En vigueur : 26 fév. 2010
Pologne ²⁶		Adhésion : 1 ^{er} mars 2007	193	Adhésion : 1 ^{er} mars 2007
Portugal ²⁷		Adhésion : 1 ^{er} 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 ^{er} sept. 2011	En vigueur : 17 mai 2006	690	En vigueur : 1 ^{er} 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 ³	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	
République tchèque ²⁸		Adhésion : 1 ^{er} oct. 2009	193	Adhésion : 1 ^{er} oct. 2009
République-Unie de Tanzanie	Amendé : 10 juin 2009	En vigueur : 7 fév. 2005	643	En vigueur : 7 fév. 2005
Roumanie ²⁹		Adhésion : 1 ^{er} mai 2010	193	Adhésion : 1 ^{er} mai 2010
		En vigueur : 14 déc. 1972 ³⁴	175	
Royaume-Uni	Signé : 6 janv. 1993	En vigueur : 14 août 1978 Signé : 6 janv. 1993 ¹⁶ Signé : 7 juin 2018*	263*	En vigueur : 30 avril 2004 Signé : 7 juin 2018
Rwanda	En vigueur : 17 mai 2010	En vigueur : 17 mai 2010	801	En vigueur : 17 mai 2010
Sainte-Lucie ⁶	X	En vigueur : 2 fév. 1990	379	

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
Saint-Kitts-et-Nevis ⁶	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 ^{er} août 1972	187	En vigueur : 24 sept. 1998
Saint-Vincent-et-les- Grenadines ⁶	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	En vigueur : 24 juillet 2017
Serbie ³⁰		En vigueur : 28 déc. 1973	204	En vigueur : 17 sept. 2018
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 ³¹		Adhésion : 1 ^{er} déc. 2005	193	Adhésion : 1 ^{er} déc. 2005
Slovénie ³²		Adhésion : 1 ^{er} sept. 2006	193	Adhésion : 1 ^{er} sept. 2006
<i>Somalie</i>				
Soudan	X	En vigueur : 7 janv. 1977	245	
Sri Lanka		En vigueur : 6 août 1984	320	Approuvé : 12 sept. 2018
Suède ³³		Adhésion : 1 ^{er} juin 1995	193	En vigueur : 30 avril 2004
Suisse		En vigueur : 6 sept. 1978	264	En vigueur : 1 ^{er} fév. 2005
Suriname ³	X	En vigueur : 2 fév. 1979	269	
Tadjikistan		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	En vigueur : 17 nov. 2017
<i>Timor-Leste</i>				
	<i>Signé : 6 oct. 2009</i>	<i>Signé : 6 oct. 2009</i>		<i>Signé : 6 oct. 2009</i>
Togo	Amendé : 8 oct. 2015	En vigueur : 18 juillet 2012	840	En vigueur : 18 juillet 2012
Tonga	Amendé : 3 avril 2018	En vigueur : 18 nov. 1993	426	
Trinité-et-Tobago ³	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 ^{er} 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 ³		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 ³		En vigueur : 11 mars 1982	300	

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
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.

N.B. : 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.

^a Une mention dans cette colonne n'implique nullement l'expression par l'Agence 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.

^b 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.

^c 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).

^d « Eswatini » est le nouveau nom du Swaziland depuis le 29 juin 2018.

^e « Macédoine du Nord » est le nouveau nom de l'ex-République yougoslave de Macédoine depuis le 15 février 2019.

¹ 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.

² 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.

³ L'accord de garanties se réfère à la fois au Traité de Tlatelolco et au TNP.

⁴ 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.

- ⁵ 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.
- ⁶ 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.
- ⁷ La date est celle de l'accord de garanties conclu entre l'Argentine, le Brésil, l'ABACC et l'Agence. Le 10 juin 1997, après approbation du Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur entre le Brésil et l'Agence confirmant que l'accord de garanties satisfaisait à l'obligation aux termes de l'article 13 du Traité de Tlatelolco. Le 20 septembre 1999, après approbation du Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur confirmant que l'accord de garanties satisfaisait également à l'obligation aux termes de l'article III du TNP.
- ⁸ 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^{er} 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.
- ⁹ 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.
- ¹⁰ 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^{er} 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.
- ¹¹ L'application de garanties pour la Croatie en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (INFCIRC/463), en vigueur depuis le 19 janvier 1995, a été suspendue le 1^{er} avril 2017, 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 Croatie a adhéré, est entré en vigueur pour la Croatie.
- ¹² 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^{er} 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).
- ¹³ 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^{er} décembre 2005, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence, auquel l'Estonie a adhéré, est entré en vigueur pour l'Estonie.
- ¹⁴ La désignation employée n'implique nullement l'expression d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.
- ¹⁵ 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^{er} octobre 1995, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence, auquel la Finlande a adhéré, est entré en vigueur pour la Finlande.
- ¹⁶ L'accord de garanties est en conformité avec le protocole additionnel I au Traité de Tlatelolco.
- ¹⁷ 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^{er} 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.
- ¹⁸ 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^{er} 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.
- ¹⁹ 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^{er} 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.

- ²⁰ 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.
- ²¹ 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^{er} 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.
- ²² 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^{er} 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.
- ²³ 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^{er} 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.
- ²⁴ 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.
- ²⁵ 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).
- ²⁶ 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^{er} 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.
- ²⁷ 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^{er} 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.
- ²⁸ 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^{er} 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.
- ²⁹ 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^{er} 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.
- ³⁰ 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.
- ³¹ 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^{er} décembre 2005, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence, auquel la Slovaquie a adhéré, est entré en vigueur pour la Slovaquie.
- ³² 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^{er} août 1997, a été suspendue le 1^{er} 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.
- ³³ 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^{er} 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.
- ³⁴ 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
(situation au 31 décembre 2018)**

État/Organisation ^a	P&I	CNRRAN	CAANUR	CSN	CC	CPPMN	A/CPMN	CV	A-CV	CRC	PC
* Afghanistan						X					
* Afrique du Sud	X	X	X	X	X	X					
* Albanie	X	X	X	X	X	X	X				
* Algérie		X	X			X	X				
* Allemagne	X	X	X	X	X	X	X				X
Andorre						X					
* Angola		X									
* Antigua-et-Barbuda						X	X				
* Arabie saoudite		X	X	X	X	X	X	X	X		
* Argentine	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
* Arménie		X	X	X	X	X	X	X			
* Australie	X	X	X	X	X	X	X				
* Autriche		X	X	X	X	X	X				
* Azerbaïdjan						X	X				
* Bahamas						X					
* Bahreïn		X		X		X	X				
* Bangladesh		X	X	X		X	X				
* Barbade											
* Bélarus	X	X	X	X	X	X		X	X		
* Belgique	X	X	X	X	X	X	X				
* Belize											
* Bénin	X										
Bhoutan											
* Bolivie, État plurinational de	X	X	X			X	X	X			
* Bosnie-Herzégovine	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
* Botswana		X	X		X	X	X				
* Brésil	X	X	X	X	X	X		X			
* Brunéi Darussalam	X										
* Bulgarie	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* Burkina Faso		X	X			X	X				

État/Organisation ^a	P&I	CNRRAN	CAANUR	CSN	CC	CPPMN	A/PPMN	CV	A-CV	CRC	PC
* Burundi											
Cabo Verde						X					
* Cambodge		X		X		X					
* Cameroun	X	X	X			X	X	X			X
* Canada	X	X	X	X	X	X	X			X	
* Chili	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* Chine	X	X	X	X	X	X	X				
* Chypre	X	X	X	X	X	X	X				
* Colombie	X	X	X			X	X				
Comores						X					
* Congo	X										
* Corée, République de	X	X	X	X	X	X	X				
* Costa Rica		X	X			X	X				
* Côte d'Ivoire						X	X				
* Croatie	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* Cuba	X	X	X	X	X	X	X	X			
* Danemark	X	X	X	X	X	X	X				X
* Djibouti						X	X				
* Dominique						X					
* Égypte	X	X	X					X			X
* El Salvador		X	X			X	X				
* Émirats arabes unis		X	X	X	X	X	X		X	X	X
* Équateur	X					X	X				
* Érythrée											
* Espagne	X	X	X	X	X	X	X				
* Estonie	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* Eswatini ^b						X	X				
* États-Unis d'Amérique		X	X	X	X	X	X			X	
* Éthiopie											
* Fédération de Russie	X	X	X	X	X	X	X	X			
* Fidji						X	X				
* Finlande	X	X	X	X	X	X	X				X

État/Organisation ^a	P&I	CNRRAN	CAANUR	CSN	CC	CPPMN	A/PPMN	CV	A-CV	CRC	PC
* Koweït	X	X	X	X		X	X				
* Lesotho		X	X		X	X	X				
* Lettonie	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
* Liban		X	X	X		X		X			
* Libéria											
* Libye		X	X	X		X	X				
* Liechtenstein		X	X			X	X				
* Lituanie	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* Luxembourg	X	X	X	X	X	X	X				
* Macédoine du Nord ^c		X	X	X	X	X	X	X			
* Madagascar		X	X	X	X	X	X				
* Malaisie		X	X								
* Malawi						X					
Maldives											
* Mali		X	X	X		X	X				
* Malte				X	X	X	X				
* Maroc	X	X	X		X	X	X		X	X	
* Maurice	X	X	X		X			X			
* Mauritanie		X	X		X	X	X				
* Mexique	X	X	X	X	X	X	X	X			
Micronésie, États fédérés de											
* Monaco		X	X			X	X				
* Mongolie	X	X	X			X					
* Monténégro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
* Mozambique	X	X	X			X					
* Myanmar		X		X		X	X				
* Namibie						X	X				
Nauru						X	X				
* Népal											
* Nicaragua	X	X	X			X	X				
* Niger	X		X	X	X	X	X	X	X		
* Nigeria	X	X	X	X	X	X	X	X			

État/Organisation ^a	P&I	CNRRN	CAANUR	CSN	CC	CPMNI	A/CPMNI	CV	A-CV	CRC	PC
Nioué						X					
* Norvège	X	X	X	X	X	X	X				X
* Nouvelle-Zélande	X	X	X			X	X				
* Oman	X	X	X	X	X	X					
* Ouganda						X					
* Ouzbékistan					X	X	X				
* Pakistan	X	X	X	X		X	X				
* Palaos	X					X					
Palestine						X ^d	X ^d				
* Panama		X	X			X	X				
* Papouasie-Nouvelle-Guinée											
* Paraguay		X	X	X	X	X	X				
* Pays-Bas	X	X	X	X	X	X	X				X
* Pérou		X	X	X	X	X	X	X			
* Philippines	X	X	X			X		X			
* Pologne	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
* Portugal	X	X	X	X	X	X	X				
* Qatar		X	X			X	X				
* Rép. démocratique du Congo	X					X					
* Rép. démocratique populaire lao		X	X			X					
Rép. populaire démocratique de Corée											
* République arabe syrienne	X	X	X	X							
* République centrafricaine						X					
* République de Moldova	X	X	X	X	X	X	X	X			
* République dominicaine		X				X	X				
* République tchèque	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* République-Unie de Tanzanie		X	X			X					
* Roumanie	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
* Royaume-Uni	X	X	X	X	X	X	X				
* Rwanda						X					
Sainte-Lucie						X	X				
Saint-Kitts-et-Nevis						X					

État/Organisation ^a	P&I	CNRRAN	CAANUR	CSN	CC	CPPMN	A/PPMN	CV	A-CV	CRC	PC
* Saint-Marin						X	X				
* Saint-Siège	X										
* Saint-Vincent-et-les-Grenadines		X	X					X			X
Samoa											
Sao Tomé-et-Principe											
* Sénégal	X	X	X	X	X	X	X	X			
* Serbie	X	X	X	X	X	X	X	X			
* Seychelles						X	X				
* Sierra Leone											
* Singapour	X	X	X	X		X	X				
* Slovaquie	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* Slovénie	X	X	X	X	X	X	X				X
Somalie											
* Soudan						X					
Soudan du Sud											
* Sri Lanka		X	X	X							
* Suède	X	X	X	X	X	X	X				X
* Suisse	X	X	X	X	X	X	X				
Suriname											
* Tadjikistan	X	X	X		X	X	X				
* Tchad											
* Thaïlande	X	X	X	X	X	X	X				
Timor-Leste											
* Togo						X					
Tonga						X					
* Trinité-et-Tobago						X		X			
* Tunisie	X	X	X	X		X	X				
* Turkménistan						X	X				
* Turquie	X	X	X	X		X	X				X
Tuvalu											
* Ukraine	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* Uruguay		X	X	X	X	X	X	X			X

État/Organisation ^a	P&I	CNRRAN	CAANUR	CSN	CC	CPPMN	A/PPMN	CV	A-CV	CRC	PC
* Vanuatu											
* Venezuela, République bolivarienne du		X									
* Viet Nam	X	X	X	X	X	X	X				
* Yémen						X					
* Zambie						X					
* Zimbabwe											
Euratom		X	X	X	X	X	X				
FAO		X	X								
OMM		X	X								
OMS		X	X								

P&I	Accord sur les privilèges et immunités de l'AIEA
CNRRAN	Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire
CAANUR	Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique
CSN	Convention sur la sûreté nucléaire
CC	Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible utilisé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs
CPPMN	Convention sur la protection physique des matières nucléaires
A/PPMN	Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires
CV	Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires
A-CV	Protocole d'amendement de la Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires
CRC	Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires
PC	Protocole commun relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris
*	État Membre de l'Agence
X	Partie

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

^b « Eswatini » est le nouveau nom du Swaziland depuis le 29 juin 2018.

^c « Macédoine du Nord » est le nouveau nom de l'ex-République yougoslave de Macédoine depuis le 15 février 2019.

^d Adhésion en tant qu'État de Palestine.

**Tableau A8. États Membres ayant conclu des accords complémentaires révisés
(situation au 31 décembre 2018)**

Afghanistan	Espagne	Mauritanie
Afrique du Sud	Estonie	Mexique
Albanie	Eswatini ^a	Mongolie
Algérie	Éthiopie	Monténégro
Angola	Fidji	Mozambique
Antigua-et-Barbuda	Gabon	Myanmar
Arabie saoudite	Géorgie	Namibie
Argentine	Ghana	Népal
Arménie	Grèce	Nicaragua
Azerbaïdjan	Guatemala	Niger
Bahreïn	Haïti	Nigeria
Bangladesh	Honduras	Oman
Bélarus	Hongrie	Ouganda
Belize	Îles Marshall	Ouzbékistan
Bénin	Indonésie	Pakistan
Bolivie, État plurinational de	Iran, République islamique d'	Palaos
Bosnie-Herzégovine	Iraq	Panama
Botswana	Irlande	Paraguay
Brésil	Islande	Pérou
Bulgarie	Israël	Philippines
Burkina Faso	Jamaïque	Pologne
Burundi	Jordanie	Portugal
Cambodge	Kazakhstan	Qatar
Cameroun	Kenya	République arabe syrienne
Chili	Kirghizistan	République centrafricaine
Chine	Koweït	République de Moldova
Chypre	Lesotho	République démocratique populaire lao
Colombie	Lettonie	République démocratique du Congo
Congo	Liban	République dominicaine
Corée, République de	Libéria	République tchèque
Costa Rica	Libye	République-Unie de Tanzanie
Côte d'Ivoire	Lituanie	Roumanie
Croatie	Macédoine du Nord ^b	Rwanda
Cuba	Madagascar	Sénégal
Djibouti	Malaisie	Serbie
Dominique	Malawi	Seychelles
Égypte	Mali	Sierra Leone
El Salvador	Malte	Singapour
Émirats arabes unis	Maroc	Slovaquie
Équateur	Maurice	

Slovénie	Togo	Vanuatu
Soudan	Tunisie	Venezuela, République bolivarienne du
Sri Lanka	Turkménistan	Viet Nam
Tadjikistan	Turquie	Zambie
Tchad	Ukraine	Zimbabwe
Thaïlande	Uruguay	

^a « Eswatini » est le nouveau nom du Swaziland depuis le 29 juin 2018.

^b « Macédoine du Nord » est le nouveau nom de l'ex-République yougoslave de Macédoine depuis le 15 février 2019.

**Tableau A9. Acceptation de l'amendement de l'article VI du Statut de l'AIEA
(situation au 31 décembre 2018)**

Afghanistan	Libye
Afrique du Sud	Liechtenstein
Albanie	Lituanie
Algérie	Luxembourg
Allemagne	Malte
Argentine	Maroc
Autriche	Mexique
Bélarus	Monaco
Bosnie-Herzégovine	Myanmar
Brésil	Norvège
Bulgarie	Pakistan
Canada	Panama
Chypre	Pays-Bas
Colombie	Pérou
Corée, République de	Pologne
Croatie	Portugal
Danemark	République de Moldova
El Salvador	République tchèque
Espagne	Roumanie
Estonie	Royaume-Uni
Éthiopie	Saint-Marin
Finlande	Saint-Siège
France	Slovaquie
Grèce	Slovénie
Hongrie	Suède
Irlande	Suisse
Islande	Tunisie
Israël	Turquie
Italie	Ukraine
Japon	Uruguay
Lettonie	

**Tableau A10. Acceptation de l'amendement de l'article XIV.A du Statut de l'AIEA
(situation au 31 décembre 2018)**

Afrique du Sud	Lettonie
Albanie	Liechtenstein
Algérie	Lituanie
Allemagne	Luxembourg
Argentine	Malte
Australie	Mexique
Autriche	Monaco
Bélarus	Myanmar
Bosnie-Herzégovine	Norvège
Brésil	Pakistan
Bulgarie	Pays-Bas
Canada	Pérou
Chypre	Pologne
Colombie	Portugal
Corée, République de	République arabe syrienne
Croatie	République de Moldova
Danemark	République tchèque
Équateur	Roumanie
Espagne	Royaume-Uni
Estonie	Saint-Marin
Finlande	Saint-Siège
France	Seychelles
Grèce	Slovaquie
Hongrie	Slovénie
Iran, République islamique d'	Suède
Irlande	Suisse
Islande	Tunisie
Italie	Turquie
Japon	Ukraine
Kenya	

Tableau A11. 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 2018, il y a eu 2 nouvelles Parties à cet accord. À la fin de l'année, il y avait 86 Parties.

Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire (reproduite dans le document INFCIRC/335). Entrée en vigueur le 27 octobre 1986. En 2018, il y a eu une nouvelle Partie à cette convention. À la fin de l'année, il y avait 122 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 2018, il y a eu 2 nouvelles Parties à cette convention. À la fin de l'année, il y avait 117 Parties.

Convention sur la sûreté nucléaire (reproduite dans le document INFCIRC/449). Entrée en vigueur le 24 octobre 1996. En 2018, il y a eu 2 nouvelles Parties à cette convention. À la fin de l'année, il y avait 85 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 2018, il y a eu 4 nouvelles Parties à cette convention. À la fin de l'année, il y avait 80 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 2018, il y a eu 2 nouvelles Parties à cette convention. À la fin de l'année, il y avait 157 Parties.

Amendement de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires. Entré en vigueur le 8 mai 2016. En 2018, il y a eu 3 nouvelles Parties à cet amendement. À la fin de l'année, il y avait 118 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 2018, 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 2018, la situation du Protocole est restée inchangée, avec 2 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 2018, la situation du Protocole est restée inchangée, avec 13 Parties.

Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires (reproduite dans le document INFCIRC/567). Entrée en vigueur le 15 avril 2015. En 2018, la situation de la Convention est restée inchangée, avec 10 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 2018, la situation du Protocole est restée inchangée, avec 28 Parties.

Accord complémentaire révisé concernant la fourniture d'une assistance technique par l'AIEA (ACR). En 2018, 2 ACR ont été conclus. À la fin de l'année, le nombre d'États qui avaient conclu des accords ACR était de 136.

Accord régional de coopération sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires 2017 (RCA de 2017) (reproduit dans le document INFCIRC/919). Entré en vigueur le 11 juin 2017. En 2018, il y a eu 2 nouvelles Parties à cet accord. À la fin de l'année, il y avait 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 2018, il y a eu 4 nouvelles Parties à cet accord. À la fin de l'année, il y avait 41 Parties.

Accord de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL) (première prorogation) (reproduit dans le document INFCIRC/582/Add.4). Entré en vigueur le 5 septembre 2015. En 2018, la situation de l'Accord est restée inchangée, avec 21 Parties.

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) (deuxième prorogation) (reproduit dans le document INFCIRC/613/Add.3). Entré en vigueur le 29 juillet 2014. En 2018, la situation de l'Accord est restée inchangée, avec 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 2018, 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 2018, la situation de l'Accord est restée inchangée, avec 6 Parties.

Tableau A12. Réacteurs nucléaires de puissance en service ou en construction dans le monde (au 31 décembre 2018)^a

Pays	Réacteurs en service		Réacteurs en construction		Électricité d'origine nucléaire fournie en 2018		Expérience d'exploitation totale en 2018	
	Nbre de tranches	Total MWe	Nbre de tranches	Total MWe	TW·h	% du total	Années	Mois
Afrique du Sud	2	1 860			10,6	4,7	68	3
Allemagne	7	9 515			71,9	11,7	839	7
Argentine	3	1 633	1	25	6,5	4,7	85	2
Arménie	1	375			1,9	25,6	44	8
Bangladesh			2	2 160				
Bélarus			2	2 220				
Belgique	7	5 918			27,3	39,0	296	7
Bésil	2	1 884	1	1 340	14,8	2,7	55	3
Bulgarie	2	1 966			15,4	34,7	165	3
Canada	19	13 554			94,4	14,9	750	6
Chine	46	42 858	11	10 982	277,1	4,2	322	11
Corée, République de	24	22 444	5	6 700	127,1	23,7	547	5
Émirats arabes unis			4	5 380				
Espagne	7	7 121			53,4	20,4	336	1
États-Unis d'Amérique	98	99 061	2	2 234	808,0	19,3	4 408	6
Fédération de Russie	36	27 252	6	4 573	191,3	17,9	1 298	6
Finlande	4	2 784	1	1 600	21,9	32,4	159	4
France	58	63 130	1	1 630	395,9	71,7	2 222	4
Hongrie	4	1 902			14,9	50,6	134	2
Inde	22	6 255	7	4 824	35,4	3,1	504	11
Iran, République islamique d'	1	915			6,3	2,1	7	4
Japon	38	36 476	2	2 653	49,3	6,2	1 863	2
Mexique	2	1 552			13,2	5,3	53	11
Pakistan	5	1 318	2	2 028	9,3	6,8	77	5
Pays-Bas	1	482			3,3	3,1	74	0
République tchèque	6	3 932			28,3	34,5	164	10
Roumanie	2	1 300			10,5	17,2	33	11
Royaume-Uni	15	8 923	1	1 630	59,1	17,7	1 604	7
Slovaquie	4	1 814	2	880	13,8	55,0	168	7
Slovénie	1	688			5,5	35,9	37	3
Suède	8	8 613			65,9	40,3	459	0
Suisse	5	3 333			24,5	37,7	219	11
Turquie			1	1 114				
Ukraine	15	13 107	2	2 070	79,5	53,0	503	6
Total^{b,c}	450	396 413	55	56 643	2 563,0		17 880	11

^a Données tirées du Système d'information sur les réacteurs de puissance (PRIS) de l'Agence (www.iaea.org/pris).

^b Le total inclut les chiffres suivants pour Taïwan (Chine) : 5 tranches en service (4 448 MWe) et 2 en construction (2 600 MWe) ; 26,7 TW·h de production d'électricité d'origine nucléaire, représentant 11,4 % de la production électrique totale.

^c 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) et en Lituanie (43 ans et 6 mois), et des arrêts et des centrales opérationnelles à Taïwan (Chine) (224 ans et 1 mois).

État Membre	Nbre de contrats et d'accords de recherche	Nbre de centres collaborateurs	Services fournis aux États Membres					
			ALMERA ^a	Audits dosimétriques pour la radiothérapie	Services d'irradiation de végétaux	QUANUM ^b	QUAADRIL ^c	QUATRO ^d
Corée, République de	37	2	2			1		
Costa Rica	2	1	1					
Côte d'Ivoire	1				1			
Croatie	13		2	10				
Cuba	13		3	8				
Danemark	4		1					
Djibouti	1							
Dominique								
Égypte	24		1	11				
El Salvador				4				
Émirats arabes unis	1	1	2	5				1
Équateur	2		1	1				
Érythrée								
Espagne	37	1	2					
Estonie	7		1	2		1		
Eswatini ^e								
États-Unis d'Amérique	110	1	7					
Éthiopie	7		1					
Fédération de Russie	44		3	59				1
Fidji								
Finlande	10		1					
France	50	2	5					
Gabon								
Géorgie	2							
Ghana	13			2	1			
Grèce	14		5					
Grenade								
Guatemala	8							
Guyana								
Haïti								
Honduras								
Hongrie	19	2	2	13	1			
Îles Marshall								
Inde	69	1	3	76				
Indonésie	24	2	1	2				
Iran, République islamique d'	16		1					
Iraq	1		1	3	3			

État Membre	Nbre de contrats et d'accords de recherche	Nbre de centres collaborateurs	Services fournis aux États Membres					
			ALMERA ^a	Audits dosimétriques pour la radiothérapie	Services d'irradiation de végétaux	QUANUM ^b	QUAADRIL ^c	QUATRO ^d
Irlande			1					
Islande			1					
Israël	8		2	25			1	
Italie	50	1	8					
Jamaïque	6		1					
Japon	47	2	1					
Jordanie	6		1	4				
Kazakhstan	1		1	28				
Kenya	14		1	10				
Kirghizistan								
Koweït	5		1					
Lesotho					1			
Lettonie			1	5				
Liban	3		1	13				1
Libéria								
Libye								
Liechtenstein								
Lituanie	5		3	10				
Luxembourg			1					
Macédoine du Nord ^f	5		1	3				
Madagascar	4		1					
Malaisie	24	2	1	27				
Malawi					1			
Mali	2				1			
Malte				6				1
Maroc	23	1	1	15		1		1
Maurice	3							
Mauritanie								
Mexique	24	2	3	1				
Monaco								
Mongolie	3		1					
Monténégro	2		1					
Mozambique								
Myanmar	3		1	2				
Namibie				1	1			
Népal	1			2				
Nicaragua	1							
Niger								
Nigeria	6							
Norvège	6		2					

État Membre	Nbre de contrats et d'accords de recherche	Nbre de centres collaborateurs	Services fournis aux États Membres						
			ALMERA ^a	Audits dosimétriques pour la radiothérapie	Services d'irradiation de végétaux	QUANUM ^b	QUAADRIL ^c	QUATRO ^d	
Nouvelle-Zélande	4		1						
Oman					1				
Ouganda	7			1					
Ouzbékistan	2				2				
Pakistan	41		1						
Palaos									
Panama	1		1	2					
Papouasie-Nouvelle-Guinée	1								
Paraguay									
Pays-Bas	10	1	4		4				
Pérou	10		1	15					
Philippines	14	1	1						
Pologne	23	1	5		1				
Portugal	9		1						
Qatar			1		2				
Rép. démocratique du Congo	1								
Rép. démocratique populaire lao	1			4					
République arabe syrienne	7		1						
République centrafricaine									
République de Moldova	1			3					
République dominicaine									
République tchèque	8		1						
République-Unie de Tanzanie	2			5	1				
Roumanie	12		3	47	2				
Royaume-Uni	51		4		3				
Rwanda									
Saint-Marin									
Saint-Siège									
Saint-Vincent-et-les-Grenadines									
Sénégal	7			3	1				
Serbie	7		5	14					

État Membre	Nbre de contrats et d'accords de recherche	Nbre de centres collaborateurs	Services fournis aux États Membres					
			ALMERA ^a	Audits dosimétriques pour la radiothérapie	Services d'irradiation de végétaux	QUANUM ^b	QUAADRIL ^c	QUATRO ^d
Seychelles								
Sierra Leone					1			
Singapour	13		1					
Slovaquie	5		3					
Slovénie	8		1	4				
Soudan	6				2			
Sri Lanka	12		1	13				
Suède	8		2					
Suisse	5	1	3					
Tadjikistan	1		1	1				
Tchad								
Thaïlande	23		2	15		1	1	1
Togo								
Trinité-et-Tobago				6				
Tunisie	7		1	25				
Turkménistan								
Turquie	14		2	40				
Ukraine	22		1	46				
Uruguay	14		1					
Vanuatu								
Venezuela, République bolivarienne du	2		2	26				
Viet Nam	22	1						
Yémen								
Zambie	6		1					
Zimbabwe	1			3	2			

^a ALMERA : Laboratoires d'analyse pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement

^b QUANUM : Assurance de la qualité en médecine nucléaire.

^c QUAADRIL : Vérification de l'assurance de la qualité pour l'amélioration et l'enseignement de la radiologie diagnostique.

^d QUATRO : Équipe d'assurance de la qualité en radio-oncologie.

^e « Eswatini » est le nouveau nom du Swaziland depuis le 29 juin 2018.

^f « Macédoine du Nord » est le nouveau nom de l'ex-République yougoslave de Macédoine depuis le 15 février 2019.

Tableau A14. Missions consultatives sur l'infrastructure réglementaire de sûreté radiologique (AMRAS) en 2018

Type	Pays
AMRAS	Angola
AMRAS	Bénin
AMRAS	Burkina Faso
AMRAS	El Salvador
AMRAS	Eswatini ^a
AMRAS	État plurinational de Bolivie
AMRAS	Koweït
AMRAS	Libéria
AMRAS	Mozambique
AMRAS	Rwanda
Suivi AMRAS	Ouganda
Suivi AMRAS	Paraguay
Suivi AMRAS	Uruguay

^a « Eswatini » est le nouveau nom du Swaziland depuis le 29 juin 2018.

Tableau A15. Missions du Service d'examen intégré portant sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, le déclassé et la remédiation (ARTEMIS) en 2018

Type	Pays
ARTEMIS	Brésil
ARTEMIS	Bulgarie
ARTEMIS	Espagne
ARTEMIS	France
ARTEMIS	Italie
ARTEMIS	Luxembourg

Tableau A16. Missions d'évaluation de la formation théorique et pratique (EduTA) en 2018

Type	Pays
EduTA	Tadjikistan

Tableau A17. Missions d'examen de la préparation aux situations d'urgence (EPREV) en 2018

Type	Pays
EPREV	Bélarus
EPREV	Cuba

Tableau A18. Missions intégrées du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (imPACT) de l'Agence en 2018

Type	Pays
imPACT	Afghanistan
imPACT	Guyana
imPACT	Indonésie
imPACT	Maurice
imPACT	Mexique
imPACT	Macédoine du Nord ^a
imPACT	Ukraine

^a « Macédoine du Nord » est le nouveau nom de l'ex-République yougoslave de Macédoine depuis le 15 février 2019.

Tableau A19. Missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) en 2018

Type	Pays
INIR - Phase 1	Niger
INIR - Phase 1	Philippines
INIR - Phase 1	Soudan
INIR - Phase 2	Arabie saoudite
INIR - Phase 3	Émirats arabes unis

Tableau A20. Missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire pour les réacteurs de recherche (INIR-RR) en 2018

Type	Pays
INIR-RR	Nigeria
INIR-RR	Viet Nam

Tableau A21. Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en 2018

Type	Pays
INSARR	Ghana
INSARR	République démocratique du Congo
Suivi INSARR	Jordanie

Tableau A22. Missions du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) en 2018

Type	Pays
IPPAS	Équateur
IPPAS	Suisse
Suivi IPPAS	France
Suivi IPPAS	Japon

Tableau A23. Missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) en 2018

Type	Pays
IRRS	Australie
IRRS	Autriche
IRRS	Chili
IRRS	Espagne
IRRS	Géorgie
IRRS	Luxembourg
IRRS	République de Moldova
Suivi IRRS	Hongrie
Suivi IRRS	Pays-Bas

Tableau A24. Missions d'évaluation indépendante de la culture de sûreté (ISCA) en 2018

Type	Pays
ISCA	Afrique du Sud
ISCA	Norvège

Tableau A25. Missions de visite d'aide à la gestion des connaissances en 2018

Type	Organisation/centrale nucléaire	Pays
Visite d'aide à la gestion des connaissances	Société de l'énergie nucléaire des Émirats arabes unis	Émirats arabes unis
Visite d'aide à la gestion des connaissances	Agence nationale de l'énergie nucléaire	Indonésie
Visite d'aide à la gestion des connaissances	Commission de l'énergie nucléaire	Mongolie
Visite d'aide à la gestion des connaissances	Université nationale de Mongolie	Mongolie

Tableau A26. Missions du Service d'évaluation de la radioprotection professionnelle (ORPAS) en 2018

Type	Pays
ORPAS	Bosnie-Herzégovine
ORPAS	Indonésie
ORPAS	Panama
ORPAS	République dominicaine
Suivi ORPAS	République-Unie de Tanzanie

Tableau A27. Missions d'évaluation de l'exploitation et de la maintenance des réacteurs de recherche (OMARR) en 2018

Type	Pays
OMARR	Bangladesh
OMARR	Ouzbékistan

Tableau A28. Missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) en 2018

Type	Pays
OSART	Espagne
OSART	Fédération de Russie
OSART	Finlande
OSART	République islamique d'Iran
OSART	Royaume-Uni
OSART - phase préopérationnelle	Finlande
Suivi OSART	Canada
Suivi OSART	Slovénie

Tableau A29. Missions d'examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) en 2018

Type	Pays
PROSPER	Ukraine

Tableau A30. Missions sur les questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme (SALTO) en 2018

Type	Pays
SALTO	Arménie
SALTO	Suède
Mission préparatoire SALTO	Argentine
Mission préparatoire SALTO	Brésil
Mission préparatoire SALTO	Bulgarie
Mission préparatoire SALTO	Ukraine

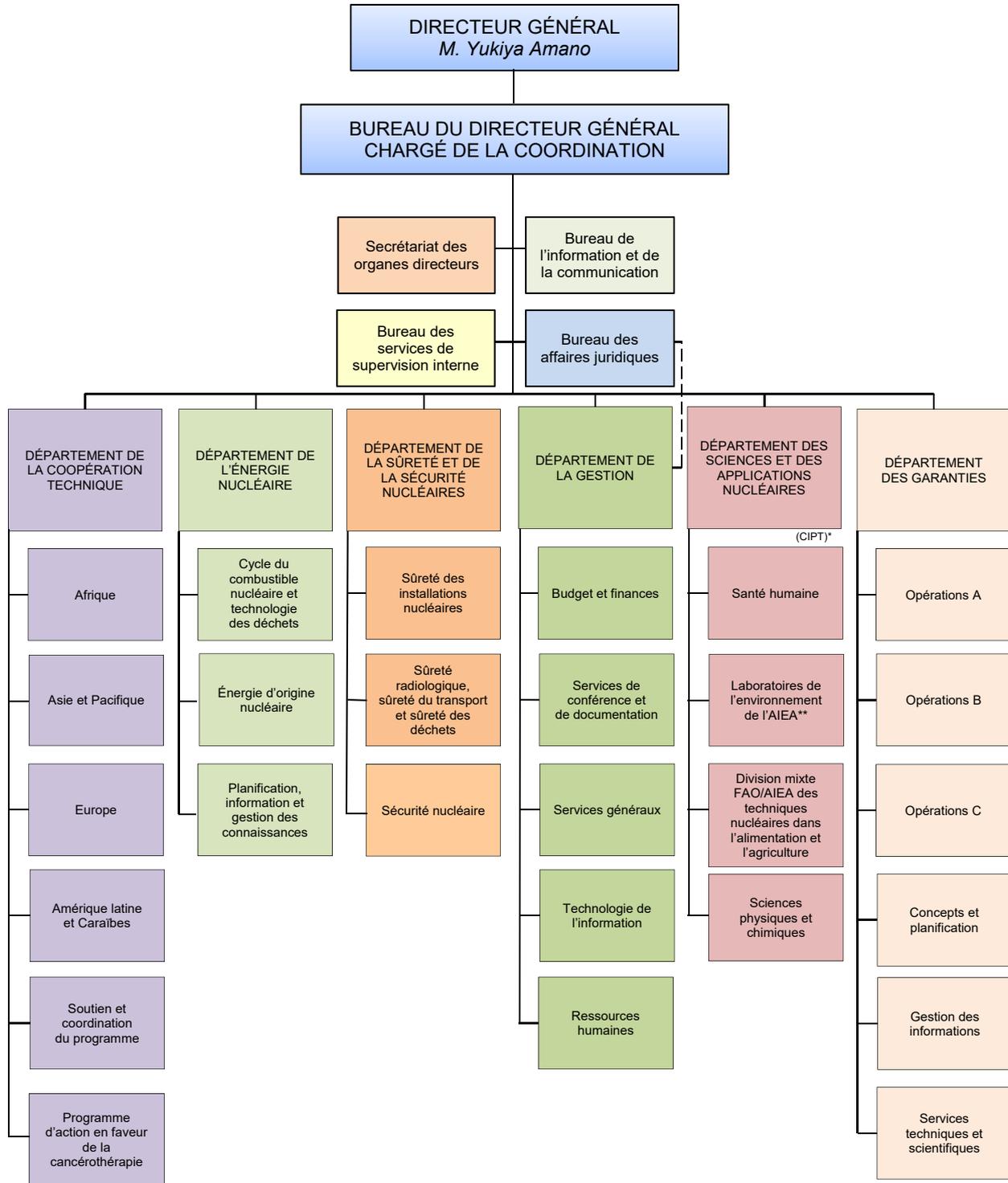
Tableau A31. Missions d'examen du site et de la conception basée sur les événements externes (SEED) en 2018

Type	Pays
SEED	Kenya
SEED	République islamique d'Iran

Tableau A32. Examens techniques de la sûreté en 2018

Type	Pays
Examen des prescriptions de sûreté	Arabie saoudite
Examen de la sûreté de conception	Bangladesh
Bilan périodique de la sûreté	République tchèque

ORGANIGRAMME (au 31 décembre 2018)

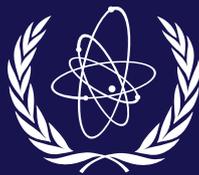


* Le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT), appelé officiellement « Centre international de physique théorique », est un programme commun de l'UNESCO et de l'Agence. Il est administré par l'UNESCO au nom des deux organisations.

** 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

Agence internationale de l'énergie atomique

L'atome pour la paix et le développement

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
Courriel : Official.Mail@iaea.org**