

RAPPORT ANNUEL DE L'AIEA 2020



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique
L'atome pour la paix et le développement

Avant-propos du Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi



L'année a été extraordinaire pour le monde entier et pour l'Agence internationale de l'énergie atomique. En 2020, les effets dévastateurs de la COVID-19 ont été visibles. L'année a commencé avec un seul cas officiellement confirmé de la maladie et s'est achevée avec 82,7 millions de cas, dont près de 2 millions ont eu une issue fatale, d'après l'Organisation mondiale de la Santé.

Le présent rapport décrit la manière dont l'Agence s'est adaptée à la situation, fournissant un appui indéfectible à ses États Membres en remplissant sa mission. Travailler avec un personnel aussi dévoué et des États Membres aussi coopérants à un moment si critique a été un privilège. Nous avons été à la hauteur au niveau individuel, mais aussi en tant qu'équipes, en tant qu'organisation et en tant que communauté. Le travail à distance nous a rapprochés. Notre résilience et notre engagement ont crû au même rythme que la pandémie. Lorsque le besoin d'assistance de l'Agence s'est fait plus pressant, nous avons trouvé des moyens nouveaux et innovants d'y répondre.

Même lorsque les compagnies aériennes ont réduit leur offre de vols et la quarantaine est devenue une mesure nécessaire pour la santé et la sûreté, les équipes d'inspection ont continué à se déplacer dans le monde entier. Surmontant toutes les difficultés liées à la pandémie, l'Agence a été en mesure de tirer des conclusions relatives aux garanties solidement étayées pour tous les États en 2020.

Dans les domaines de la sûreté et de la sécurité nucléaires, nous avons évalué la nécessité de renforcer nos normes et nos orientations compte tenu des circonstances de cette pandémie et des pandémies futures, et notre Centre des incidents et des urgences a travaillé sans relâche.

Sur le plan humanitaire, nous avons lancé le plus grand projet de coopération technique de toute l'histoire de l'Agence, fournissant du matériel de RT-PCR et transférant les connaissances nécessaires à son utilisation à 127 pays et territoires. Tandis que plus de 28 millions de personnes bénéficiaient de notre assistance, nous nous sommes tournés vers l'avenir et avons élaboré un projet destiné à réduire le risque que de futures zoonoses entraînent une pandémie. L'initiative ZODIAC (Action intégrée contre les zoonoses) préparera mieux les pays à faire face aux épidémies futures. En attendant, nous avons continué d'exécuter nos activités programmatiques en réduisant au minimum les perturbations, tout en accordant toute l'attention due à la santé et au bien-être du personnel.

Tandis que le nombre d'États Membres de l'Agence a continué d'augmenter et que ces derniers ont demandé une assistance toujours plus complexe, nous avons été à la hauteur. En juin, nous avons achevé toutes les nouvelles installations dans le cadre de l'initiative de Rénovation des laboratoires des applications nucléaires (ReNuAL) et, en septembre, nous avons lancé la phase finale, ReNuAL 2.

En 2020, les conséquences du réchauffement climatique ont continué de se faire sentir ; les feux de forêt et les inondations ont attesté l'ampleur du défi. Si nous voulons atteindre nos objectifs en matière de changement climatique et les objectifs de développement durable à l'échelle mondiale, il est clair que nous devons inclure l'énergie nucléaire dans la solution. Deux pays ont mis en service leur première centrale nucléaire en 2020, ce qui porte à 32 le nombre d'États produisant de l'énergie d'origine nucléaire. L'Agence a continué d'aider les États Membres à évaluer leurs besoins énergétiques et de leur fournir une assistance tout au long du cycle du combustible. De plus, nous avons contribué plus activement aux réunions régionales et mondiales portant sur le climat et les politiques énergétiques.

Le partage des connaissances et des informations est un élément essentiel de notre travail. La manière dont celles-ci sont communiquées est importante, c'est pourquoi je me félicite que l'accent ait été mis sur la lisibilité, l'accessibilité et l'attrait visuel dans ce rapport annuel. Une plus grande place y est accordée aux photos et aux infographies, et le texte succinct est complété par des études de cas illustrant les incidences des activités de l'Agence sur les conditions de vie et les moyens d'existence dans les États Membres.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'RM Grossi', with a long horizontal flourish extending to the right.

Rafael Mariano Grossi
Directeur général de l'AIEA

Rapport annuel de l'AIEA 2020

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 2020.

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>Composition du Conseil des gouverneurs</i>	ix
<i>La Conférence générale</i>	x
<i>Notes</i>	xi
<i>Abréviations</i>	xii
<i>Aperçu général</i>	1
 Technologie nucléaire	
Énergie d'origine nucléaire	37
Cycle du combustible nucléaire et gestion des déchets	44
Création de capacités et connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable	48
Sciences nucléaires	51
Alimentation et agriculture	61
Santé humaine	65
Ressources en eau	70
Environnement	72
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	76
 Sûreté et sécurité nucléaires	
Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence	83
Sûreté des installations nucléaires	87
Sûreté radiologique et sûreté du transport	90
Gestion des déchets radioactifs et sûreté de l'environnement	92
Sécurité nucléaire	94
 Vérification nucléaire	
Vérification nucléaire	103
 Coopération technique	
Gestion de la coopération technique pour le développement	117
Annexe	129
Organigramme	171

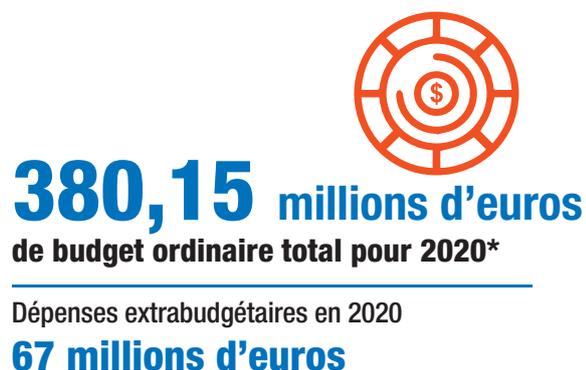
États Membres de l'Agence internationale de l'énergie atomique

(au 31 décembre 2020)

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

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.

L'Agence



en chiffres

2020

1 139



projets de coopération
technique en cours

124



projets de recherche coordonnée
consacrés au développement
d'une nouvelle technologie en cours

184



États ayant un accord
de garanties en vigueur, dont

136

États ayant un protocole
additionnel en vigueur

46



centres collaborateurs
de l'AIEA actifs
ont désigné des établissements
des États Membres à l'appui
des activités de l'Agence

visiteurs du site iaea.org par mois

site en anglais

800 000

soit 14 % de plus qu'en 2019

autres langues

130 000

soit 103 % de plus qu'en 2019



plus de

1 million

de références disponibles
dans la bibliothèque de l'AIEA



publications de l'AIEA
parues en 2020

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 2020, le Conseil a examiné le *Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire 2020*.
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 2020* et le *Rapport sur la sécurité nucléaire 2020*.
4. En matière de vérification, le Conseil a examiné le *Rapport sur l'application des garanties pour 2019*. Il a approuvé un accord de garanties et un protocole additionnel. Il a examiné les rapports du Directeur général sur la vérification et le contrôle en République islamique d'Iran à la lumière de la résolution 2231 (2015) du Conseil de sécurité de l'ONU. Il a continué d'examiner les questions de la mise en œuvre de l'accord de garanties 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. Il a également examiné la question de l'accord de garanties TNP avec la République islamique d'Iran.
5. Le Conseil s'est penché sur le *Rapport sur la coopération technique pour 2019* et a approuvé le financement du programme de coopération technique de l'Agence pour 2021. Il a approuvé un projet de coopération technique interrégional hors cycle intitulé « Appui aux capacités nationales et régionales dans le cadre d'une action intégrée contre les zoonoses ».
6. Le Conseil a examiné les rapports sur l'Agence et la pandémie de COVID-19.
7. Le Conseil a approuvé le projet de mise à jour du budget de l'Agence pour 2021.

Composition du Conseil des gouverneurs (2020-2021)

Présidente :

S. E. M^{me} Heidi HULAN
Ambassadrice
Gouverneure représentant le Canada

Vice-présidents :

S. E. M. Károly DÁN
Ambassadeur
Gouverneur représentant la Hongrie

S. E. M. Rapulane MOLEKANE
Ambassadeur
Gouverneur représentant la République sud-africaine

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Koweït
Arabie saoudite	Malaisie
Argentine	Mexique
Australie	Mongolie
Autriche	Nigeria
Brésil	Norvège
Canada	Nouvelle-Zélande
Chine	Panama
Égypte	Paraguay
Émirats arabes unis	Pérou
Estonie	Pologne
États-Unis d'Amérique	Royaume-Uni de
Fédération de Russie	Grande-Bretagne et
France	d'Irlande du Nord
Ghana	Sénégal
Grèce	Suède
Hongrie	Suisse
Inde	

La Conférence générale

1. La Conférence générale comprend tous les États Membres de l'Agence et se réunit une fois par an en session ordinaire.
2. La Conférence générale a adopté des résolutions sur : les états financiers de l'Agence pour 2019 et le budget de celle-ci pour 2021 ; l'Agence et la pandémie de COVID-19 ; la sûreté nucléaire et radiologique ; la sécurité nucléaire ; le renforcement des activités de coopération technique de l'Agence ; 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 ; le renforcement de l'efficacité et l'amélioration de l'efficience des garanties de l'Agence ; la mise en œuvre de l'accord de garanties TNP entre l'Agence et la République populaire démocratique de Corée ; et l'application des garanties de l'Agence au Moyen-Orient. La Conférence générale 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 pour 2020* 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 33, suit globalement la structure du programme figurant dans le *Programme et budget de l'Agence 2020-2021* (document GC(63)/2). 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 et du Rapport sur la coopération technique de l'Agence, ainsi que dans la Déclaration d'ensemble et des considérations générales sur la Déclaration d'ensemble.
- Des informations supplémentaires sur divers aspects du programme de l'Agence sont disponibles, sous forme électronique uniquement, sur le site iaea.org, avec le Rapport annuel.
- Les désignations employées et la présentation des renseignements dans le présent document n'impliquent nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.
- La mention de noms de sociétés ou de produits particuliers (qu'ils soient ou non signalés comme marques déposées) n'implique aucune intention d'empiéter sur les 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 7 juin 2021, le Conseil des gouverneurs a approuvé le Rapport annuel pour 2020 pour transmission à la Conférence générale.

Abréviations

ACR	Accord complémentaire révisé concernant la fourniture d'une assistance technique par l'AIEA
AEN	Agence pour l'énergie nucléaire (Organisation de coopération et de développement économiques)
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
AIE	Agence internationale de l'énergie
ALMERA	laboratoires d'analyse pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement
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 régional 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
CGULS	Groupe de coordination pour les anciens sites de production d'uranium
CIPT	Centre international Abdus Salam de physique théorique
CLP4NET	Cyberplateforme d'apprentissage pour la formation théorique et pratique en réseau
CPPMN	Convention sur la protection physique des matières nucléaires
CRNS	humidimètre à neutrons de rayons cosmiques
CSN	Convention sur la sûreté nucléaire
ESST	outil de simulation de scénarios énergétiques
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
GNIP	Réseau mondial de mesure des isotopes dans les précipitations
IACRNE	Comité interorganisations des situations d'urgence nucléaire et radiologique
ICERR	Centre international désigné par l'AIEA s'appuyant sur des réacteurs de recherche
IGALL	Enseignements génériques tirés au niveau international en matière de vieillissement
INIR	Examen intégré de l'infrastructure nucléaire
INIS	Système international d'information nucléaire
INLEX	Groupe international d'experts en responsabilité nucléaire
INMA	Académie internationale de gestion nucléaire
INPRO	Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants
INSSP	Plan intégré d'appui en matière de sécurité nucléaire
IPPAS	Service consultatif international sur la protection physique

IRIS	Examen intégré de l'infrastructure de sûreté
IRRS	Service intégré d'examen de la réglementation
KMAV	visite d'aide à la gestion des connaissances
MAED	Modèle pour l'analyse de la demande d'énergie
MNE	méthode de contrôle au niveau de l'État
NEMS	École de gestion de l'énergie nucléaire (AIEA)
NEST	Outil d'aide sur l'économie de l'évaluation des systèmes d'énergie nucléaire
NKMS	École de gestion des connaissances nucléaires (AIEA)
ODD	objectif de développement durable
OMARR	Évaluation de l'exploitation et de la maintenance des réacteurs de recherche
OMS	Organisation mondiale de la Santé
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
PPQM	protocole relatif aux petites quantités de matières
PRC	projet de recherche coordonnée
QUATRO	Équipe d'assurance de la qualité en radio-oncologie
RANET	Réseau d'intervention et d'assistance
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/ReNuAL+	Rénovation des laboratoires des applications nucléaires
réseau VETLAB	Réseau de laboratoires diagnostiques vétérinaires
RFMP	réacteur de faible ou moyenne puissance ou petit réacteur modulaire
RT-PCR	réaction en chaîne par polymérase après transcription inverse
SPECT-CT	tomographie d'émission monophotonique-tomodensitométrie
TIS	technique de l'insecte stérile
TNP	Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires
UFE	uranium faiblement enrichi
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'enfance
ZODIAC	Action intégrée contre les zoonoses

Aperçu général

1. Le présent chapitre donne une vue d'ensemble des activités programmatiques qui ont porté, de manière équilibrée, sur le développement et le transfert de technologies nucléaires destinées à des applications pacifiques, l'amélioration de la sûreté et de la sécurité nucléaires, et le renforcement des efforts axés sur la vérification et la non-prolifération nucléaires dans le monde.
2. La pandémie de COVID-19 qui a ébranlé la planète en 2020 a eu des répercussions considérables sur l'Agence. Soucieuse de ne pas se laisser devancer par les événements, l'AIEA a su rapidement s'adapter aux nouvelles réalités et aux difficultés auxquelles se heurtait la poursuite de ses missions. Sous la conduite du Directeur général, M. Rafael Mariano Grossi, le personnel de l'Agence a fait preuve de professionnalisme, de résilience et de dévouement, atteignant des résultats remarquables en dépit des contraintes liées aux confinements et de la perturbation du transport international. L'Agence a continué d'appliquer les garanties dans le monde entier pour vérifier que les États respectent leurs engagements de n'utiliser les matières nucléaires qu'à des fins pacifiques. Elle a mené à bonne fin le plus vaste projet de coopération technique de son histoire, en termes de nombre de pays bénéficiaires et de ressources allouées, afin d'aider les pays à faire face à la COVID-19. Elle a aussi été en mesure de continuer à exécuter ses activités programmatiques sans trop de perturbations, en veillant dans le même temps à accorder toute l'attention voulue à la santé et au bien-être de ses agents.

L'Agence et la pandémie de COVID-19

3. L'Agence a renforcé son infrastructure informatique, adopté des lignes directrices relatives aux modalités de travail du personnel, et mis en place les mesures de santé et de sécurité qui s'imposaient au Siège. Presque tous les fonctionnaires et autres membres du personnel ont été équipés pour pouvoir travailler de chez eux. L'Agence s'est adaptée rapidement et efficacement aux conditions de travail à distance et a continué de s'acquitter de son mandat. Toutes les décisions ont été motivées principalement par la santé et le bien-être du personnel de l'Agence et guidées par l'évolution des orientations données par le gouvernement hôte. Les arrangements de continuité des opérations ont été ajustés et les activités se sont poursuivies aussi normalement que possible compte tenu des nouvelles contraintes.
4. L'Agence a suspendu tous les voyages et la totalité des réunions en présentiel qui ne revêtaient pas un caractère essentiel, mais a poursuivi l'exécution de ses programmes, par des moyens virtuels lorsque la situation s'y prêtait et que la qualité des activités n'en souffrait pas.
5. Afin de faciliter la tenue des réunions des organes directeurs de l'Agence, les dispositions nécessaires ont été prises pour assurer l'interprétation simultanée à distance et l'accès à une connexion Internet de qualité. Les réunions ont été organisées sous différents formats – virtuel, présentiel et hybride –, dans le strict respect des règles et procédures en vigueur et des directives sanitaires applicables. La réunion du Comité du programme et du budget en mai et celle du Conseil des gouverneurs en juin, organisées en mode virtuel, se sont parfaitement déroulées. La 64^e session ordinaire de la Conférence générale s'est tenue en format hybride. La réunion du Conseil des gouverneurs, au début du mois de septembre, a eu lieu en présentiel, tandis que celles du Conseil et du Comité de l'assistance et de la coopération techniques en novembre ont été tenues entièrement en mode virtuel.



La 1 563^e réunion du Conseil des gouverneurs de l'Agence s'est tenue en mode virtuel, avec interprétation dans les six langues de travail du Conseil, au Siège de l'Agence à Vienne.

Appui fourni aux États Membres pour combattre la pandémie

6. Face à l'augmentation du nombre de demandes d'aide concernant le dépistage rapide de la COVID-19, l'Agence a fait parvenir aux États Membres, dans le cadre d'un projet de coopération technique spécial, des trousse de diagnostic utilisant des techniques dérivées du nucléaire, comme la réaction en chaîne par polymérase en temps réel après transcription inverse, également appelée « RT-PCR en temps réel ». Quinze États Membres et une entreprise du secteur privé ont apporté leur soutien aux efforts déployés par l'Agence sous la forme de généreuses contributions extrabudgétaires d'un montant total de 26,3 millions d'euros.

financement
extrabudgétaire total de
26,3 M €

7. Ce projet de coopération technique – le plus vaste de l'histoire de l'AIEA – s'est attaché par tous les moyens à faire en sorte que le matériel puisse être acheté et acheminé dans les meilleurs délais. L'Agence a coordonné les opérations de production et d'expédition avec les fournisseurs et les transitaires, et a travaillé en étroite collaboration avec les États Membres pour faciliter les formalités douanières et les livraisons locales. Du matériel de dépistage de la COVID-19 (238 trousse de équipements de RT-PCR en temps réel), des enceintes de biosécurité, des réactifs et d'autres fournitures représentant un total de 1 950 commandes ont ainsi pu être remis à 127 pays et territoires.

127
pays et
territoires
ont demandé
et reçu
une assistance

8. Afin d'éviter tout hiatus entre l'achat du matériel et des fournitures demandées par les États Membres et l'action menée globalement par les Nations Unies, l'Agence a coordonné ses efforts avec les organismes onusiens par l'intermédiaire de l'Équipe des Nations Unies pour la gestion de la crise de la COVID-19, de l'Équipe spéciale de la chaîne d'approvisionnement ainsi que des consortiums dirigés par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). L'Agence a passé avec l'OMS et le Programme alimentaire mondial (PAM) des accords relatifs à la fourniture de l'équipement et du matériel et aux services logistiques y afférents, et a pris part à l'initiative lancée par le Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) pour l'achat conjoint d'équipements de protection individuels. Elle a également œuvré en étroite collaboration avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'OMS afin de reprendre de manière coordonnée aux demandes des États Membres.

285
laboratoires/
établissements
nationaux
ont reçu
une aide et
des orientations
techniques
relatives
à la COVID-19

1 950
tests RT-PCR,
trousse
de diagnostic et
articles connexes
commandés pour
les pays

9. Parallèlement à ces activités d'achat, l'Agence a organisé une série de webinaires et de sessions de conseil individualisées dans le but de renforcer les capacités des laboratoires des États Membres chargés des tests de dépistage de la COVID-19. Plusieurs sujets ont été abordés : les conditions imposées aux laboratoires pour garantir une exploitation efficace de la RT-PCR en temps réel, notamment les cadres de sûreté et de sécurité biologiques, les meilleures pratiques en matière de collecte et de préparation des échantillons, l'interprétation des résultats, ainsi que l'assurance et le contrôle de la qualité. L'Agence a par ailleurs donné des orientations et organisé des webinaires à l'intention des prestataires de soins de santé travaillant dans des services de médecine nucléaire et de radiologie afin de les aider à adapter leurs procédures opérationnelles standard pour réduire au minimum le risque d'infection à la COVID-19 pour les patients, le personnel et le public. Ces activités se sont révélées particulièrement importantes pour les actes nécessitant le recours à la radiologie aux fins de diagnostic de la COVID-19.

+ de 500

laboratoires de contreparties ont reçu des procédures opérationnelles standard actualisées, des informations sur les réactifs et des données de validation via le VETLAB



16

webinaires consacrés à la RT-PCR



pour plus de

2 000

participants et près de

2 000

vues ultérieures des vidéos à ce jour



11



webinaires sur les procédures opérationnelles standard tenus à l'intention des prestataires de soins de santé en médecine nucléaire, radiologie et radio-oncologie, pour plus de

6 000

participants et plus de

7 900

vues ultérieures des vidéos



10. En outre, plus de 500 laboratoires de contrepartie spécialisés dans la production et la santé animales ont reçu des procédures opérationnelles standard actualisées, des informations sur les réactifs et des données de validation, toutes ces ressources ayant été fournies par l'Agence via le Réseau de laboratoires diagnostiques vétérinaires (VETLAB). Neuf vidéos pédagogiques ont été produites, sur des sujets tels que l'utilisation des équipements de protection individuels, la collecte, le transport et le stockage des échantillons, ou encore le recours aux tests RT-PCR en temps réel aux fins du dépistage de la COVID-19.

11. Au cours de l'année 2020, la presse a publié 197 articles sur le rôle de l'Agence et des techniques nucléaires, et un article paru sur le site web de l'Agence concernant le fonctionnement de la RT-PCR en temps réel a été consulté par 570 000 internautes, ce qui en fait l'article le plus lu sur *iaea.org* depuis la création du site.



Chargement de colis contenant du matériel de dépistage de la COVID-19 destiné à un État Membre.

Application des garanties pendant la pandémie

12. Soucieuse de maintenir l'application efficace des garanties, l'Agence a mis en œuvre une série de mesures d'atténuation, s'appuyant pour ce faire sur les procédures visant à assurer la continuité des opérations et le relèvement après une catastrophe qui étaient déjà en place ou qui étaient en cours d'élaboration. Ces mesures lui ont permis de mener toutes les activités de vérification sur le terrain qui étaient les plus critiques du point de vue des délais, ainsi que la quasi-totalité des activités de garanties normalement réalisées au Siège et dans les bureaux régionaux de l'Agence.

13. Les inspecteurs et les techniciens de l'Agence ont consenti des efforts extraordinaires pour s'acquitter de leurs fonctions officielles : certains sont ainsi restés isolés jusqu'à 14 jours dans l'État de destination, d'autres ont parcouru de longues distances en voiture et passé plusieurs frontières – au lieu de prendre un vol – pour procéder à des activités de vérification, d'autres encore sont partis en mission sans savoir à quelle date ou par quels moyens ils rentreraient à Vienne ou ont été amenés à prolonger considérablement leur mission.

14. L'Agence a ajusté la conduite opérationnelle des activités de garanties à son Siège et sur le terrain, et en a ainsi reprogrammé un certain nombre. Si elle est parvenue à poursuivre ses activités de garanties, c'est aussi grâce à ses bureaux régionaux. Les États ont joué un rôle très important en appuyant les activités de l'Agence, notamment en permettant à ses inspecteurs de continuer d'avoir accès aux installations nucléaires et en assurant le passage aux frontières et les transferts dans les aéroports des membres de son personnel. Compte tenu de la suspension de nombreux vols commerciaux, l'Agence a, pour la première fois, affrété des vols pour faire en sorte que les inspections ne cessent pas « une seule minute », pour reprendre la formule utilisée par le Directeur général. Malgré toutes les difficultés suscitées par la pandémie, l'Agence a été en mesure de tirer des conclusions relatives aux garanties solidement étayées pour tous les États concernant l'année 2020.



Un inspecteur de l'Agence embarque dans un avion affrété.

Fonctionnement, sûreté et sécurité des installations et activités nucléaires et radiologiques pendant la pandémie

15. Les systèmes d'information de l'Agence sont restés pleinement opérationnels. Un Réseau sur l'expérience d'exploitation des centrales nucléaires concernant la COVID-19 a été créé et testé pour évaluer les mesures prises par l'ensemble des 32 pays exploitant des centrales nucléaires et pour examiner l'effet de la pandémie sur les activités de formation et les politiques de ressources humaines dans les centrales nucléaires.

16. En avril, l'Agence a mené une étude relative à l'incidence de la pandémie de COVID-19 sur la sûreté des sources de rayonnements et leur contrôle réglementaire ; les conclusions, tirées des réponses reçues de la part de 93 organismes de réglementation, ont été communiquées aux États Membres. Une enquête réalisée par l'Agence auprès des principaux fournisseurs de radio-isotopes médicaux produits en réacteur a fait ressortir que la plupart des réacteurs de recherche produisant des radio-isotopes ont continué d'être exploités, les installations de production ayant été jugées essentielles par les gouvernements concernés, mais qu'il existait un risque de ruptures d'approvisionnement pour les hôpitaux en raison de goulets d'étranglement au niveau du transport et de la distribution. L'Agence a mis sur pied un réseau destiné aux exploitants de réacteurs de recherche afin que ces derniers puissent échanger des informations sur la situation de ces installations et les mesures correctives en cours d'application.

17. Le Centre des incidents et des urgences de l'Agence a continué de veiller à ce que les voies de communication permettant les notifications et l'échange d'informations sur les situations d'urgence nucléaire et radiologique restent en permanence pleinement opérationnelles, y compris pendant les périodes de confinement.

18. Les activités se sont poursuivies en ce qui concerne l'élaboration de normes de sûreté et d'orientations sur la sécurité, et il a été procédé à une analyse des écarts pour déterminer s'il y avait lieu de renforcer les normes ou d'améliorer les orientations pour répondre aux exigences supplémentaires liées aux situations de pandémie. À la lumière de cette analyse, l'Agence a proposé d'apporter des améliorations concernant les situations de pandémie à quelques projets de guides de sûreté, qui seront présentées aux comités compétents pour approbation finale. De nombreux services d'examen par des pairs et services consultatifs de l'Agence ont fait l'objet de reports, mais certains ont pu être assurés comme prévu.



*L'équipe INSARR (Évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche) a mené à bien une mission de huit jours destinée à évaluer la sûreté du réacteur de recherche LVR-15 de 10 MW en République tchèque.
(Crédit photo : V. Vrbik, Centre de recherche Řež.)*

TECHNOLOGIE NUCLÉAIRE

Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires

Situation et tendances

19. À la fin de 2020, la capacité nucléaire mondiale totale était de 392,6 gigawatts électriques (GWe), que produisaient 442 réacteurs nucléaires de puissance en service dans 32 pays. Au cours de l'année, quelque 5,5 GWe de nouvelle capacité nucléaire ont été produits grâce au couplage au réseau de cinq nouveaux réacteurs à eau sous pression, tandis que 5,2 GWe de capacité nucléaire ont été retirés du fait de la mise à l'arrêt définitive de six réacteurs nucléaires de puissance. L'électronucléaire a permis de fournir 2 553,2 térawatts-heures d'électricité sans émissions de gaz à effet de serre, soit environ 10 % de la production mondiale totale d'électricité et près d'un tiers de la production mondiale d'électricité bas carbone. À la fin de l'année, 52 réacteurs étaient en construction dans le monde, la mise en chantier de quatre d'entre eux ayant démarré en 2020.

20. Les projections établies par l'Agence en 2020 concernant l'électronucléaire sont restées largement conformes à celles de l'année précédente. Dans l'hypothèse haute, la capacité mondiale de production d'électricité d'origine nucléaire devait augmenter de 82 % pour atteindre 715 GWe d'ici à 2050, soit 11 % de la production mondiale d'électricité, contre environ 10 % en 2019. Dans l'hypothèse basse, elle devait diminuer de 7 % pour tomber à 363 GWe, soit 6 % de la production mondiale d'électricité.

21. En octobre, l'Agence a organisé la Conférence internationale sur la gestion des matières radioactives naturelles dans l'industrie, qui s'est tenue en mode virtuel. Les participants ont reconnu qu'il était nécessaire de définir des politiques nationales claires, fondées sur une bonne connaissance des stocks et sur des méthodes d'estimation des coûts fiables, pour permettre l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies de gestion des déchets de matières radioactives naturelles.

Changements climatiques et développement durable

22. Dans le cadre de plusieurs manifestations qui ont eu lieu au cours de l'année, et notamment à l'occasion du Sommet sur les transitions vers une énergie propre organisé par l'Agence internationale de l'énergie (AIE), le Directeur général a souligné l'importante contribution de l'électronucléaire à la stabilité des réseaux électriques, en particulier ceux dans lesquels les sources d'énergie renouvelables intermittentes occupent une large place. Il a rappelé que les centrales nucléaires pouvaient fonctionner en régime flexible en fonction de la demande d'électricité et limiter l'incidence des fluctuations saisonnières de la production d'énergie renouvelable. L'électronucléaire peut également renforcer la sécurité énergétique grâce à la diversification de l'approvisionnement en combustibles nucléaires et à la capacité d'entreposer du combustible nucléaire sur site pour assurer plusieurs années d'exploitation. Le Directeur général a également évoqué le rôle que jouerait à l'avenir l'électronucléaire dans la production d'hydrogène bas carbone, que ce soit pour le stockage de l'énergie, le transport, le secteur industriel ou d'autres applications encore.

Services d'évaluation des options énergétiques

23. L'Agence a continué d'aider les États Membres à se doter de capacités ou à renforcer celles qu'ils possédaient déjà dans les domaines de l'analyse des systèmes énergétiques et de la planification énergétique, au moyen de services d'appui à distance et de formation en ligne. Elle a lancé une nouvelle version de son outil de simulation de scénarios énergétiques (ESST), qui couvre tous les produits énergétiques et permet d'effectuer une analyse rapide de l'ensemble du système énergétique d'un pays ou de ses différentes parties, comme la production d'électricité.

24. Dans le cadre du Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO), l'Agence a procédé à une mise à jour de son outil d'aide sur l'économie de l'évaluation des systèmes d'énergie nucléaire (NEST), qui intègre désormais de nouveaux types de centrales nucléaires, des algorithmes actualisés et perfectionnés, plusieurs nouvelles fonctions économiques, une interface améliorée et un manuel d'utilisation complet.

Appui aux centrales nucléaires en exploitation

25. L'Agence a mis en service une boîte à outils consacrée à la chaîne d'approvisionnement nucléaire pour aider les États Membres à faciliter la coordination entre les propriétaires/exploitants d'installations nucléaires et leurs fournisseurs, les autorités de réglementation et les organismes d'appui technique. Le webinaire consacré à la COVID-19 et à son incidence sur la chaîne d'approvisionnement de l'électronucléaire a permis de donner un coup de projecteur sur les solutions novatrices que les exploitants de centrales nucléaires ont mises en place pendant la pandémie pour surmonter les problèmes posés par la distanciation physique et les restrictions de mobilité, notamment les évaluations à distance de la qualité et de la sûreté des systèmes, structures et composants.

26. L'Agence a produit une nouvelle série de webinaires axés sur la formation et la qualification du personnel des installations nucléaires afin d'aider les États Membres à s'acquitter de la difficile tâche qui consiste à assurer la sûreté, la fiabilité et le bon fonctionnement des installations nucléaires, déjà en exploitation ou récemment construites, en veillant à ce que le personnel puisse acquérir les compétences et qualifications requises et les entretenir.

Lancement de programmes électronucléaires

27. Au cours de cette année qui aura été marquante pour l'électronucléaire, puisque deux pays – le Bélarus et les Émirats arabes unis – ont mis en service leurs premières centrales nucléaires, l'Agence a continué d'épauler les pays primo-accédants. Elle a organisé une mission d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) de phase 3 au Bélarus et remis au Gouvernement le rapport final de la mission, assorti de recommandations et propositions destinées à aider le pays à réaliser de nouveaux progrès en prévision de la mise en service de son premier réacteur. Elle a également remis le rapport final de la mission INIR de phase 2 menée à la fin de 2019 en Égypte, rapport dans lequel figurent des recommandations et suggestions visant à aider l'Égypte à faire avancer son programme.

28. L'Agence a organisé des cours en ligne sur divers sujets, tels que la définition d'une position nationale concernant l'électronucléaire, le financement et la répartition des risques, les spécifications des contrats et l'évaluation des technologies des réacteurs. Parallèlement, elle a organisé trois webinaires portant sur les rôles et responsabilités des pouvoirs publics et des principales organisations dans l'établissement d'un nouveau programme électronucléaire.

Renforcement des capacités, gestion des connaissances et informations nucléaires

29. L'Agence a effectué cinq visites virtuelles d'aide à la gestion des connaissances au Chili, en Hongrie, en Ouzbékistan, en Roumanie et au Viet Nam, qui avaient pour objet d'examiner les programmes de gestion des connaissances en place dans ces pays et de formuler des recommandations en vue de leur amélioration.

30. L'Agence a lancé une série de webinaires sur la gestion des connaissances nucléaires pour aider les professionnels du monde entier à entretenir et préserver le savoir-faire et les compétences techniques nécessaires pour les programmes électronucléaires et d'autres technologies nucléaires.

31. Au cours de l'année, 123 374 entrées ont été ajoutées au Système international d'information nucléaire (INIS), soit 49 % de plus qu'en 2019. Au nombre de ces nouvelles références figurent 18 537 documents en texte intégral. La base de données INIS a été consultée par plus de 1,7 million d'utilisateurs, qui ont visionné 4 millions de pages et effectué 2,5 millions de recherches distinctes. Il s'agit là du plus grand nombre de visites jamais enregistré par l'INIS depuis sa création il y a 50 ans, ce résultat représentant une hausse de 13 % par rapport au chiffre atteint l'année précédente.

Participation des parties prenantes

32. L'Agence a organisé quatre webinaires dans le cadre de la série consacrée à l'implication des parties prenantes en matière d'électronucléaire. L'objectif est d'aider les États Membres à renforcer leurs capacités à élaborer, mettre en œuvre, gérer et adapter des programmes visant à favoriser une participation efficace des parties prenantes dans le domaine de l'électronucléaire.

Assurance de l'approvisionnement

33. La banque d'uranium faiblement enrichi de l'AIEA au Kazakhstan, qui a été mise en service en 2019, a continué de fonctionner en toute sûreté à l'usine métallurgique d'Ulba. Un contrat prévoyant un deuxième itinéraire possible (en plus de celui passant par la Fédération de Russie) pour le transport d'uranium faiblement enrichi (UFE) et/ou de matériel nécessaire au fonctionnement de la banque a été signé avec la Société pour l'industrie de l'énergie nucléaire de Chine (CNEIC).

34. 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

35. Dans le cadre de son programme de formation en ligne sur la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs, le déclassé et la remédiation de l'environnement, l'Agence a publié un cours sur l'entreposage du combustible usé, qui présente différentes options possibles pour la mise en place d'installations d'entreposage en fonction des diverses stratégies retenues pour la gestion du combustible usé.

36. L'Agence et l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE/AEN) ont publié conjointement le rapport intitulé *Uranium 2020 : ressources, production et demande*, également appelé le « Livre rouge », qui présente le résultat de l'examen le plus récent des aspects fondamentaux du marché de l'uranium et offre un profil statistique du secteur de l'uranium à l'échelle mondiale.

Développement et innovation dans le domaine des technologies des réacteurs

37. L'Agence a donné le coup d'envoi d'une série de webinaires consacrés aux avancées de la technologie nucléaire à l'horizon du XXI^e siècle, qui expliquent comment les systèmes d'énergie nucléaire durables d'aujourd'hui et de demain pourront aider les pays à satisfaire la demande énergétique croissante tout en réalisant les objectifs relatifs au changement climatique. Les webinaires prennent en compte les progrès d'autres technologies énergétiques de même que les évolutions qui s'opèrent dans la société tout entière.

38. L'Agence a publié l'édition 2020 de l'ouvrage intitulé *Advances in Small Modular Reactor Technology Developments*, qui complète sa base de données ARIS (Système d'information sur les réacteurs avancés). On y trouve les données et informations les plus récentes sur les petits réacteurs modulaires dans le monde, y compris des descriptions détaillées de 72 réacteurs qui sont en cours de conception ou de construction dans 18 pays. Pour la première fois, la publication contient des annexes sur la gestion et le stockage définitif des déchets ainsi qu'une section sur les microréacteurs.

Réacteurs de recherche

39. L'Agence a conféré à l'Institut de recherche nucléaire Pitești (RATEN ICN), en Roumanie, le titre de Centre international désigné par l'AIEA s'appuyant sur des réacteurs de recherche (ICERR) et renouvelé la désignation du Commissariat français à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA). Le programme ICERR permet aux chercheurs de différents pays de suivre une formation pratique et de mener des expériences et des travaux dans les installations de pointe d'autres pays. Il existe à présent six ICERR dans six États Membres.

Gestion des déchets radioactifs

40. Malgré les restrictions instaurées en raison de la pandémie, l'Agence a prêté son appui à des opérations ayant permis de placer des sources radioactives scellées retirées du service de haute activité, précédemment utilisées pour le traitement du cancer, dans des installations d'entreposage plus sûres et plus sécurisées dans plusieurs pays, dont la Colombie.

41. En coopération avec le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT), l'Agence a organisé la première formation internationale conjointe CIPT-AIEA sur la cimentation des déchets radioactifs, qui s'est déroulée en ligne. L'événement a donné lieu à des débats animés sur divers sujets, notamment sur la chimie du ciment ainsi que sur les avancées théoriques et expérimentales et les approches technologiques les plus récentes dans le domaine de la cimentation des déchets.

Déclassement et remédiation de l'environnement

42. Dans le cadre du défi de production participative sur le déclassement et la remédiation environnementale qu'elle a lancé dans le but de promouvoir les technologies innovantes et les perspectives de carrière intéressantes qui s'offrent aux jeunes dans ce secteur, l'Agence a reçu 26 propositions venues de 12 pays, qui laissent entrevoir d'importantes possibilités d'application pratique dans les opérations de déclassement et de remédiation. Les cinq propositions jugées les plus prometteuses consistaient en différentes innovations, allant d'outils de caractérisation à des instruments permettant d'effectuer des mesures sur le terrain et de recueillir des données en 3D sur les rayonnements, en passant par la robotique et l'intelligence artificielle.

Fusion nucléaire

43. L'Agence a mis en ligne le nouveau système d'information Fusion Device Information System (FusDIS), première base de données interactive donnant accès à des informations sur plus de 100 dispositifs expérimentaux de recherche sur la fusion, aussi bien publics que privés, qui sont actuellement en cours d'exploitation, en construction, à l'arrêt ou programmés.

44. L'Agence a continué d'apporter son appui à diverses formations internationales et régionales sur la fusion nucléaire, parmi lesquelles l'École d'été internationale sur la physique des plasmas et la fusion contrôlée, organisée par l'Université polytechnique Pierre le Grand de Saint-Petersbourg en Fédération de Russie et l'École supérieure d'études avancées (SOKENDAI) au Japon, ainsi que la sixième École de l'ASEAN sur le plasma et la fusion nucléaire et l'École d'hiver de la SOKENDAI, organisées en Thaïlande. Les participants ont été initiés aux rudiments de la physique des plasmas et ont appris à mettre sur pied des expériences, à en interpréter les résultats et à en présenter les conclusions à leurs pairs.

Données nucléaires

45. L'Agence a donné le coup d'envoi d'un projet de recherche coordonnée (PRC) sur la mise à jour des données de rendement de fission utilisées pour des applications, qui a pour but d'améliorer les évaluations existantes des rendements de fission pour l'uranium 235, le plutonium 239 et le californium 252. Le projet permettra de rassembler toutes les nouvelles données expérimentales, y compris celles entrant dans la quantification des incertitudes, de sorte que les données relatives aux rendements de fission puissent être appliquées de manière fiable dans le cadre de l'analyse des réacteurs et d'autres analyses nucléaires, ce qui permettra d'affiner les prévisions des stocks de matières nucléaires et les profils d'épuisement des combustibles.

Technologie des accélérateurs et ses applications

46. À la suite de la désignation d'Elettra Sincrotrone Trieste (Italie) comme centre collaborateur de l'AIEA pour la technologie des sources de lumière et des lignes de faisceaux, les États Membres bénéficieront d'un meilleur accès à des services d'experts dans le domaine de la conception et du développement de techniques d'accélérateurs et de lignes de faisceaux. Par ailleurs, grâce à cette désignation, l'Agence sera en mesure d'aider les États Membres

qui souhaitent construire leur propre synchrotron ou améliorer leurs installations existantes en assurant la formation des scientifiques et technologues dans des domaines clés.

Instrumentation nucléaire

47. L'Agence a facilité l'accès à distance à des ressources sur l'instrumentation nucléaire ainsi que l'échange d'informations dans ce domaine en poursuivant le développement et le renforcement du portail des sciences et de l'instrumentation nucléaires, notamment en créant des salles de laboratoire « jumelles » virtuelles qui permettent de visiter des installations expérimentales en mode virtuel. Des chercheurs du monde entier ont ainsi accès à des supports de formation en ligne, à des documents techniques et à des rapports sur l'instrumentation nucléaire et ses applications basées sur l'utilisation des rayons X, des neutrons et des faisceaux d'ions. Le portail permet également de télécharger différents outils logiciels pour l'acquisition, l'analyse et l'interprétation de données expérimentales.

Forum scientifique de l'AIEA : L'électronucléaire et la transition vers une énergie propre

48. Le Forum scientifique de l'AIEA, qui s'est déroulé en marge de la 64^e session ordinaire de la Conférence générale, a porté spécifiquement sur les innovations technologiques qui font de l'électronucléaire une option énergétique plus abordable et plus attractive, ainsi que sur les obstacles entravant son adoption à plus grande échelle, comme des considérations de coûts et de financement. Les participants au forum ont notamment conclu que l'électronucléaire devait faire partie des solutions envisagées dans les débats mondiaux sur les politiques énergétiques à mettre en place pour freiner les émissions et atteindre les objectifs climatiques, à l'heure où les avancées techniques et scientifiques viennent encore renforcer la viabilité économique de cette source d'énergie sobre en carbone et l'appui public dont elle bénéficie.



Le Directeur général, M. Grossi, prononce une allocution lors de la séance d'ouverture du Forum scientifique 2020 sur l'électronucléaire et la transition vers une énergie propre.

Sciences et applications nucléaires

Conférence internationale sur l'imagerie moléculaire et la PET-CT à l'ère de la théranostique (IPET 2020)

49. La Conférence internationale sur l'imagerie moléculaire et la PET-CT à l'ère de la théranostique (IPET-2020) qui s'est tenue au mois de novembre a servi de cadre à des exposés portant sur d'importants aspects cliniques et sur l'utilisation adéquate de l'imagerie médicale dans la prise en charge des patients atteints d'un cancer. Outre les séances spéciales consacrées à la COVID-19, à l'éducation, à l'éthique et à la capacité de direction, l'une des communications les plus attendues a été celle centrée sur la charge mondiale du cancer. Mise sur pied en coopération avec dix organisations professionnelles, la conférence, qui s'est déroulée en mode virtuel, a été suivie par plus de 3 000 participants originaires de 126 États Membres, sans compter le nombreux public qui a visionné les enregistrements des présentations proposés en ligne. Les participants se sont vu attribuer 15 crédits de formation médicale continue – crédits indispensables au maintien de licences pour les professions médicales dans de multiples États Membres.

Vingt-cinquième anniversaire du réseau de laboratoires d'analyse pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement

50. À l'occasion de sa réunion de coordination annuelle qui s'est déroulée en mode virtuel en 2020, le réseau de laboratoires d'analyse pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement (ALMERA), dont c'était le 25^e anniversaire, a indiqué que, s'agissant de ses activités futures, il entendait pour l'essentiel collaborer plus étroitement à la préparation et à la conduite des interventions d'urgence, s'intéresser de plus près aux matières de référence et aux tests de compétence spécialisés, et mettre l'accent sur des formations ciblées. Créé en 1995, le réseau ALMERA rassemble 190 laboratoires spécialisés disséminés dans 89 États Membres, qui fournissent à ces derniers des données fiables relatives à la radioactivité de l'environnement à des fins de suivi régulier et en situation d'urgence nucléaire ou radiologique.

Alimentation et agriculture

Mise au point d'une nouvelle technique permettant de différencier l'érosion artificielle de l'érosion naturelle des sols

51. En 2020, l'Agence a élaboré une technique qui permet de distinguer et de différencier l'érosion des sols observée dans les écosystèmes agricoles des régions montagneuses selon qu'il s'agit d'un phénomène naturel ou anthropique, et ce par rééchantillonnage du césium 137. Cette technique consiste à prélever de manière répétée, à intervalles donnés, des échantillons du sol afin de déterminer son taux d'érosion à partir des radionucléides provenant des retombées de césium 137. Mise en évidence dans des études réalisées sur le terrain en Chine, en Espagne, en Italie et au Maroc, cette méthode permet d'évaluer l'efficacité des mesures de préservation des sols. Les informations ainsi obtenues sont importantes en ce qu'elles peuvent guider le choix des pratiques de gestion et de préservation des sols de manière à limiter au maximum leur érosion et ses effets néfastes.

Améliorer la gestion des eaux agricoles

52. En 2020, l'Agence a mis au point la technologie sur laquelle reposent les humidimètres à neutrons de rayons cosmiques (CRNS) ; elle a ainsi comblé les lacunes qui existaient, en matière de mesure de l'humidité des sols, entre l'imagerie satellitaire à grande échelle et les capteurs terrestres multi-points, offrant ainsi la possibilité de mieux gérer la productivité des eaux agricoles. La combinaison de la technologie CRNS et de l'imagerie satellitaire permet en effet d'obtenir des cartes d'humidité des sols à haute résolution qui facilitent la gestion de l'eau consommée en agriculture. Cette technologie, issue des laboratoires de l'AIEA à Seibersdorf, a été testée dans des environnements aussi bien arides que semi-arides, et peut constituer une aide à la décision, non seulement pour la gestion des eaux agricoles, mais aussi à des fins hydrologiques et de prédiction des sécheresses et des inondations. Elle pourrait même, à l'avenir, se révéler utile pour lutter contre la prolifération des criquets pèlerins.

Effets des engrais phosphatés sur l'agriculture et l'environnement

53. Chacun sait que les engrais phosphatés accroissent la production végétale ; utilisés en quantité excessive, ils ont cependant pour effet de polluer les sols et les eaux souterraines. Afin d'évaluer la pollution par le phosphore des écosystèmes d'eau douce et de l'environnement, l'Agence a pu, grâce à un projet de recherche coordonnée et à des activités de recherche-développement appliquée, modifier une technique élaborée en 2018 dans ses

laboratoires de Seibersdorf, fondée sur les isotopes stables de l'oxygène que contient le phosphate ($\delta^{18}O_p$), l'idée étant de pallier certains problèmes pratiques que posait son application dans des environnements différents.

Mise au point d'une puce à ADN pour l'amélioration du matériel génétique des camélidés

54. Contraints de s'adapter au changement climatique, les éleveurs africains délaissent progressivement les traditionnels troupeaux de bétail au profit des chameaux, qui tolèrent mieux les longues et fortes sécheresses auxquelles ils doivent désormais faire face. Parallèlement, le marché du lait de chamelle et autres produits issus des camélidés se développe et constitue une source de revenus pour les éleveurs nomades en Asie et en Afrique. Grâce aux progrès de la technologie nucléaire et des techniques génomiques connexes, il est aujourd'hui possible d'estimer le potentiel de reproduction d'un animal le jour même de sa naissance, grâce à la simple analyse de son acide désoxyribonucléique (ADN). Les cartes génomiques produites au moyen de la technique nucléaire dite de cartographie par hybrides d'irradiation permettent d'indiquer l'emplacement d'éléments caractéristiques, appelés « marqueurs génétiques », sur les chromosomes de l'animal. En 2020, l'Agence a mis au point, en collaboration avec divers partenaires, une puce à ADN pour plusieurs espèces de camélidés. Utilisée pour la sélection et l'élevage de camélidés plus productifs, cette puce peut également servir à évaluer et améliorer le matériel génétique de plusieurs membres de la famille des camélidés, notamment les dromadaires, les chameaux domestiques de Bactriane, les alpagas et les lamas.

Santé humaine

Nouvelle plateforme de saisie de données en ligne et calculateur de la composition corporelle

55. L'une des grandes techniques faisant appel aux isotopes stables utilisées pour les évaluations nutritionnelles est la technique de dilution du deutérium servant à déterminer la composition corporelle. Les résultats de l'évaluation dépendent en définitive d'informations issues de plusieurs sources. Le suivi de l'évolution temporelle des multiples variables provenant de différentes sources et l'établissement des données en vue de leur analyse statistique soulèvent des difficultés souvent négligées qui finissent parfois par bloquer des projets. En 2020, l'Agence a mis sur pied une plateforme de saisie de données en ligne et un calculateur de la composition corporelle destinés à améliorer la qualité des données et à faciliter leur gestion, à contribuer à la bonne tenue des dossiers et à favoriser la normalisation des procédures de calcul. Élaborée grâce au système international d'intégration des recherches (IRIS) de l'Agence, cette plateforme offre en outre la possibilité d'ajouter des données de projets et d'en assurer la conservation en toute sécurité, et présente ainsi l'avantage de pouvoir gérer et saisir les données en un seul point.

Dosimétrie biologique

56. L'Agence a installé cette année un certain nombre d'équipements destinés aux travaux de recherche dans le domaine de la dosimétrie biologique, notamment la plateforme d'imagerie Metafer, un important outil de biodosimétrie qui permet de reconstituer une dose donnée de rayonnements reçue par un patient au terme d'une exposition programmée ou accidentelle. D'autres méthodes et infrastructures similaires de biodosimétrie disponibles dans les laboratoires de l'AIEA à Seibersdorf peuvent être mises à profit pour des applications touchant à la recherche moléculaire, à la cytogénétique médicale, à la criminalistique, ainsi qu'au diagnostic et à la quantification virale, notamment pour le syndrome respiratoire aigu sévère à coronavirus 2 responsable de la COVID-19.

Valorisation de la création des capacités en matière de dosimétrie des petits champs pour les technologies avancées de radiothérapie

57. L'Agence dispense depuis 2017, année de publication du premier code international de bonnes pratiques relatif à la dosimétrie des petits champs statiques, une formation qui s'adresse aux physiciens médicaux du monde entier. Cela fait plusieurs années que des cours portant sur la dosimétrie utilisée pour les technologies et techniques avancées de radiothérapie sont proposés par l'Agence dans toutes les régions. Le matériel didactique a été étoffé et réuni en un cours à distance que l'apprenant peut suivre à son rythme, intitulé « IAEA TRS483 Code of Practice on Dosimetry of Small Static Fields Used in External Beam Radiotherapy ». Mis en ligne sur la Cyberplateforme d'apprentissage pour la formation théorique et pratique en réseau (CPL4NET) de l'Agence en 2020, ce cours permet aux physiciens médicaux spécialisés dans la radiothérapie de suivre une formation professionnelle continue à la demande et de contribuer à ce que les patients reçoivent des doses exactes d'irradiation au moyen de techniques de radiothérapie complexes.

Atlas du contrôle de la qualité et des artefacts en SPECT-CT

58. La technologie mise en œuvre pour effectuer des scanners dans les services hospitaliers de médecine nucléaire consiste en une savante combinaison de techniques de médecine nucléaire et d'imagerie radiologique qui, en l'espace de 50 ans, ont évolué vers des systèmes hybrides sophistiqués connus sous le vocable « SPECT-CT », c'est-à-dire la tomographie d'émission monophotonique-tomodensitométrie. La nouvelle publication de l'Agence intitulée *SPECT/CT Atlas of Quality Control and Image Artefacts* (IAEA Human Health Series No. 36) donne une vue d'ensemble des problèmes que peut poser cette technologie ainsi que des procédures et des normes de contrôle de la qualité applicables dans le cadre de la SPECT-CT.

Ressources en eau

Évaluation des répercussions de l'exploitation minière sur l'utilisation et la pollution des ressources en eau

59. Les activités d'extraction peuvent polluer les eaux souterraines et les eaux de surface. Afin de contribuer à la sauvegarde des ressources en eau, un nouveau PRC va être lancé en vue de mettre au point et d'appliquer des techniques faisant appel aux isotopes stables et des techniques radio-isotopiques capables d'assurer une gestion efficace des ressources en eau lors de diverses opérations d'extraction. Deux projets de coopération technique aux thèmes apparentés qui se sont achevés en Argentine et au Chili en 2020 ont eu recours aux méthodes d'hydrologie isotopique pour guider les activités visant à améliorer la qualité de l'eau et dépolluer les ressources hydriques des sites d'extraction en activité ou abandonnés.

Outils d'apprentissage automatique au service des réseaux mondiaux d'hydrologie isotopique

60. Les outils d'apprentissage automatique ont été mis au service du Réseau mondial de mesure des isotopes dans les précipitations (GNIP) – la base de données en matière d'hydrologie isotopique dont s'est dotée l'Agence voici 60 ans – afin de détecter les processus dus au climat et les changements hydrologiques. Les nouvelles cartes à haute résolution de prévision des isotopes qui ont ainsi pu être produites donneront aux scientifiques la possibilité de prévoir l'isotope stable (oxygène 18 et hydrogène 2) ainsi que la teneur en radio-isotopes (hydrogène 3) des précipitations dans le monde entier. Ces informations aideront les décideurs à protéger les aquifères et pourront servir à valider des modèles de prévision de l'évolution climatique à l'échelle mondiale. L'application des outils d'apprentissage automatique a permis de constater que les processus hydroclimatiques cycliques à grande échelle tels que les oscillations australe et nord-atlantique décennales modèrent les effets du changement climatique au niveau mondial.

Environnement

Preuves des effets positifs de la limitation mondiale des rejets de contaminants

61. L'Agence a publié un rapport d'évaluation des tendances de la pollution au siècle dernier telles qu'elles ressortent des données relatives à certains environnements côtiers. Intitulé « Global Pollution Trends: Coastal Ecosystem Assessment for the Past Century », ce rapport s'intéresse aux contaminants côtiers anciens et nouveaux, et estime dans ses conclusions que la quantité de contaminants strictement réglementés – comme les polychlorobiphényles (PCB), une sous-catégorie de polluants organiques persistants – a diminué au plan mondial au cours des 50 dernières années. Cette tendance montre que des politiques rigoureuses peuvent avoir un impact environnemental positif.

Retour sur dix années d'abondance de microplastiques marins dans les eaux côtières de l'Équateur

62. En 2020, des scientifiques de l'AIEA et des experts équatoriens ont achevé une toute première étude qui s'est étalée sur dix ans consacrée à l'abondance de particules microplastiques marines dans certaines zones des eaux côtières de l'Équateur. Les résultats de leurs travaux confirment que la présence de ces particules n'a cessé d'augmenter ces dernières années. Si aucune mesure n'est prise pour infléchir cette tendance, la quantité de particules microplastiques marines devrait, en 2050, être plus de dix fois supérieure à ce qu'elle était en 2008.

Intervention d'urgence destinée à évaluer les effets de la marée noire survenue à Maurice sur les écosystèmes de la barrière de corail

63. En juillet 2020, des fuites d'hydrocarbures provenant d'un cargo qui s'était échoué sur un récif corallien à Maurice ont été constatées dans les eaux côtières proches de l'échouage, constituant un danger potentiel pour les coraux, les poissons et autres organismes marins. À la demande du Gouvernement, l'Agence est intervenue en

urgence pour aider à parer aux conséquences environnementales que pourrait entraîner la marée noire. À l'issue de consultations techniques, elle a recommandé aux autorités mauriciennes d'élaborer et mettre en œuvre un vaste programme de surveillance à long terme de la qualité des eaux, des sédiments, du biote et de l'air de la frange côtière touchée par la catastrophe. Grâce au matériel de laboratoire acquis à cet effet et aux formations adaptées dispensées au personnel local, l'Agence a donné aux laboratoires nationaux de meilleurs moyens de surveiller les conséquences de la marée noire sur l'environnement marin ainsi que des composés organiques volatils qu'elle rejette dans l'atmosphère, et d'évaluer leurs effets toxicologiques potentiels.

Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements

Recyclage de déchets de polymères en matériaux structurels et non structurels obtenu par irradiation

64. Le projet de recherche coordonnée intitulé « Recyclage de déchets de polymères en matériaux structurels et non structurels obtenu par irradiation » que l'Agence a lancé en 2020 s'appuiera sur les conclusions recueillies à l'issue d'une réunion de consultation tenue la même année, à laquelle ont participé d'éminents experts internationaux spécialistes du recyclage de déchets de polymères réalisé au moyen des technologies des rayonnements. Le PRC a pour objectif de réduire les volumes de déchets plastiques en ayant recours aux technologies des rayonnements et fait partie de l'intervention intégrée que l'Agence cherche constamment à apporter aux États Membres, qui consiste à les aider à faire usage des techniques nucléaires pour lutter contre les problèmes de pollution par le plastique.

Production par cyclotron du radio-isotope gallium 68 et de radiopharmaceutiques associés

65. Le gallium 68 étant désormais l'un des plus importants radio-isotopes médicaux utilisés pour diagnostiquer les maladies, un nouveau PRC intitulé « Production par cyclotron du radio-isotope gallium 68 et de radiopharmaceutiques associés » a été lancé pour trouver un autre moyen qui permettrait à un plus grand nombre d'États Membres de le produire localement. L'objectif du projet de recherche coordonnée est de formuler des lignes directrices et d'encourager la mise sur pied de réseaux qui ouvriraient la voie à la production par cyclotron de gallium-68 et à la préparation de radiopharmaceutiques y associés à usage préclinique et humain.

Action intégrée contre les zoonoses (ZODIAC)

66. Le projet d'Action intégrée contre les zoonoses (ZODIAC) qui a vu le jour en 2020 prend appui sur l'expérience acquise par l'Agence dans le cadre du soutien qu'elle apporte aux États Membres pour les aider à utiliser les techniques nucléaires et dérivées du nucléaire afin de mieux se préparer à faire face au niveau mondial à des zoonoses telles que la COVID-19, la fièvre Ebola, la grippe aviaire et la maladie à virus Zika. Grâce à ses volets interdépendants, le projet renforcera la capacité des États Membres à détecter précocement et à surveiller les agents pathogènes à l'interface animal-homme. Il contribuera à ce que les pays puissent se doter d'infrastructures ZODIAC appropriées en mettant à leur disposition du matériel, des formations et les outils de recherche-développement qui leur seront nécessaires. Il gèrera un réseau de laboratoires participants qui conserveront et échangeront les informations scientifiques et techniques pertinentes. Le projet ZODIAC envisage également de faciliter l'accès des États Membres à des informations fiables afin de leur permettre de mieux comprendre l'incidence des zoonoses sur la santé humaine et de les encourager à prendre des décisions fondées sur la science en exploitant les technologies d'imagerie radiologique ou radiomique. Lors de la Conférence générale, les États Membres ont adopté une résolution relative au projet ZODIAC et, en novembre, le Conseil des gouverneurs a approuvé un projet de coopération technique interrégionale hors cycle visant à mettre en place les infrastructures et capacités humaines requises pour déployer les activités ZODIAC. L'Agence continuera à rechercher les possibilités de nouer des partenariats avec des organisations nationales et internationales, ainsi qu'avec des partenaires non traditionnels afin de générer des synergies avec d'autres initiatives.

Inauguration du bâtiment abritant les Laboratoires Yukiya Amano et lancement du projet ReNuAL 2

67. Le Directeur général, Rafael Mariano Grossi, et le Ministre fédéral autrichien des affaires européennes et internationales, Alexander Schallenberg, ont officiellement inauguré, le 5 juin 2020, le bâtiment abritant les Laboratoires Yukiya Amano. Toutes les installations dont la construction avait été lancée dans le cadre de l'initiative de Rénovation des laboratoires des applications nucléaires (ReNuAL) sont ainsi terminées. Le nouveau bâtiment accueille désormais le Laboratoire de la production et de la santé animales, le Laboratoire de la protection des aliments et de l'environnement, ainsi que le Laboratoire de la gestion des sols et de l'eau et de la nutrition des plantes. Avec un espace plus vaste dédié aux locaux de laboratoire ainsi que des moyens scientifiques et des capacités de recherche considérablement améliorés, il permet à ces trois laboratoires de mieux aider les États Membres à faire face aux problèmes, tant anciens que nouveaux, qu'ils rencontrent – notamment ceux que posent la COVID-19. L'ouverture du bâtiment abritant les Laboratoires Yukiya Amano suit la mise en service, en 2019, de deux autres installations d'une importance majeure qui ont été érigées dans le cadre de ce projet, à savoir le nouveau bâtiment qui abrite le Laboratoire de la lutte contre les insectes ravageurs et celui qui héberge l'accélérateur linéaire destiné au Laboratoire de dosimétrie.

68. En septembre, le Directeur général a lancé la phase finale de la modernisation des laboratoires. Le projet ReNuAL 2 prévoit la construction d'un nouveau bâtiment devant abriter trois laboratoires, la rénovation du Laboratoire de dosimétrie et le remplacement des serres vieillissantes. Ces installations modernes renforceront le soutien qu'apportent les laboratoires aux États Membres en matière d'agriculture intelligente face au climat, de gestion des ressources environnementales et de sécurité alimentaire.



Le Ministre autrichien des affaires étrangères, M. Schallenberg, et le Directeur général, M. Grossi, inaugurent officiellement le bâtiment abritant les Laboratoires Yukiya Amano.

SÛRETÉ ET SÉCURITÉ NUCLÉAIRES

Sûreté nucléaire

Normes de sûreté et application

69. L'Agence a publié, après approbation par la Commission des normes de sûreté, un guide général de sûreté et neuf guides de sûreté particuliers. Elle a mené 15 missions d'examen par des pairs et de services consultatifs liées à la sûreté en vue d'aider 15 États Membres à appliquer ses normes de sûreté. Bien que ces services soient restés très demandés par les États Membres, les examens nécessitant une présence sur le terrain ont été pour la plupart reportés à 2021 en raison des restrictions de voyage dues à la pandémie de COVID-19.

Conférence internationale sur la sûreté radiologique : améliorer la radioprotection dans la pratique

70. En novembre, l'Agence a organisé la Conférence internationale sur la sûreté radiologique : Améliorer la radioprotection dans la pratique, qui s'est tenue en mode virtuel en coopération avec sept organisations internationales. Les participants ont mis en avant la nécessité d'appliquer les principes de justification et d'optimisation du recours aux rayonnements, soulignant que les règles éthiques telles que la prudence, le caractère raisonnable et la tolérabilité devaient également entrer en ligne de compte dans la décision.

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

71. L'Agence a organisé une réunion technique du Comité directeur sur les Enseignements génériques tirés au niveau international en matière de vieillissement (IGALL) ainsi que neuf ateliers et huit réunions de l'IGALL ; elle entendait ainsi apporter son concours aux organismes de réglementation et d'exploitation et à d'autres instances qui s'occupent de la gestion du vieillissement et de l'exploitation à long terme de centrales nucléaires.

72. Elle a publié un document intitulé *Experiences in Implementing Safety Improvements at Existing Nuclear Power Plants* (IAEA-TECDOC-1894), qui présente diverses approches techniques susceptibles d'être retenues par les États Membres, ainsi qu'un autre document intitulé *Effective Management of Regulatory Experience for Safety* (IAEA-TECDOC-1899), qui se veut une source de connaissances et d'apprentissage ayant pour objectif d'améliorer l'efficacité globale de la réglementation pour mieux garantir la sûreté.

Déploiement sûr des réacteurs avancés

73. L'Agence a entrepris de réaliser un rapport de sûreté qui fixera la feuille de route à respecter s'agissant de l'application de ses normes de sûreté en tant qu'élément d'un cadre de sûreté et de réglementation technologiquement neutre pour les petits réacteurs modulaires, et a publié un document intitulé *Applicability of Design Safety Requirements to Small Modular Reactor Technologies Intended for Near Term Deployment* (IAEA-TECDOC-1936). Les caractéristiques de sûreté des petits réacteurs modulaires, qui sont des réacteurs avancés comportant des dispositifs de sûreté passifs, sont différentes de celles que présente le parc actuel de centrales nucléaires, de sorte que l'application des normes de sûreté peut poser problème à certains organismes de réglementation. Le rapport leur sera utile pour les procédures d'examen et d'autorisation.

Assistance aux pays qui entreprennent de nouveaux programmes électronucléaires

74. L'Agence a aidé les pays qui se lancent dans des programmes électronucléaires à se doter d'un cadre réglementaire pour le choix et l'évaluation du site en continuant à appliquer à 17 États Membres le système des plans de travail intégrés.

75. Le Forum de coopération en matière de réglementation (RCF) a lancé son plan stratégique 2020-2024 visant à résoudre les difficultés communes rencontrées lors de la mise en place d'un cadre réglementaire par les pays qui entreprennent de mettre en œuvre un programme électronucléaire ou d'en étendre la portée. Parmi les thèmes que le plan devra aborder figurent l'indépendance des organismes de réglementation, les ressources humaines, ainsi que l'élaboration de guides et règlements.

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

76. Dans le cadre des travaux du Comité des normes de préparation et de conduite des interventions d'urgence, l'Agence a recensé les priorités à respecter pour la réalisation de nouveaux documents d'orientation destinés à aider les États Membres à harmoniser davantage leurs dispositifs nationaux de PCI avec la publication

n° GSR Part 7 intitulée *Préparation et conduite des interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique*, parue dans la collection Normes de sûreté de l'AIEA. L'établissement de cet ordre de priorité viendra étayer un plan de travail visant à concevoir de nouveaux documents d'orientation qui puissent aider les États Membres à mieux comprendre comment appliquer les prescriptions du GSR Part 7 et à renforcer ainsi leurs propres dispositifs de PCI.

77. L'Agence a organisé en mode virtuel la dixième réunion des représentants des autorités compétentes au titre de la Convention sur la notification rapide et de la Convention sur l'assistance. Les participants y ont adopté neuf conclusions assorties de 22 actions à mettre en œuvre par le Secrétariat et les États Membres visant à établir, maintenir et renforcer les arrangements opérationnels nationaux destinés à donner effet à la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire et à la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique, à utiliser et affiner les outils permettant d'échanger des informations en toute sécurité, de solliciter et de fournir une assistance, d'assurer une communication efficace avec le public, de partager des données de rayonnements dans le milieu ambiant en situation d'urgence nucléaire ou radiologique, de procéder à des évaluations et de formuler des pronostics, ainsi qu'à recommander et effectuer des exercices nationaux et internationaux destinés à tester la préparation et la conduite des interventions d'urgence.

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

78. S'appuyant sur les leçons tirées de la première mission combinée du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) et du Service d'examen intégré portant sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, le déclassé et la remédiation (ARTEMIS), l'Agence a mis la dernière main aux lignes directrices devant contribuer à assurer la mise en œuvre efficace des futures missions combinées IRSS-ARTEMIS, que les États Membres continuent de réclamer.

79. L'Agence a tenu la deuxième réunion technique sur le Projet international sur le déclassé des petites installations (MIRDEC) et la troisième réunion technique sur le Projet international concernant l'achèvement du déclassé (COMDEC). La réunion consacrée au MIRDEC a permis de poursuivre la collecte, l'examen et l'échange de données d'expérience, de connaissances et d'enseignements sur le déclassé des petites installations médicales, industrielles et de recherche. Dans le cadre du COMDEC, la réunion a été l'occasion de poursuivre la mise en commun des connaissances et l'exploitation des enseignements concernant l'achèvement du déclassé, c'est-à-dire de déterminer les mesures à prendre pour préparer les sites à une réutilisation et à l'obtention de l'autorisation réglementaire.

80. L'Agence a publié le document intitulé *Safety Culture Practices for the Regulatory Body* (IAEA-TECDOC-1895) et mis à disposition un modèle de culture de sûreté harmonisé, élaboré conjointement avec l'Association mondiale des exploitants nucléaires (WANO) et l'Institut des opérations nucléaires (INPO) aux États-Unis. Cet outil très complet a pour objet de donner aux organismes travaillant directement ou indirectement avec des rayonnements ionisants la possibilité de définir des objectifs, de procéder à des changements et de mesurer les progrès accomplis.

Radioprotection

81. L'Agence a proposé, en collaboration avec des associations professionnelles et d'autres organisations internationales, 18 webinaires consacrés à la sûreté radiologique en lien avec la protection des patients, la radioprotection professionnelle, le radon, l'imagerie humaine non médicale, l'alimentation et l'eau potable, ou encore les produits de consommation. Elle a également proposé une série de webinaires qui ont permis à des experts renommés de partager leurs connaissances et compétences en matière d'intensification des efforts de radioprotection et de continuité des différents services importants du point de vue de la radioprotection.

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

82. L'Agence a organisé 205 activités de renforcement des capacités, dont plus de cent webinaires en rapport avec la PCI. Le but de ces activités était d'amener les États Membres à être mieux à même de traiter les questions relatives à la sûreté nucléaire et radiologique et à la sûreté des déchets et du transport, ainsi qu'à la préparation et à la conduite des interventions d'urgence.

83. Lors d'une formation internationale à la direction pour la sûreté nucléaire et radiologique organisée par l'Agence à Tokyo, le rôle que joue concrètement la capacité de direction dans le renforcement de la sécurité nucléaire a été expliqué aux participants. En juillet, l'Agence a étendu les arrangements pratiques qu'elle a conclus avec le Forum ibéro-américain d'organismes de réglementation radiologique et nucléaire (FORO) sur la coopération dans les domaines de la sûreté nucléaire et radiologique, de la préparation et la conduite des interventions d'urgence et de la sécurité nucléaire.

84. L'Agence a créé sur la cyberplateforme d'apprentissage CLP4NET une section consacrée à l'École virtuelle de formation à l'élaboration d'une réglementation, qui comporte des outils pédagogiques et des documents techniques ; elle a également lancé la deuxième version des modules 1 à 4 de la formation en ligne sur la sûreté du transport des matières radioactives, qui intègre les prescriptions établies dans le Règlement de transport des matières radioactives [n° SSR-6 (Rev. 1) de la collection Normes de sûreté de l'AIEA]. Ces différentes initiatives permettront à un plus large public d'avoir accès au matériel de formation de l'École dans cet important domaine que constitue l'élaboration de règlements de sûreté conformes aux normes de sûreté de l'Agence.

Conventions relatives à la sûreté

85. Du fait des mesures imposées en raison de la COVID-19, la réunion d'organisation de la septième réunion d'examen des Parties contractantes à la Convention commune a d'abord été reportée, puis tenue de manière virtuelle dans le courant de l'année. La quatrième réunion extraordinaire et la septième réunion d'examen des Parties contractantes à la Convention commune ont elles aussi été reportées. La huitième réunion des parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire a été reportée.

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

86. Les autorisations des prestataires internes de services de contrôle radiologique individuel et d'étalonnage ainsi que l'autorisation d'exploitation du Laboratoire de dosimétrie ont été renouvelées. Des autorisations ont en outre été délivrées pour l'exploitation du Laboratoire de la lutte contre les insectes ravageurs installé dans le nouveau bâtiment à Seibersdorf et pour le traitement de matières contenant du plutonium devant être transféré du Laboratoire des matières nucléaires au Laboratoire national d'Oak Ridge aux États-Unis. Les argumentaires de sûreté pour les Laboratoires Yukiya Amano à Seibersdorf ont par ailleurs fait l'objet d'un examen et d'une évaluation, et un guide réglementaire consacré aux activités inter-divisions a été élaboré.

Responsabilité civile en matière de dommages nucléaires

87. Le Groupe international d'experts en responsabilité nucléaire (INLEX), qui conseille le Directeur général et le Directeur du Bureau des affaires juridiques sur des questions relatives à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires, a tenu sa 20^e réunion annuelle en juin 2020, en mode virtuel. La réunion a porté sur les faits nouveaux et les activités entreprises par le Secrétariat dans le domaine de la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires. Il a également été question des actions de sensibilisation des États qui pourraient être menées à l'avenir.

88. Le Secrétariat a mis sur pied, avec le concours de membres de l'INLEX, plusieurs activités de sensibilisation afin de donner un aperçu du régime international de responsabilité nucléaire et de son application dans les textes de loi nationaux ; il a ainsi organisé un atelier à l'intention des pays primo-accédants et un séminaire virtuel pour le Pakistan. Le Directeur général a en outre fait parvenir au mois de juin à certains États Membres, en particulier ceux qui exploitent déjà des centrales nucléaires et ceux qui envisagent de se tourner vers l'électronucléaire ou y travaillent, un courrier les encourageant à adhérer aux traités relatifs à la responsabilité nucléaire.

89. En octobre, faisant suite à une demande formulée par le Canada pour le compte des Parties contractantes à la Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires (CRC), le Secrétariat a accepté d'organiser les futures réunions des Parties contractantes à la CRC et des signataires de la Convention sur une base régulière.

Sécurité nucléaire

Conférence internationale sur la sécurité nucléaire : soutenir et intensifier les efforts

90. En février, l'Agence a organisé à Vienne la Conférence internationale sur la sécurité nucléaire : soutenir et intensifier les efforts (ICONS 2020) (fig. 1). Cette conférence, qui a rassemblé plus de 1 900 participants, parmi lesquels 53 ministres, a permis de formuler et d'échanger les points de vue concernant les expériences et les progrès réalisés en matière de sécurité nucléaire, notamment dans le domaine de la cybersécurité. Les États Membres ont adopté une déclaration ministérielle réaffirmant leur attachement à la sécurité nucléaire, et 109 déclarations nationales ont été faites.



FIG. 1. Le Directeur général fait part de ses observations lors de la séance de clôture de la Conférence internationale sur la sécurité nucléaire ICONS 2020 : Soutenir et intensifier les efforts, qui s'est tenue en février.

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

91. Conformément à l'article 16.1 de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (CPPMN) telle que modifiée en 2005, le Secrétariat a continué de faciliter les préparatifs de la Conférence des Parties à l'Amendement à la CPPMN. Une réunion du Comité préparatoire de la Conférence a eu lieu en mode virtuel au mois de décembre. L'Agence a continué d'encourager l'adhésion à la CPPMN et à l'amendement à ladite convention, ainsi que son application effective, et a fourni à ceux qui en ont fait la demande une assistance à cet effet. Trois nouveaux États sont devenus parties à la Convention et à son amendement en 2020.

Assistance aux États Membres

92. En 2020, l'Agence a contribué au regroupement de neuf sources radioactives scellées de haute activité retirées du service. Elle a terminé les mises à niveau de la protection physique de deux réacteurs de recherche, d'une centrale nucléaire et de 13 hôpitaux dans deux États Membres. Elle a en outre prêté main forte à 18 États Membres pour l'élaboration de règlements de sécurité nucléaire. L'Agence a fait parvenir à un État Membre des instruments portatifs de détection des rayonnements et à un autre un portique mobile de détection des rayonnements. Elle a par ailleurs constitué, avec l'Office malaisien des autorisations pour l'énergie atomique, une réserve de matériel de détection des rayonnements pouvant être mis à disposition sous forme de prêt, et a livré du matériel de détection au Liban dans le cadre de la mission d'assistance demandée par ce pays à la suite de l'explosion survenue au port de Beyrouth en août. L'Agence a dispensé 42 formations, en mode virtuel pour la plupart, poursuivi ses activités d'apprentissage à distance et organisé un nouveau cours sur la conduite à tenir en cas d'incident de sécurité informatique.

VÉRIFICATION NUCLÉAIRE^{1,2}

93. L'application des garanties et la mise en œuvre des autres activités de vérification ont été beaucoup plus difficiles en 2020 en raison de la pandémie mondiale de COVID-19. Cependant, grâce à des efforts supplémentaires considérables et à l'adaptation aux nouvelles circonstances, l'Agence a effectué à peu près autant d'activités de vérification que l'année précédente. Elle a procédé à plus de 2 850 activités de vérification (2 953 en 2019) et passé plus de 12 700 jours sur le terrain à cet effet (13 140 en 2019). Cela lui a permis de tirer des conclusions solidement étayées concernant 2020 pour tous les États dans lesquels des garanties étaient appliquées.

Application des garanties en 2020

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

95. En 2020, des garanties ont été appliquées dans 183 États^{3,4} ayant un accord de garanties en vigueur avec l'Agence. Pour 72⁵ des 131⁶ États ayant à la fois un accord de garanties généralisées (AGG) et un protocole additionnel (PA) en vigueur (dans 66⁷ desquels des garanties intégrées ont été appliquées tout au long de 2020), l'Agence a tiré la conclusion élargie que *toutes* les matières nucléaires étaient restées affectées à des activités pacifiques ; pour les 59 États restants, étant donné que l'évaluation nécessaire concernant l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées n'était pas terminée, elle a seulement conclu que les matières nucléaires *déclarées* étaient restées affectées à des activités pacifiques. Pour 44 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.

96. Des garanties ont aussi été appliquées aux matières nucléaires présentes dans certaines installations des cinq États dotés d'armes nucléaires qui sont parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP), en vertu des accords de soumission volontaire conclus par ces États. L'Agence a conclu que les matières nucléaires présentes dans ces installations étaient restées affectées à des activités pacifiques ou avaient été retirées des garanties conformément aux dispositions des accords susmentionnés. Enfin, l'Agence a appliqué des garanties dans trois États qui n'étaient pas parties au TNP en vertu d'accords de garanties relatifs à des éléments particuliers fondés sur le document INFCIRC/66/Rev.2. Pour ces États, elle a conclu que les matières nucléaires, les installations et les autres articles auxquels des garanties avaient été appliquées étaient restés affectés à des activités pacifiques.

97. Au 31 décembre 2020, dix 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

98. L'Agence a continué à faciliter la conclusion d'accords de garanties et de PA ainsi que la modification ou l'annulation de protocoles relatifs aux petites quantités de matières (PPQM). La situation relative aux accords de

¹ Le contenu de la présente section et les appellations qui y sont employées, y compris les chiffres indiqués, n'impliquent nullement l'expression d'une quelconque opinion de l'Agence ou de ses États Membres 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 n'a donc pas pu tirer de conclusion.

⁴ Et Taïwan (Chine).

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

⁶ Et Taïwan (Chine).

⁷ Et Taïwan (Chine).

garanties et aux PA au 31 décembre 2020 est présentée dans le tableau A6 de l'annexe du présent rapport. Au cours de l'année, le Conseil des gouverneurs a approuvé un AGG assorti d'un PPQM ainsi qu'un PA pour l'Érythrée. Un accord de soumission volontaire et un PA sont entrés en vigueur pour le Royaume-Uni. Un PPQM a été modifié pour Haïti. En 2020, le Directeur général a envoyé des courriers à 31 États ayant un PPQM fondé sur le modèle initial, les invitant à le modifier ou à le résilier. À la fin de 2020, 94 États avaient un PPQM opérationnel en vigueur, dont 63 un PPQM fondé sur le modèle révisé. Huit États avaient résilié 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

99. Tout au long de l'année 2020, 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). Quatre rapports trimestriels et quatre rapports contenant des informations actualisées sur des faits survenus entre la publication des rapports trimestriels, intitulés *Vérification et contrôle en République islamique d'Iran à la lumière de la résolution 2231 (2015) du Conseil de sécurité de l'ONU*, ont été soumis au Conseil des gouverneurs et, en parallèle, au Conseil de sécurité de l'ONU en 2020.

République islamique d'Iran

100. En 2020, l'Agence a tenu des échanges avec l'Iran afin de clarifier des informations concernant l'exactitude et l'exhaustivité des déclarations faites par l'Iran au titre de son accord de garanties et de son PA. Elle a soumis au Conseil des gouverneurs trois rapports intitulés *Accord de garanties TNP avec la République islamique d'Iran*.

Le Directeur général, Rafael Mariano Grossi, à Téhéran

101. À la suite du refus de l'Iran d'accorder à l'Agence, en vertu du PA, l'accès à deux emplacements non déclarés en Iran, en juin 2020, le Conseil des gouverneurs a adopté une résolution dans laquelle il demandait à l'Iran de coopérer pleinement avec l'Agence et de répondre aux demandes de celle-ci sans plus tarder, notamment en fournissant rapidement l'accès aux emplacements spécifiés par l'Agence. En août 2020, le Directeur général, Rafael Mariano Grossi, a tenu des discussions à Téhéran avec le Président Rouhani, le Ministre des affaires étrangères, M. Zarif, et le Chef de l'Organisation iranienne de l'énergie atomique (OIEA) et Vice-Président, M. Salehi. Les objectifs de sa visite étaient d'établir une voie directe de communication avec les hauts responsables iraniens et de réaliser des progrès concrets pour ce qui est de répondre aux questions en suspens de l'Agence concernant les garanties, et en particulier résoudre la question de l'accès.

102. Le 26 août 2020, M. Grossi et M. Salehi ont fait une déclaration commune selon laquelle l'Iran et l'Agence convenaient de renforcer encore leur coopération et la confiance mutuelle pour faciliter la pleine application de l'Accord de garanties et du PA de l'Iran et s'entendaient sur le règlement des questions concernant l'application des garanties mentionnées par l'Agence.

103. Après la publication de la déclaration commune, l'Agence a exercé son droit d'accès complémentaire, au titre du PA, à deux emplacements spécifiés par elle, où ses inspecteurs ont prélevé des échantillons de l'environnement, comme prévu. À la fin de l'année, ces échantillons étaient analysés par des laboratoires membres du Réseau de laboratoires d'analyse de l'Agence, dont les laboratoires d'analyse de l'Agence à Seibersdorf (Autriche).



Le Directeur général s'adresse à la presse à son retour de Téhéran.

République arabe syrienne (Syrie)

104. En septembre 2020, le Directeur général a présenté au Conseil des gouverneurs un rapport intitulé *Mise en œuvre de l'accord de garanties TNP en République arabe syrienne*. Il a prié instamment la Syrie de coopérer pleinement avec l'Agence en ce qui concerne toutes les questions non résolues et a exprimé sa volonté de collaborer avec ce pays pour prendre des mesures concrètes afin de trouver une solution mutuellement acceptable. La Syrie n'a pas encore donné suite à ces demandes.

République populaire démocratique de Corée (RPDC)

105. En septembre 2020, 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*. Aucune activité de vérification n'a été effectuée sur le terrain en 2020, 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 à sa disposition. Elle n'a pas eu accès au site de Yongbyon ni à d'autres emplacements en RPDC. Le Secrétariat a intensifié les efforts déployés pour renforcer la préparation de l'Agence à l'exercice de ses fonctions essentielles de vérification du programme nucléaire de la RPDC une fois que les pays concernés seront parvenus à un accord politique. La poursuite du programme nucléaire de la RPDC constitue une violation flagrante des résolutions pertinentes du Conseil de sécurité de l'ONU et est profondément regrettable.

Renforcement des garanties

106. En 2020, l'Agence a élaboré des méthodes de contrôle au niveau de l'État (MNE) pour deux États ayant un AGG et un PA en vigueur, portant ainsi à 133 le nombre total d'États ayant un AGG pour lesquels une MNE a été élaborée. Ces 133 États détiennent (en quantité significative) 97 % de toutes les matières nucléaires soumises aux garanties de l'Agence dans des États ayant un AGG ; 70 d'entre eux ont un AGG et un PA en vigueur, et la conclusion élargie les concernant a été tirée ; 36 ont un AGG et un PA en vigueur, mais la conclusion élargie n'a pas encore été établie en ce qui les concerne ; et 27 ont un AGG mais pas de PA en vigueur. L'Agence a élaboré une MNE pour un État ayant un accord de soumission volontaire et un PA en vigueur, ce qui porte à deux le nombre d'États dotés d'un accord de soumission volontaire et d'un PA en vigueur pour lesquels une MNE a été élaborée.

Coopération avec les autorités nationales et régionales

107. En raison de la pandémie de COVID-19, en 2020, l'Agence a dû reporter un grand nombre de ses cours internationaux, régionaux et nationaux destinés à aider les États à créer des capacités pour s'acquitter de leurs obligations en matière de garanties. Pour répondre aux besoins de formation des États, elle a élaboré de nouveaux cours en ligne sur les garanties, notamment un cours de base intitulé *Basics of Safeguards*, ainsi que plusieurs modules sur la comptabilité des matières nucléaires. Pour aider encore les États à renforcer l'efficacité de leur autorité nationale ou régionale chargée de l'application des garanties (ANR) et de leur système national de

comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC) respectif, l'Agence a lancé l'initiative globale de création de capacités de l'AIEA pour les SNCC et les ANR (COMPASS), qui fournit une assistance et des services adaptés aux besoins de l'État qui en bénéficie.

Matériel et outils employés pour les garanties

108. En 2020, malgré la pandémie, l'Agence a veillé à ce que les instruments et le matériel de surveillance utilisés par les inspecteurs lors des inspections ou installés dans les installations nucléaires dans le monde entier, ainsi que les services relatifs à leur fourniture, continuent de fonctionner comme il fallait. À la fin de l'année, 1 611 flux de données relatives aux garanties provenant de systèmes automatiques⁸ avaient été transmis depuis 142 installations dans 31 États⁹ du monde entier. L'Agence disposait également de 1 530 caméras en fonctionnement ou prêtes à l'emploi dans 260 installations situées dans 37 États¹⁰. Le passage au système de surveillance de la prochaine génération, pour remplacer les caméras de génération précédente arrivées à la fin de leur cycle de vie, a presque été achevé.

Services d'analyse pour les garanties

109. En 2020, l'Agence a recueilli 489 échantillons de matières nucléaires, 460 échantillons de l'environnement et neuf échantillons d'eau lourde qui ont été analysés par ses laboratoires à Seibersdorf et par le Réseau de laboratoires d'analyse.

Perfectionnement du personnel des garanties

110. En 2020, l'Agence a organisé plus de 39 cours distincts sur les garanties, contribuant à doter les inspecteurs et analystes des garanties, ainsi que le personnel d'appui, des compétences de base et des compétences fonctionnelles nécessaires. En raison de la pandémie de COVID-19, des cours ont été revus et remodelés en vue d'offrir au personnel des garanties des formations hybrides et en ligne.

Préparation de l'avenir

111. Dans le cadre de ses activités de veille et de planification stratégiques relatives aux garanties nucléaires, qui visent à tirer parti des avancées technologiques, l'Agence a tenu en janvier un atelier afin de mieux comprendre les nouvelles technologies, les possibilités qu'elles offrent et les difficultés qu'elles soulèvent. Cet atelier a suscité des idées relatives à l'utilisation de l'intelligence artificielle, de nouvelles approches de la vérification du combustible nucléaire usé et de techniques de visualisation pour l'analyse.

GESTION DE LA COOPÉRATION TECHNIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

Le programme de coopération technique en 2020

112. Le programme de coopération technique est le principal mécanisme utilisé par l'Agence pour le transfert de technologie nucléaire aux États Membres et le renforcement de leurs capacités dans le domaine des utilisations pacifiques de la science et de la technologie nucléaires. En 2020, l'Agence a fourni appui et assistance aux États Membres dans le cadre de près de 2 000 projets de coopération technique nationaux, régionaux et interrégionaux. Les décaissements (montants réels) effectués au titre du programme ont porté en premier lieu sur le développement et la gestion des connaissances nucléaires (33,1 %). Venaient ensuite la santé et la nutrition (23,5 %), puis l'alimentation et l'agriculture (18,8 %). À la fin de l'année, le taux d'utilisation du Fonds de coopération technique s'établissait à 80,4 %, grâce aux efforts conjoints des États Membres et du Secrétariat, et ce malgré les difficultés rencontrées dans l'exécution de certaines activités relatives à la création de capacités en raison de la pandémie de COVID-19.

⁸ Un flux de données est un ensemble d'informations provenant d'un appareil de collecte de données.

⁹ Et Taïwan (Chine).

¹⁰ Et Taïwan (Chine).

113. Douze programmes-cadres nationaux (PCN) – pour le Chili, la Croatie, la Géorgie, l’Indonésie, Maurice, la Mauritanie, le Panama, la République démocratique populaire lao, la République de Moldova, le Soudan, le Tchad et le Togo – ont été signés en 2020. Fin 2020, le nombre total de PCN en vigueur s’élevait à 113.

Poursuite de l’exécution du programme de coopération technique dans un contexte difficile

114. Dès le début de la pandémie de COVID-19, le Secrétariat a pris les mesures qui s’imposaient pour garantir la continuité des opérations et assurer la sécurité des boursiers et des visiteurs scientifiques. En étroite concertation avec les États Membres, 102 boursiers et visiteurs scientifiques ont été rapatriés, tandis que quelque 120 autres ont choisi, par sécurité, de rester sur place.

115. Face aux difficultés et aux restrictions liées à la pandémie, l’Agence a travaillé de concert avec les contreparties pour redéfinir l’ordre de priorité des activités et replanifier les événements prévus initialement. Les placements de boursiers pour les formations de longue durée se sont poursuivis tout au long de l’année, les États Membres ayant été étroitement consultés pour déterminer ce qui était faisable et acceptable. Au besoin, les événements en présentiel ont été remplacés par des formations, réunions et services d’experts à distance, dont la qualité a ensuite été évaluée conjointement par les États Membres et le Secrétariat. Les achats prévus au titre du cycle de coopération technique 2020-2021 ont été soigneusement examinés et la procédure de passation de certains marchés, d’abord envisagée en 2021, a été avancée et lancée en 2020. Dans le cadre du Programme d’action en faveur de la cancérothérapie (PACT), une nouvelle formule hybride a été imaginée pour que les missions d’examen imPACT (missions intégrées du PACT) puissent partiellement se dérouler en mode virtuel.

Aperçu des activités régionales

Afrique

116. Dans le cadre de son programme de coopération technique en 2020, l’Agence a fourni une assistance à 45 États Membres d’Afrique, dont 26 appartenant à la catégorie des pays les moins avancés. Environ 70 % de cette assistance a eu pour objet l’alimentation et l’agriculture, la santé et la nutrition, la sûreté radiologique et nucléaire, et la mise en valeur des ressources humaines. Tout au long de l’année 2020, l’Agence a poursuivi son étroite collaboration avec la Commission de l’Union africaine et organisé plusieurs webinaires avec la Commission africaine de l’énergie nucléaire sur des sujets ayant trait au développement de l’électronucléaire en Afrique et à la place des femmes dans le secteur de la science nucléaire en Afrique.

117. Dans le cadre d’un projet régional de programmes de doctorat en alternance, 13 candidats de 13 États Membres (dont dix parmi les moins avancés) ont obtenu une bourse de formation de l’Agence pour effectuer des travaux de recherche de niveau doctorat dans des universités étrangères. Afin de renforcer les compétences techniques dans le domaine de l’hydrologie isotopique, 15 bourses de doctorat en alternance ont par ailleurs été attribuées au titre d’un projet régional de gestion des ressources en eau pour la région du Sahel. Les étudiants ont pour la plupart été en mesure d’effectuer la première partie de leur formation dans des universités étrangères malgré les restrictions dues à la COVID-19.

118. La majorité des États Membres africains ont bénéficié d’une assistance qui leur a permis de renforcer leurs capacités à réaliser des tests de dépistage de la COVID-19 de manière sûre et sécurisée – une aide qui est venue appuyer les efforts menés à l’échelle nationale pour contenir la pandémie. En 2020, les États parties à 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) ont procédé à un examen à mi-parcours du cadre AFRA de coopération stratégique régionale pour 2019-2023, en tenant compte des nouveaux domaines prioritaires.

Asie et Pacifique

119. En 2020, le programme de coopération technique a permis de prêter une assistance technique à 37 États Membres et territoires de la région Asie et Pacifique, dont huit font partie des pays les moins avancés et cinq sont de petits États insulaires en développement. Cette assistance a été principalement consacrée à l’alimentation et l’agriculture, à la santé et la nutrition humaines, à l’infrastructure de sûreté radiologique et nucléaire, ainsi qu’à l’eau et l’environnement.

120. En collaboration avec le Bureau régional OMS du Pacifique occidental, une série de webinaires a été organisée à l'intention des laboratoires chargés des tests de dépistage de la COVID-19. Des démarches ont été entreprises pour reproduire cette série d'événements par l'intermédiaire du Bureau régional OMS de l'Asie du Sud-Est et du Bureau régional OMS de la Méditerranée orientale (en arabe).

121. Deux nouvelles publications présentant les résultats obtenus au titre de la coopération technique dans la région sont parues : *Journeys to Success: A collection of success stories from IAEA technical cooperation in Asia and the Pacific*, qui met en avant des projets ayant apporté des changements positifs, et *Social and Economic Impact Assessment of Mutation Breeding in Crops of the RCA Programme in Asia and the Pacific*, une toute première évaluation d'impact socio-économique réalisée par les États 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) pour l'Asie et le Pacifique avec l'appui de l'Agence, qui passe en revue les résultats quantifiables obtenus grâce au programme de sélection végétale par mutation mené dans le cadre du RCA (fig. 2). Cinq nouveaux centres de ressources 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) pour les services secondaires d'étalonnage en dosimétrie ont été désignés, ce qui a permis d'élargir le réseau existant de centres de ressources dans le domaine de la santé humaine.

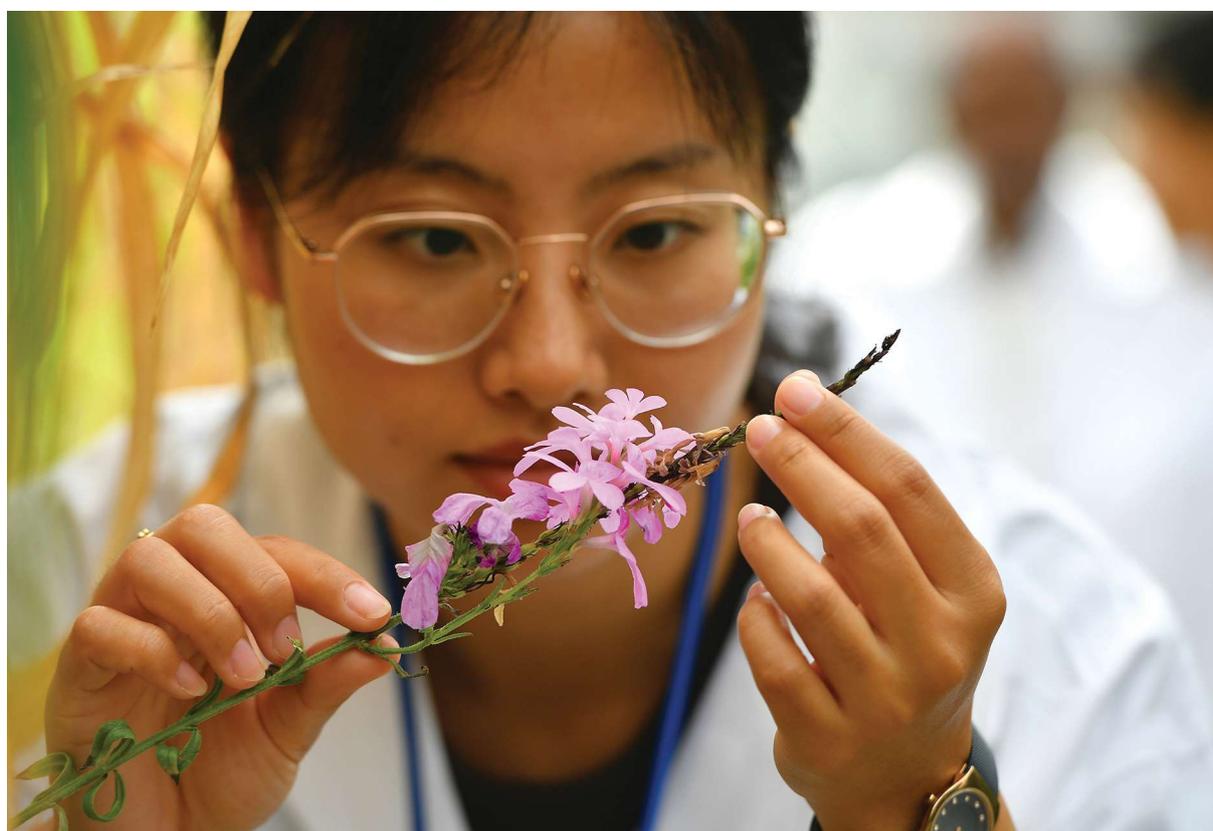


FIG. 2. Les États parties à l'Accord régional de coopération (RCA) pour l'Asie et le Pacifique ont procédé à une évaluation socio-économique des résultats obtenus dans le cadre de leur programme de sélection végétale par mutation.

Europe

122. Le programme de coopération technique a permis de fournir une assistance à 33 États Membres d'Europe et d'Asie centrale, essentiellement dans les secteurs de la sûreté nucléaire et radiologique et de la santé humaine. Les efforts déployés pour renforcer les capacités en médecine radiologique dans la région se sont poursuivis, en particulier en Asie centrale, où des investissements importants sont prévus dans le domaine de la prise en charge du cancer.

123. L'appui prêté aux États Membres qui se lancent dans un programme électronucléaire ou envisagent de le faire a été accru, notamment pour ce qui concerne l'exploitation sûre et efficace des installations sur le long terme, la gestion des déchets radioactifs et la remédiation de l'environnement. L'Agence s'est attachée à renforcer les

capacités relatives à l'application de la technologie des traceurs isotopiques dans la gestion des eaux souterraines et des zones côtières, ainsi qu'en matière d'identification des sources de pollution atmosphérique et d'aérosols. Les capacités de contrôle radiologique de l'environnement et d'évaluation de l'impact environnemental aux fins de la protection du public et de l'environnement ont été améliorées grâce à la production de données exploitables, comparables et optimisées sur le contrôle radiologique conformément aux normes internationales.

Amérique latine et Caraïbes

124. En 2020, l'Agence a apporté une assistance technique à 31 États Membres d'Amérique latine et des Caraïbes, en particulier dans les domaines de la santé humaine, de la sûreté, de l'alimentation et l'agriculture, et de l'eau et l'environnement.

125. L'Accord régional de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL) reste le principal mécanisme de promotion de la coopération Sud-Sud dans la région. Son nouveau profil stratégique régional, intitulé « Programme ARCAL 2030 », a été lancé lors de la réunion de l'ARCAL qui s'est tenue en marge de la 64^e session ordinaire de la Conférence générale de l'Agence. Ce document guidera l'élaboration et la mise en œuvre des projets régionaux qui seront menés ces dix prochaines années.

126. En fin d'année, l'Amérique centrale a été frappée par les ouragans Eta et Iota, qui ont eu des conséquences dévastatrices sur les vies humaines et sur les infrastructures de base. L'Agence a eu recours au programme de coopération technique pour faire parvenir des systèmes mobiles à rayons X au Guatemala, au Honduras et au Nicaragua afin de remettre en état les installations de diagnostic médical et permettre la fourniture de services dont avaient besoin de toute urgence les populations touchées dans les zones reculées. L'aide a notamment consisté à réaliser des essais non destructifs destinés à évaluer les dommages causés aux infrastructures civiles.

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

127. Dans le cadre du PACT, l'Agence s'est principalement attachée à examiner les capacités nationales de lutte contre le cancer, à apporter son concours à la planification des efforts nationaux en la matière, et à mobiliser davantage de ressources et de partenaires.

128. Les missions d'examen ImpACT, menées conjointement par l'Agence, l'OMS et le Centre international de recherche sur le cancer, permettent d'évaluer les capacités et les besoins d'un pays pour ce qui concerne la lutte contre le cancer et de déterminer les interventions à prévoir en priorité pour faire face de manière efficace à la charge que représente le cancer. En 2020, des examens ImpACT ont été réalisés pour le Mali, la République centrafricaine et le Sénégal, selon des formules hybrides combinant activités en présentiel et activités à distance. Des examens ont également été lancés en Iraq, au Népal et en République démocratique du Congo. Des consultations organisées en mode virtuel avec plus de dix États Membres ont permis de faire le point sur les progrès accomplis dans la mise en œuvre des actions engagées contre le cancer et des recommandations tirées des examens ImpACT.

129. L'Agence a mis en place une collaboration avec le Programme commun des Nations Unies sur le VIH/sida (ONUSIDA) pour étendre les services relatifs au cancer du col de l'utérus ; elle a également prolongé son partenariat avec la Banque islamique de développement (BID) à l'appui de la lutte contre les cancers féminins ; enfin, elle a conclu un partenariat avec la Global Access to Cancer Care Foundation en novembre en vue de former des spécialistes du traitement du cancer dans les pays à revenu faible et intermédiaire. La collaboration avec l'OMS et le Centre international de recherche sur le cancer a été encore renforcée, et le rôle déterminant joué par l'Agence dans la lutte contre le cancer à l'échelle mondiale a été souligné à l'occasion de grandes manifestations internationales, parmi lesquelles l'Assemblée mondiale de la Santé, les réunions des comités régionaux de l'OMS et la deuxième réunion des partenaires du PACT.

Coopération technique et contexte mondial du développement

130. Les activités menées par l'Agence dans le cadre de son programme de coopération technique ont été surtout consacrées à la lutte contre la pandémie de COVID-19, tant sur le plan de la programmation qu'en termes de promotion et de sensibilisation auprès des partenaires extérieurs. Consolidant les acquis, l'Agence a continué à

présenter la science et la technologie nucléaires comme un facteur important de la mise en œuvre du Programme de développement durable à l'horizon 2030.

131. Une séance spécialement dédiée aux applications de la technologie nucléaire à l'appui des objectifs de développement durable (ODD) a été inscrite en début d'année au programme d'un atelier de l'Équipe spéciale interinstitutions des Nations Unies pour la science, la technologie et l'innovation au service de la réalisation des objectifs de développement durable. Elle a donné un aperçu de la manière dont la science et la technologie nucléaires peuvent aider les pays dans les efforts qu'ils déploient pour atteindre les ODD et a proposé des exemples concrets de solutions dans le cadre desquelles les techniques nucléaires peuvent améliorer la santé humaine et animale, accélérer la prospérité et protéger la planète.

132. Dans la foulée, en juin, lors d'une séance préparatoire spéciale du Forum politique de haut niveau pour le développement durable, l'Agence est venue exposer la contribution de la science, de la technologie et de l'innovation à la lutte contre la pandémie. Elle a réaffirmé toute l'importance qu'elle accorde à l'ODD 17, consacré aux partenariats pour la réalisation des objectifs, et au mécanisme de facilitation des technologies – l'un des principaux engagements au titre de cet ODD – en devenant l'un des principaux partenaires de la nouvelle plateforme *2030 Connect*, lancée en juillet pour faciliter l'échange d'informations sur la technologie au service de la réalisation des ODD avec une large communauté de décideurs et de représentants des milieux universitaires, du secteur privé et de la société civile. Les technologies auxquelles l'Agence fait appel en matière d'intervention d'urgence ont été présentées parmi les solutions permettant de faire face à la pandémie de COVID-19.

133. La lutte contre la pollution par le plastique a été au cœur de plusieurs projets de coopération technique. Les pays d'Amérique latine et des Caraïbes ont été les plus directement concernés s'agissant du renforcement de leurs capacités dans le domaine du contrôle radiologique de l'environnement marin, une attention particulière ayant été accordée aux nanoplastiques et aux microplastiques. Dans la région Asie et Pacifique, un projet régional a permis de mettre au point un modèle d'évaluation de la faisabilité financière, qui peut être utilisé en vue de l'établissement d'une installation pilote de recyclage du plastique utilisant des irradiateurs.

Assistance législative

134. Une assistance législative bilatérale spécifique a été fournie à 12 États Membres sous la forme d'observations écrites et de conseils sur l'élaboration d'une législation nucléaire nationale, et un atelier régional s'est intéressé à l'harmonisation du droit nucléaire national avec le droit international et la législation européenne. Quatre activités consacrées au droit nucléaire ont été organisées en mode virtuel, en lieu et place de certaines activités de formation. Par ailleurs, une nouvelle série de webinaires interactifs sur le droit nucléaire a été lancée. Vu l'engouement qu'elle a suscité et suite à l'intérêt manifesté par des professionnels du secteur industriel, des cabinets juridiques, des organisations non gouvernementales, la société civile et les milieux universitaires, un webinaire supplémentaire ayant pour thème « Le droit nucléaire en application : le point de vue de l'AIEA » a été organisé pour le grand public. La session 2020 de la formation interrégionale annuelle de l'Institut de droit nucléaire (NLI) a été reportée à 2021.

Gestion du programme de coopération technique

Activités d'assurance de la qualité, établissement de rapports et suivi

135. En 2020, l'Agence a beaucoup progressé dans l'élaboration de processus et d'outils destinés à accroître la qualité du programme conformément aux principes de la gestion axée sur les résultats : elle a, entre autres, actualisé les critères de qualité du programme de CT et mis au point des approches d'évaluation de l'impact, des tutoriels en ligne et des supports de formation sur la gestion des risques. Compte tenu des restrictions de voyage instaurées partout dans le monde, des supports de formation concernant la gestion axée sur les résultats et l'élaboration des descriptifs de projet pour le cycle de coopération technique 2022-2023 ont été mis à disposition en format électronique sur la plateforme informatique du cadre de gestion du cycle de programme.

136. De plus amples efforts ont été faits pour définir des méthodes et des indicateurs appropriés qui permettent de démontrer l'impact du programme de l'Agence et d'établir des rapports sur les résultats obtenus qui soient mieux étayés. En outre, la plateforme électronique de gestion des rapports sur les projets de coopération technique a été améliorée en vue d'accroître le taux global de soumission des rapports d'évaluation de l'état d'avancement

des projets, qui s'établit actuellement à 71 %. La mise au point définitive et la soumission des versions électroniques de ces rapports d'évaluation ainsi que des rapports sur les résultats des projets, en vue de la collecte systématique de données d'expérience et d'exemples de réussites, ont été fortement encouragées.

Ressources financières

137. 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 128,6 millions d'euros en 2020, soit quelque 84,5 millions d'euros pour le Fonds de coopération technique (y compris les arriérés au titre des dépenses de programme recouvrables, les coûts de participation nationaux et les recettes diverses), 44,1 millions d'euros de ressources extrabudgétaires et environ 0,1 million d'euros correspondant à des contributions en nature. À la fin de 2020, le taux de réalisation pour le Fonds de coopération technique s'établissait à 91,1 % des versements et 92,6 % des promesses, et un montant total de 3,7 millions d'euros avait été versé au titre des coûts de participation nationaux.

Montants réels

138. En 2020, quelque 92,1 millions d'euros ont été décaissés en faveur de 146 pays ou territoires, dont 35 pays faisant partie des moins avancés.

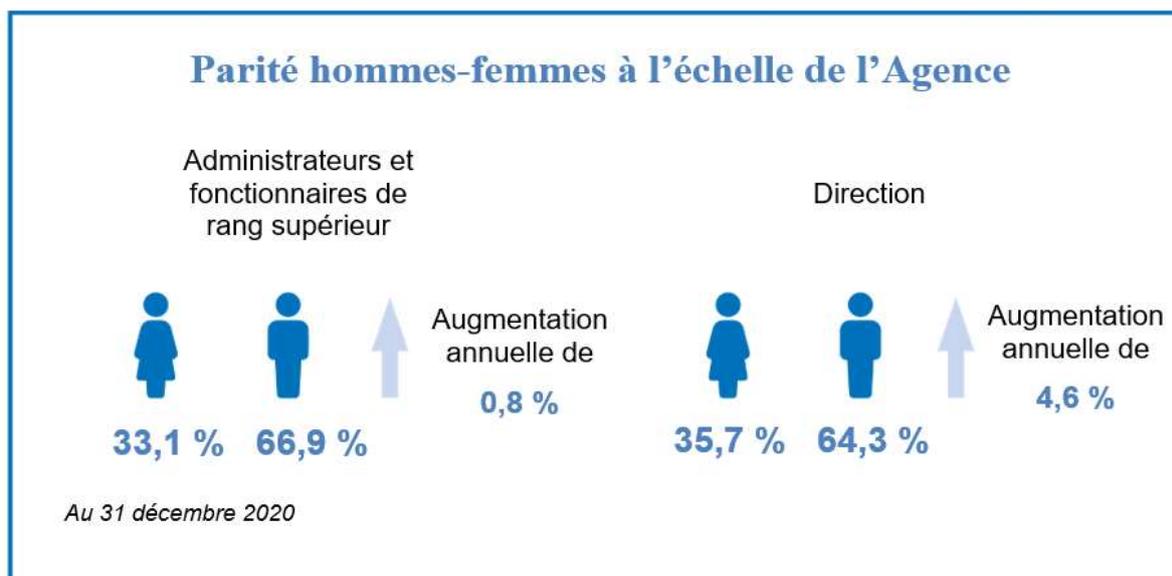
QUESTIONS RELATIVES À LA GESTION

Parité hommes-femmes

139. Dans le droit fil de l'objectif établi par le Directeur général, l'Agence s'efforce de parvenir, d'ici à 2025, à la parité des sexes à tous les niveaux de la catégorie des administrateurs et fonctionnaires de rang supérieur. En mai, l'Agence a adopté, dans le cadre de ses politiques de ressources humaines, de nouvelles mesures spéciales axées, entre autres, sur des actions de communication ayant pour objet d'inciter davantage de femmes à présenter leur candidature à des postes vacants, et a instauré des mécanismes de responsabilisation et de suivi destinés à accompagner la mise en œuvre de ces mesures, notamment des formations à l'intention du personnel d'encadrement.

140. Ce faisant, et dans le contexte de la politique de l'Agence qui vise à maintenir les plus hauts niveaux d'efficacité, de compétence technique et d'intégrité, 57,6 % de l'ensemble des offres d'emploi relatives à des postes d'administrateur et de fonctionnaire de rang supérieur ont été proposées à des femmes, lesquelles les ont acceptées. À la fin de 2020, la proportion de femmes a atteint 33,1 % dans la catégorie des administrateurs et fonctionnaires de rang supérieur et 35,7 % dans les postes de direction (postes D et de rang supérieur). Ces chiffres représentent respectivement une hausse de 0,8 % et 4,6 % par rapport aux chiffres ajustés¹¹ de décembre 2019.

¹¹ Les chiffres de 2019 ont été mis à jour de manière rétroactive pour tenir compte des critères définis dans les mesures spéciales en faveur de la parité hommes-femmes qui ont été instaurées en 2020. Ils incluent désormais le personnel temporaire, le personnel extrabudgétaire et le personnel recruté sans concours.

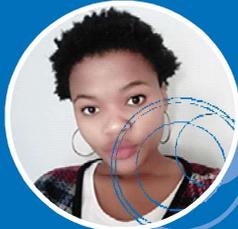


Vers une participation accrue des femmes dans le nucléaire : le programme de bourses Marie Skłodowska-Curie de l'AIEA

141. Au mois de mars, le Directeur général a inauguré le programme de bourses Marie Skłodowska-Curie de l'AIEA, qui a pour but d'inciter les femmes à se tourner vers des métiers en lien avec la science et la technologie nucléaires, la sûreté et la sécurité nucléaires ou la non-prolifération nucléaire, en leur allouant des bourses pour des programmes de mastère et en leur donnant la possibilité d'effectuer, avec le concours de l'Agence, des stages en rapport avec leur domaine d'étude.

142. Le programme a reçu de la part des États Membres et d'organisations non gouvernementales un large soutien qui s'est traduit par l'octroi, de la part d'un certain nombre d'entre eux, de contributions en espèces et en nature.

143. Les 100 premières boursières du programme ont été choisies en novembre. Elles sont originaires de 71 pays et leurs domaines d'étude couvrent un large éventail de sujets liés au nucléaire.



Lesego Mvembeli,
originaire d'Afrique du Sud.
Étudiante en science et technologie des
rayonnements appliqués à l'Université
du Nord-Ouest (Afrique du Sud).

« Je viens d'un village situé près de la ville de Mafikeng, et j'ai toujours rêvé de devenir scientifique. J'ai choisi d'étudier la science des rayonnements, car c'est un sujet qui m'intéressait et que je voulais explorer. Lorsque j'ai commencé à en apprendre davantage sur l'énergie nucléaire, cela m'a tellement fascinée que j'ai décidé de préparer un master dans ce domaine. Le programme de bourses Marie Skłodowska-Curie de l'AIEA m'aide à mener à bien mon projet, puisqu'il me permet à la fois de financer mes études et de réaliser mes travaux de recherche.

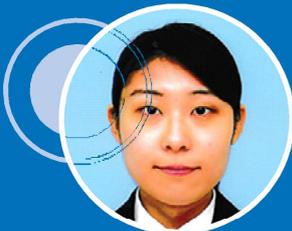
Plus tard, j'espère devenir une scientifique influente et être amenée à travailler aux quatre coins de la planète, en particulier dans des pays encore peu développés sur le plan technologique afin de les aider à offrir une vie meilleure et plus facile à leurs populations. »

« Diplômée en physique, je m'intéresse spécialement à la physique médicale. Ce champ d'étude ne concerne pas seulement les rayonnements nucléaires, mais s'intéresse aussi au bien-être humain. J'ai vu de très près les étapes extrêmement difficiles par lesquelles les personnes atteintes d'un cancer doivent passer, et mon souhait le plus cher est de leur offrir une meilleure qualité de vie et de faire en sorte que l'on puisse établir un diagnostic précoce pour leur donner plus de chances de vaincre la maladie.

Dans dix ans, je m'imagine comme une professionnelle en pleine possession de ses moyens, qui contribuera aux efforts de son pays pour renforcer la physique médicale au niveau de la recherche dans des hôpitaux, des universités ou des centres de recherche. »



Duque Géraldyne Ule,
originaire de Colombie.
Étudiante en physique médicale à
l'Université de Sao Paulo (Brésil).



Nanako Kawano, originaire du
Japon. Étudiante en génie nucléaire,
en communication sur le nucléaire et
en fusion nucléaire à l'Institut de
technologie de Tokyo (Japon).

« C'est à la suite de l'accident de Fukushima Daiichi en 2011 que j'ai décidé d'entreprendre un master en génie nucléaire. Je suis captivée par les défis non seulement techniques, mais aussi sociaux qui se posent dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires. Je rêve de pouvoir rendre nos vies plus confortables grâce à l'énergie nucléaire. Je me spécialise dans les écorceurs liquides, car ces dispositifs sont directement liés à la sûreté et à l'efficacité de l'exploitation en continu des réacteurs.

À cause de l'accident de Fukushima Daiichi, j'avais très peur de la technologie nucléaire. À l'avenir, j'espère contribuer à l'amélioration des centrales nucléaires et à la diffusion de connaissances justes et fiables sur la science nucléaire. »

« La bourse Marie Skłodowska-Curie allègera la pression financière qui pèse sur mes épaules et me permettra de me consacrer pleinement à mes études et à mes travaux de recherche. Pendant mes études de premier cycle en physique, j'ai découvert la physique nucléaire et j'ai pris conscience du rôle important qu'elle jouait dans notre compréhension du monde physique. Ce qui m'a le plus intéressée, ce sont les liens étroits entre la physique nucléaire expérimentale et la science nucléaire appliquée.

Dans dix ans, j'espère faire partie d'une communauté scientifique diversifiée, au sein de laquelle je ferai avancer la recherche dans le domaine de la technologie et la science nucléaires pour un monde meilleur. J'espère aussi être une source d'inspiration pour les scientifiques en devenir, en particulier les jeunes femmes, en leur donnant envie de s'engager dans la recherche nucléaire et d'œuvrer en faveur des utilisations pacifiques de la science nucléaire. »



Stamatina Alexandropoulou,
originaire de Grèce. Étudiante en
physique nucléaire à l'Université de
York (Royaume-Uni).



Lindsay Leslie Bryda, originaire des
États-Unis d'Amérique. Étudiante en
sécurité nucléaire à l'Institut d'études
internationales de Middlebury
(États-Unis d'Amérique).

« Le programme de bourses Marie Skłodowska-Curie de l'AIEA allègera dans une large mesure le poids financier de mes études de master dans le domaine de la non-prolifération nucléaire et du terrorisme. À mesure que les effets du changement climatique se feront de plus en plus sentir à l'échelle de la planète, un nombre croissant de pays se tourneront sans doute vers l'énergie d'origine nucléaire. Il faudra cependant veiller à ce que des mesures fortes soient mises en place pour éviter que cette ressource ne tombe entre les mains de terroristes.

J'espère pouvoir participer à l'instauration du régime de sécurité nucléaire international et à la mise au point de systèmes rigoureux permettant d'assurer le suivi des matières nucléaires à tous les stades. »

Gestion axée sur les résultats

144. En 2020, un soin particulier a été apporté à la collecte et à l'analyse de données qui permettraient d'appliquer une approche axée sur les résultats dans le cadre de l'évaluation de la performance pendant la pandémie de COVID-19. Les outils et les activités de renforcement des capacités nécessaires pour garantir le respect de l'obligation de rendre compte des résultats ont également été élaborés, de façon à appuyer l'application du cadre de responsabilité.

Partenariats et mobilisation de ressources

145. L'Agence a mobilisé davantage de ressources et élargi ses partenariats à des donateurs non traditionnels afin de répondre à la demande croissante de ses États Membres. Elle a saisi les occasions qui se présentaient de nouer de nouveaux partenariats, tout en prenant appui sur ceux qui existaient déjà, en vue d'accroître le financement disponible pour les activités de coopération technique ainsi que pour de nouvelles initiatives phares exclusivement financées par des contributions extrabudgétaires, telles que l'Action intégrée contre les zoonoses (ZODIAC), le programme de bourses Marie Skłodowska-Curie et la deuxième phase du projet de rénovation des laboratoires des applications nucléaires (ReNuAL 2).

146. La coordination et la coopération avec d'autres organisations internationales, des gouvernements et des partenaires non traditionnels ont été renforcées. L'Agence a établi des partenariats et des collaborations thématiques avec l'Agence internationale de l'énergie (AIE), le Programme commun des Nations Unies sur le VIH/sida (ONUSIDA), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), entre autres, dans des domaines allant de la transition vers une énergie propre à l'assistance dans le contexte de la COVID-19. Elle a également tissé des partenariats avec de nombreuses associations et organisations professionnelles nationales et internationales, en particulier pour ce qui concerne la formation et le renforcement des capacités.

147. Soucieuse de faire participer le secteur privé à la fourniture d'équipements essentiels pour ses laboratoires, l'Agence a eu recours au Portail mondial pour les fournisseurs des organismes des Nations Unies. Les laboratoires intéressent en effet les entreprises et organismes privés dans la mesure où ils sont largement mis à contribution pour aider les États Membres à renforcer leurs capacités dans le domaine des applications pacifiques de la science et de la technologie nucléaires en vue d'atteindre leurs objectifs en matière de développement durable.

148. Une manifestation a été organisée pour célébrer le dixième anniversaire de la PUI, l'Initiative sur les utilisations pacifiques. À la fin de l'année 2020, la PUI avait permis de mobiliser plus de 174 millions d'euros, fonds grâce auxquels il a été possible de soutenir plus de 300 projets dont profitent plus de 150 États Membres. À l'occasion de cette manifestation, les donateurs comme les bénéficiaires ont salué l'apport non négligeable de la PUI, sachant aussi que les États-Unis d'Amérique ont annoncé qu'ils continueraient d'appuyer l'initiative pendant les cinq prochaines années. Le Directeur général a invité tous les États Membres qui en avaient les moyens à maintenir leur aide financière en faveur de la PUI.

Sécurité et technologie de l'information

149. Outre les mesures qu'il lui a fallu déployer pour faire face à ses besoins fonctionnels dans le contexte de la pandémie de COVID-19, l'Agence a continué d'accorder une attention particulière à la lutte contre les cybermenaces dans le cadre de ses activités informatiques courantes. Elle a ainsi mis en place un nouveau système de gestion des événements et incidents de sécurité pour prévenir, détecter et contrer les menaces. Elle a également continué à insister auprès du personnel sur le rôle qu'il joue s'agissant de protéger les informations les plus sensibles de l'Agence, et a organisé à cet effet des actions de sensibilisation à l'hameçonnage et autres problèmes touchant à la sécurité de l'information. Enfin, elle a mené des efforts concertés pour mettre les systèmes actuels à niveau et retirer du service les anciens systèmes afin de réduire les failles qu'ils pourraient présenter.

150. Les serveurs et autres équipements informatiques affectés aux activités menées à Seibersdorf, qui se trouvaient dans une salle inadaptée aux besoins, ont été transférés dans un nouveau centre de données ultra-moderne situé dans le Laboratoire de la lutte contre les insectes ravageurs à Seibersdorf. En plus d'offrir davantage de fiabilité, cette réinstallation répondra aux attentes des scientifiques qui réclament une plus grande capacité de traitement de données.

Multilinguisme

151. En 2020, l'Agence a commencé à publier sur son site web des actualités « localisées », c'est-à-dire adaptées à des régions en particulier, afin de mieux satisfaire les internautes de langue arabe, chinoise, espagnole, française et russe, qui représentaient à la fin de l'année 14 % de la fréquentation totale du site. Cette initiative, conjuguée aux mesures d'optimisation des moteurs de recherche, s'est traduite par une hausse de 50 % de la consultation du site web.

152. L'Agence a ouvert un compte sur le réseau social chinois Weibo, tout en continuant de publier régulièrement des contenus sur ses pages Facebook en arabe, en espagnol, en français et en russe. Au cours de l'année, le nombre d'abonnés qui suivent l'Agence sur les médias sociaux dans des langues autres que l'anglais a augmenté de 33 %.

Technologie nucléaire

Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires



plus de
1 100

»»» **cours de formation théorique et pratique en ligne sur CLP4NET**

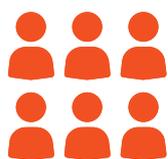
34

projets de recherche coordonnée



8

webinaires sur la partie terminale du cycle nucléaire pour **1 100 participants**



plus de
8 000
participants



plus de
1,7 million
d'utilisateurs de l'INIS

2,5 millions
de recherches

4 millions
de recherches



40
publications
en 2020

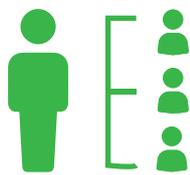
2020

Réacteur-laboratoire par Internet

3 établissements hôtes



6 établissements invités



19

réseaux professionnels



19

bases de données



6

centres internationaux désignés par l'AIEA
s'appuyant sur des réacteurs de recherche

dans **6** pays



plus de

260

réunions

8



centres collaborateurs de l'AIEA
actifs au sein du Département de l'énergie

Énergie d'origine nucléaire

Objectif

Aider les États Membres en vue d'améliorer la performance d'exploitation des centrales nucléaires existantes et d'assurer leur exploitation à long terme de manière sûre, sécurisée, efficiente et fiable, notamment grâce au développement des capacités des ressources humaines, des compétences d'encadrement et des systèmes de gestion. Aider les États Membres qui entreprennent un nouveau programme électronucléaire à planifier et mettre en place leur infrastructure nucléaire nationale, notamment grâce au développement des capacités de ressources humaines, des compétences d'encadrement 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 la mise au point de technologies et la mise en place de réacteurs nucléaires avancés et d'applications non électriques.

Lancement de programmes électronucléaires

1. L'Agence a continué d'apporter son concours aux États Membres qui désirent entreprendre un programme électronucléaire ou se lancent dans un tel programme en leur prêtant assistance conformément à l'approche par étapes. En 2020, 27 États Membres ont sérieusement envisagé d'entreprendre, ont planifié ou ont lancé un programme électronucléaire.



2. L'Agence a continué d'aider tous les pays primo-accédants à se doter de l'infrastructure électronucléaire requise. Trois réunions en présentiel consacrées au plan de travail intégré et au profil national d'infrastructure nucléaire ont été organisées pour l'Arabie saoudite, le Bélarus et la Jordanie au début de 2020, et cinq réunions d'examen à mi-parcours du plan de travail intégré se sont déroulées en mode virtuel avec l'Arabie saoudite, l'Égypte, la Jordanie, le Kenya et la Pologne. Des réunions avec d'autres États Membres ont été prévues pour le début de l'année 2021.

3. L'Agence a organisé quatre cours interrégionaux dans le cadre du programme de formation intégrée sur l'infrastructure nucléaire. Ils ont respectivement porté sur les aspects économiques et financiers à prendre en considération lors de la définition d'une position nationale concernant l'électronucléaire, sur le financement d'une centrale nucléaire et la répartition des risques associés, sur les spécifications des contrats relatifs à des centrales nucléaires et l'évaluation des technologies des réacteurs pour préparer les États Membres à lancer des appels d'offres ou à négocier des contrats pour des centrales nucléaires en suivant une approche technologiquement

neutre, et sur le développement de l'infrastructure électronucléaire – ce dernier cours donnant un aperçu de l'approche par étapes de l'Agence (fig. 1).

4. L'Agence a actualisé la publication intitulée *Initiating Nuclear Power Programmes: Responsibilities and Capabilities of Owners and Operators* [IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.1 (Rev. 1)], dans laquelle figurent des informations sur la constitution et la mise en place de l'organisme propriétaire/exploitant ainsi que sur ses responsabilités et ses interfaces avec les autres organismes intervenant aux différentes phases du programme.



FIG. 1. Visite technique de la centrale nucléaire de Zwentendorf, dans le cadre du cours de l'AIEA sur le développement de l'infrastructure électronucléaire (photo d'archives).

5. La réunion technique sur l'application de la méthode d'évaluation de l'examen intégré de l'infrastructure nucléaire pour les petits réacteurs modulaires à laquelle a recouru l'AIEA a facilité l'échange d'informations sur le déploiement des modèles économiques proposés par les fournisseurs de technologie et sur l'appui à l'infrastructure électronucléaire qu'attendent les États Membres intéressés par ce type de réacteurs.

Exploitation de centrales nucléaires et développement de programmes électronucléaires

6. L'Agence a lancé une nouvelle série de webinaires consacrés à la chaîne d'approvisionnement nucléaire mondiale, dans laquelle elle brosse un tableau général des futurs enjeux et des pistes à explorer et fait le point sur les travaux qu'elle a menés dans ce domaine. Les deux premiers de ces webinaires ont été suivis par plus de 230 participants de 30 États Membres.

7. La nouvelle publication intitulée *Challenges and Approaches for Selecting, Assessing and Qualifying Commercial Industrial Digital Instrumentation and Control Equipment for Use in Nuclear Power Plant Applications* (IAEA Nuclear Energy Series No. NR-T-3.31) met en avant toutes les opérations à exécuter pour démontrer que les appareils de contrôle-commande numériques commerciaux sont adaptés aux applications touchant à la sûreté nucléaire.

8. L'Agence a signé des arrangements pratiques avec le Laboratoire nucléaire national du Royaume-Uni afin de renforcer la coopération destinée à faire valoir la viabilité de l'électronucléaire, notamment l'appui aux activités relatives aux technologies existantes et émergentes dans le domaine des réacteurs nucléaires, au déclassement et à la gestion des déchets radioactifs.

9. La nouvelle publication intitulée *Reload Design and Core Management in Operating Nuclear Power Plants, Experiences and Lessons Learned* (IAEA-TECDOC-1898) expose les principaux points à prendre en compte lors de l'élaboration et de l'amélioration des stratégies de conception des recharges et de la gestion du cœur des centrales nucléaires.

10. La publication intitulée *Quality Assurance and Quality Control in Nuclear Facilities and Activities* (IAEA-TECDOC-1910) présente les concepts d'assurance et de contrôle de la qualité ainsi que les bonnes pratiques à suivre pour les mettre en œuvre dans les systèmes de gestion des installations nucléaires (fig. 2). La publication intitulée *Management of Nuclear Power Plant Projects* (IAEA Nuclear Energy Series, No. NG-T-1.6) contient quant à elle des informations sur la mise en place d'un cadre de gestion de projets et sur les systèmes nécessaires à la gestion des activités que génèrent des projets nucléaires.

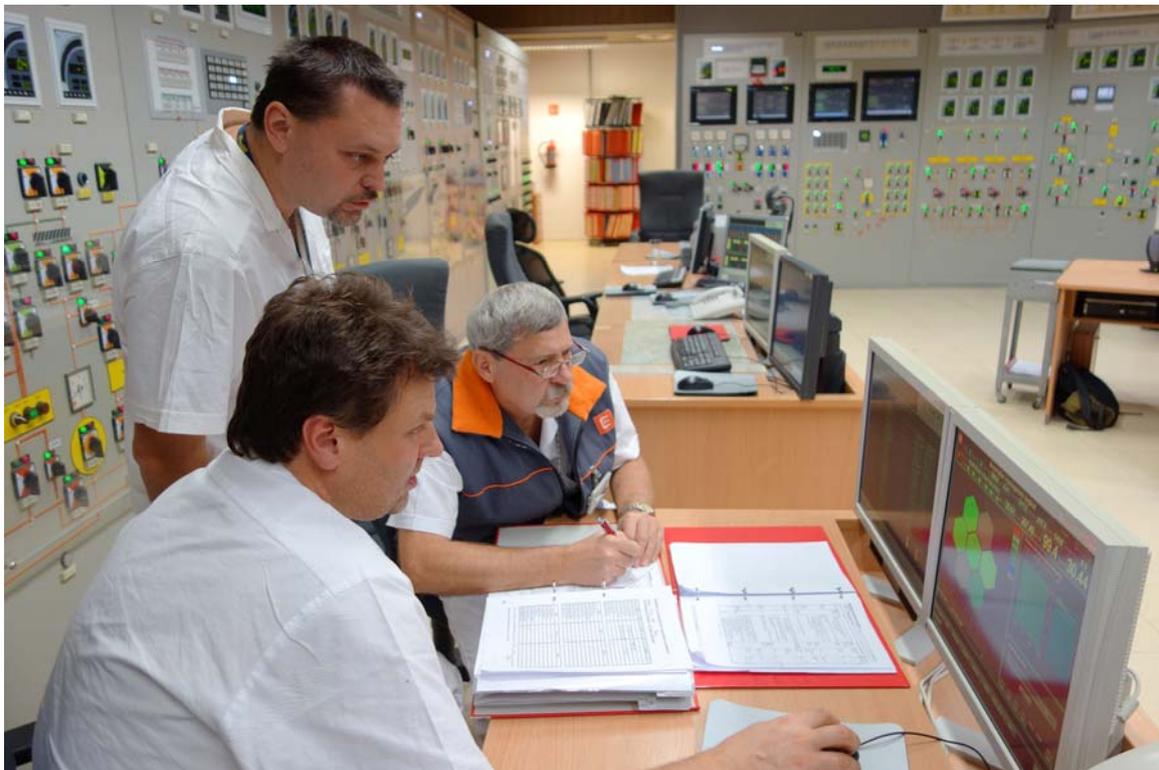


FIG. 2. Salle de commande de la centrale nucléaire de Dukovany (photo d'archives).

11. L'Agence a aussi publié le document intitulé *Implementation and Effectiveness of Actions Taken at Nuclear Power Plants following the Fukushima Daiichi Accident* (IAEA-TECDOC-1930), dans lequel elle passe en revue les bonnes pratiques et les solutions permettant de surmonter efficacement les difficultés liées à l'application de mesures post-Fukushima dans les centrales nucléaires en exploitation.

12. L'édition 2020 de la publication *Country Nuclear Power Profiles* donne une vue synthétique des aspects institutionnels et industriels des programmes électronucléaires des États Membres, ainsi que des informations sur les instruments législatifs et réglementaires de ces États et sur les accords bilatéraux, multilatéraux et internationaux auxquels ils sont parties.

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

13. L'Agence a publié le document intitulé *Assuring the Competence of Nuclear Power Plant Contractor Personnel* (IAEA-TECDOC-1232/Rev.1), dans lequel elle définit le cadre devant servir à s'assurer de la compétence des sous-traitants qui fournissent des services essentiels aux centrales nucléaires.

14. Les participants à un cours sur l'évaluation des compétences comportementales à l'appui de la sûreté, de la sécurité et de l'efficacité dans les organisations nucléaires ont pris connaissance des orientations, méthodes et

pratiques pertinentes susceptibles d'améliorer les procédures et pratiques de prise de décisions concernant le personnel. L'Agence a également publié le document intitulé *Assessing Behavioural Competencies of Employees in Nuclear Facilities* (IAEA-TECDOC-1917), dans lequel elle présente divers outils et approches pouvant faciliter l'évaluation comportementale.

15. Quatre webinaires sur l'implication des parties prenantes en matière d'électronucléaire ont été suivis par 550 personnes de 63 États Membres, et leur enregistrement vidéo a été visionné 672 fois.

Développement de la technologie des réacteurs nucléaires

Réacteurs avancés refroidis par eau

16. Un webinaire sur les possibilités offertes par les systèmes énergétiques intégrés nucléaire-renouvelables et les difficultés qu'ils soulèvent a été suivi par 400 participants de 54 pays, qui ont ainsi pu découvrir le concept consistant à associer plusieurs sources d'énergie propre pour assurer un approvisionnement électrique fiable et durable. Un autre webinaire, suivi par 556 participants de 63 États Membres, a servi à présenter les simulateurs de centrale nucléaire de l'Agence, qui permettent de dispenser une formation pratique efficace sur les caractéristiques physiques et la conception technique des différents types de réacteurs.

Réacteurs de faible ou moyenne puissance ou petits réacteurs modulaires, y compris les réacteurs à haute température

17. Un webinaire consacré à la place des petits réacteurs modulaires dans les systèmes énergétiques intégrés a été organisé afin de donner un aperçu de la technologie des réacteurs de faible ou moyenne puissance ou petits réacteurs modulaires (RFMP) en vue du déploiement de ce type de réacteurs dans différents scénarios à proche ou moyen terme, notamment pour remplacer des centrales utilisant des combustibles fossiles, pour être couplés à des réseaux de petite taille ou pour alimenter des communautés reculées. Un autre webinaire sur les réacteurs à sels fondus a fait le point sur cette technologie et sur la possibilité de déployer de tels réacteurs dans un futur proche. Par ailleurs, la nouvelle édition de la publication intitulée *Advances in Small Modular Reactor Technology Developments*, qui fait état des progrès accomplis dans la technologie des petits réacteurs modulaires (PRM) ainsi que des avancées dans le développement de modèles et de technologies de PRM dans le monde, a été présentée à un webinaire sur le sujet.

18. La publication intitulée *Considerations for Environmental Impact Assessment for Small Modular Reactors* (IAEA-TECDOC-1915), qui s'adresse à la fois aux détenteurs de technologie et aux organismes délivrant des autorisations, comporte des informations récentes sur les éléments à prendre en considération dans les évaluations de l'impact environnemental des PRM.

19. Lors de la troisième réunion de coordination de la recherche du projet de recherche coordonnée intitulé « Élaboration d'approches, de méthodologies et de critères de définition de la base technique de la zone d'application du plan d'urgence pour le déploiement de petits réacteurs modulaires », les participants ont établi que les méthodologies et les critères de délimitation de la zone d'application du plan d'urgence variaient selon les États Membres, en ce qu'ils reposaient sur des tolérances différentes du niveau de dose ou de risque limite ou sur des valeurs différentes pour la mesure de l'efficacité.

20. Dans le cadre de son programme de coopération technique, l'Agence a lancé un projet régional étalé sur deux ans pour appuyer la planification énergétique dans les pays de la région Europe et Asie centrale et les aider à déterminer la contribution que les PMR pourraient apporter à la réalisation de leurs objectifs climatiques.

21. Le nouveau projet de recherche coordonnée intitulé « Évaluation économique des projets de petits réacteurs modulaires : méthodes et applications » porte sur les approches de l'évaluation technique et économique des PRM, y compris les microréacteurs.

22. L'Agence a fait circuler un avant-projet de la publication intitulée *Technology Roadmap for Small Modular Reactor Deployment*, qui devrait paraître en 2021. Elle a également entamé un nouveau projet triennal axé sur l'établissement de conditions et de critères génériques d'utilisation de la technologie des PRM.

23. La base de connaissances et le système de codes concernant les réacteurs à haute température, dont s'occupait le Centre de recherche de Juliers (Allemagne), a été entièrement transféré à l'Agence dans le cadre de l'initiative de préservation des connaissances relatives aux réacteurs à haute température refroidis par gaz.

Réacteurs à neutrons rapides

24. La publication intitulée *Passive Shutdown Systems for Fast Neutron Reactors* (IAEA Nuclear Energy Series No. NR-T-1.16) expose en détail les résultats d'une étude sur les systèmes passifs de mise à l'arrêt des réacteurs à neutrons rapides et fournit des renseignements exhaustifs sur ces systèmes.

25. La quatrième et dernière réunion de coordination de la recherche du projet de recherche coordonnée intitulé « Rejets de matières radioactives du prototype de surgénérateur à neutrons rapides dans des conditions accidentelles graves » a été l'occasion d'examiner les travaux et contributions scientifiques des participants, de recenser les lacunes qui subsistent en la matière et de tirer les conclusions du projet.

Applications non électriques de l'énergie nucléaire

26. L'état d'avancement des activités en cours et des projets de cogénération dans le monde a été présenté lors d'un webinaire sur la cogénération et le potentiel de l'énergie nucléaire au-delà de la production d'électricité.

27. La réunion technique sur l'évaluation des technologies de production d'hydrogène à l'aide d'énergie nucléaire a permis aux participants de mieux comprendre diverses questions, notamment les difficultés liées à la commercialisation des technologies intervenant dans la production nucléaire d'hydrogène, la nécessité de recenser les obstacles d'ordre sociétal et réglementaire liés à la production nucléaire d'hydrogène et l'importance de la coopération internationale pour la démonstration de cette production.

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

28. L'Agence a organisé en ligne la 14^e réunion de coordination du Forum international Génération IV (GIF) et de l'INPRO. Les participants ont défini le périmètre et les détails de la coopération, des réunions et des activités conjointes de l'Agence et du GIF, notamment concernant les technologies électronucléaires de la prochaine génération, le déploiement anticipé de systèmes de réacteurs nucléaires innovants et la révision de la méthodologie INPRO (Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants) consacrée à l'évaluation de la durabilité des systèmes d'énergie nucléaire pour ce qui est de la résistance à la prolifération.

29. L'Agence a ouvert un nouveau cours en ligne pour aider les pays à se faire une idée du nouveau service INPRO appelé « Appui analytique pour une énergie nucléaire plus durable » (ASENES), qui permet d'évaluer et de comparer différents systèmes d'énergie nucléaire et différents scénarios relatifs à l'énergie nucléaire et d'élaborer des feuilles de route pour planifier stratégiquement la transition vers une énergie nucléaire plus durable.

ÉTUDE DE CAS

L'électronucléaire atteint un niveau de développement inédit avec le soutien de l'Agence



La centrale nucléaire de Barakah (Émirats arabes unis), qui a été couplée au réseau en 2020, est la première centrale nucléaire du pays. L'Agence a apporté son concours à la construction de l'installation en organisant des formations et des missions d'examen.

1. En atténuant les effets des changements climatiques et en assurant, dans le même temps, une production fiable d'électricité, l'électronucléaire continue de prendre une place de plus en plus importante, avec le soutien de l'Agence. En 2020, après plusieurs années d'étroite collaboration avec l'Agence pour se doter de l'infrastructure nécessaire et créer un environnement propice à un nouveau programme électronucléaire, le Bélarus et les Émirats arabes unis ont commencé à produire de l'électricité, devenant les premiers pays depuis près de dix ans à se lancer dans l'électronucléaire. Par ailleurs, le nombre de pays exploitant des centrales nucléaires (32) semble devoir nouvellement s'accroître, l'Agence prêtant appui à une trentaine d'autres pays primo-accédants, dont le Bangladesh et la Turquie, qui construisent leurs premières centrales nucléaires.
2. La mise en œuvre d'un programme électronucléaire est une entreprise complexe qui nécessite la mise en place d'un cadre législatif et réglementaire et d'un plan de gestion des déchets radioactifs, et qui suppose aussi la participation des intéressés. Pour aider les États Membres qui choisissent de s'engager dans cette voie, l'Agence a mis sur pied diverses initiatives, notamment le service d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) et de nombreux autres services d'examen par des pairs, des activités de formation technique, des ateliers sur mesure et des services consultatifs.
3. La centrale nucléaire de Barakah est la première centrale nucléaire construite aux Émirats arabes unis, un pays qui compte près de 10 millions d'habitants. Le premier de ses quatre réacteurs APR-1400 a été couplé au réseau le 19 août ; lorsque les trois autres seront à leur tour raccordés, la centrale produira près de 25 % de l'électricité du pays. « Le succès de notre programme est dû à l'engagement sans faille de notre Gouvernement, à un modèle économique viable, à une large adhésion du public et à la force de la coopération et de l'appui dont nous bénéficions au plan international, notamment de la part de l'AIEA », déclare M. Hamad Alkaabi,

Ambassadeur et Représentant permanent des Émirats arabes unis auprès de l'AIEA. « L'attachement des Émirats arabes unis aux normes les plus strictes de transparence opérationnelle, de sûreté, de sécurité et de non-prolifération, de même que leur coopération avec l'AIEA, leur ont permis de servir de modèle à de nombreux pays qui se lancent dans l'électronucléaire. »

4. Le Bélarus, qui a couplé au réseau le premier de ses deux réacteurs VVER-1200 le 3 novembre, a tiré profit des conseils de l'Agence et a accueilli de nombreuses missions d'examen d'experts, de sa propre initiative, durant la planification et la construction de la centrale. « Les recommandations et les suggestions que nous avons reçues ont grandement guidé les efforts que nous avons déployés sans relâche pour veiller à ce que la centrale nucléaire bélarussienne réponde aux plus hauts niveaux de sûreté et de fiabilité », indique le Ministre adjoint de l'énergie, Mikhail Mikhadyuk. Une fois pleinement opérationnelle, la centrale d'Astravets subviendra à environ un tiers des besoins en électricité du pays.

5. Le Bangladesh et la Turquie ont tous deux bien avancé dans la construction de leur première centrale nucléaire, dont le premier réacteur devrait être mis en service en 2023. Aspirant à figurer sur la liste de plus en plus longue des pays qui ont recours à l'électronucléaire, sobre en carbone, pour combler leurs besoins liés à la sécurité énergétique, au changement climatique et au développement durable, ils ont, l'un comme l'autre, reçu le soutien de l'Agence et restent en étroit contact avec ses experts.

Cycle du combustible nucléaire et gestion des déchets

Objectif

Aider les États Membres à sensibiliser et promouvoir la gestion (sûre, sécurisée, efficace et durable) du cycle du combustible et du cycle de vie par les utilisateurs de programmes relatifs à l'énergie nucléaire et d'applications nucléaires, ainsi que l'établissement de plans d'urgence pour une situation postérieure à un incident. Aider les États Membres à renforcer leurs moyens et leurs ressources humaines, ou favoriser leur accès aux meilleures connaissances, technologies et services disponibles.

Ressources d'uranium et traitement de ce minerai

1. La nouvelle publication intitulée *Geochemical and Mineralogical Characterization of Uranium and Thorium Deposits* (IAEA-TECDOC-1929) récapitule un certain nombre d'études et de travaux issus d'un projet de recherche coordonné (PRC) sur la caractérisation géochimique et minéralogique des gisements d'uranium et de thorium. Ce projet, qui est maintenant clôturé, a permis de mieux comprendre l'origine de la minéralisation de l'uranium et du thorium et d'améliorer l'évaluation de ces ressources.
2. L'Agence a par ailleurs publié un ouvrage de référence synthétique et exhaustif sur la géologie de l'uranium et les ressources de ce minerai à l'échelle mondiale, intitulé *World Uranium Geology, Exploration, Resources and Production*, qui donne une idée des possibles découvertes et sources futures d'uranium. Elle a aussi publié un document intitulé *Descriptive Uranium Deposit and Mineral System Models*, qui contient un ensemble de modèles descriptifs systématiques pour chaque type, sous-type et classe de gisement d'uranium, grâce auxquels les États Membres peuvent évaluer le potentiel des ressources d'uranium restantes ou supposées et assurer ainsi un approvisionnement à long terme qui soit cohérent et reproductible.
3. L'Agence a publié les comptes rendus du Colloque international sur l'uranium, matière première du cycle du combustible nucléaire : exploration, extraction, production, offre et demande, économie et questions environnementales (URAM-2018), qui s'est tenu en 2018.

Combustible des réacteurs nucléaires de puissance

4. La nouvelle publication intitulée *Analysis of Options and Experimental Examination of Fuels for Water Cooled Reactors with Increased Accident Tolerance (ACTOF)* (IAEA-TECDOC-1921) présente les résultats d'un PRC ayant contribué au développement et à l'amélioration de la modélisation de concepts de combustible avancé ainsi qu'à la collecte des données expérimentales nécessaires à l'utilisation de ces combustibles dans des réacteurs commerciaux.
5. La publication intitulée *Modelling of Fuel Behaviour in Design Basis Accidents and Design Extension Conditions* (IAEA-TECDOC-1913) rend compte des capacités des États Membres à modéliser, prévoir et mieux comprendre le comportement du combustible nucléaire dans des conditions accidentelles et présente les principaux résultats d'un PRC sur le sujet.
6. L'Agence a également publié un document intitulé *Light Water Reactor Fuel Enrichment beyond the Five Per Cent Limit: Perspectives and Challenges* (IAEA-TECDOC-1918), dans lequel elle présente les conclusions de deux réunions techniques sur les avantages qu'offre le combustible à base d'uranium faiblement enrichi à teneur élevée, mais aussi les problèmes de sûreté que pose son utilisation.
7. L'Agence a désigné le Laboratoire nucléaire national du Royaume-Uni comme centre collaborateur pour appuyer la mise en œuvre des activités programmatiques des États Membres relatives au combustible avancé et aux cycles de ce combustible.

Gestion du combustible usé des réacteurs nucléaires de puissance

8. L'Agence a publié les comptes rendus de la Conférence internationale sur la gestion du combustible usé des réacteurs nucléaires de puissance qui s'est tenue en 2019 sur le thème « Tirer les leçons du passé pour mieux préparer l'avenir ». Un nouveau PRC sur la caractérisation du combustible usé a été lancé afin d'amener les États Membres à partager leurs informations sur les questions relatives à la caractérisation du combustible nucléaire usé aux différentes étapes de la gestion de ce combustible.

Gestion des déchets radioactifs

9. En 2020, l'Agence a fait paraître trois nouvelles publications sur la gestion des déchets radioactifs. Dans celle intitulée *Costing Methods and Funding Schemes for Radioactive Waste Disposal Programmes* (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.25), elle indique comment estimer le coût d'un programme de stockage définitif, à la fois en surface ou à faible profondeur et en formations géologiques, et mettre en place des mécanismes de financement. La publication, qui couvre toutes les catégories de déchets, comporte également des exemples et des études de cas pertinents tirés de programmes nationaux (fig. 1). Dans la publication intitulée *Design Principles and Approaches for Radioactive Waste Repositories* (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.27), l'Agence décrit les approches et principes dont doivent tenir compte les organismes participant à la planification et à la conception des installations de stockage définitif des déchets radioactifs. Enfin, dans *Underground Disposal Concepts for Small Inventories of Intermediate and High Level Radioactive Waste* (IAEA-TECDOC-1934), elle présente les concepts de stockage souterrain autres que les mines de stockage géologique profond qui pourraient être une solution sûre et économique pour les États Membres ne possédant pas de programme électronucléaire de grande envergure et produisant relativement peu de déchets radioactifs.



FIG. 1. Le Directeur général, Rafael Mariano Grossi, a visité le site de stockage définitif en profondeur d'Onkalo à Olkiluoto (Finlande) en novembre.

Gestion des sources radioactives scellées retirées du service

10. Le Catalogue international des sources radioactives scellées et des dispositifs connexes de l'Agence a été mis à jour et doté d'une interface utilisateur moderne et d'une fonction de recherche. Il contient des informations sur plus de 5 000 types de sources radioactives, 4 000 dispositifs radioactifs et plus de 1 000 fabricants et fournisseurs partout dans le monde.

11. Un nouveau PRC consacré à l'élaboration d'un cadre pour la mise en œuvre effective d'un système de stockage en puits a été lancé afin de mettre à la disposition des États Membres un ensemble d'outils essentiels à la réalisation d'une installation de stockage en puits et de rendre cette solution de stockage plus facilement exploitable.

Déclassement et remédiation de l'environnement

Déclassement

12. Lors de la réunion technique sur l'amélioration de la collaboration concernant le renforcement des compétences et la gestion des connaissances dans le domaine du déclassement, les participants ont examiné les bonnes pratiques et les enseignements retenus concernant l'acquisition et l'échange de connaissances et de données d'expérience relatives au déclassement des installations nucléaires, y compris les activités actuellement déployées dans ce domaine aux niveaux national et international (fig. 2).



FIG. 2. Des travailleurs qui démantèlent la salle des turbines de la centrale nucléaire d'Ignalina mesurent la ferraille pour repérer les traces de matière radioactive (photo d'archives).

13. L'Agence a publié le document de suivi intitulé *IAEA Follow-up Review of Progress Made on Management of ALPS Treated Water and the Report of the Subcommittee on Handling of ALPS treated water at TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station*, dans lequel elle conclut que les deux options de stockage contrôlé présentées par un sous-comité consultatif japonais en février – rejet sous forme de vapeur et rejet dans l'océan – sont l'une comme l'autre techniquement faisables.

14. La nouvelle publication intitulée *Decommissioning of Particle Accelerators* (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-2.9) présente des données d'expérience et des enseignements pertinents concernant le déclassement des accélérateurs de particules. Elle devrait faciliter la planification du déclassement au stade de la conception de nouvelles installations en permettant de réduire au minimum la production de déchets radioactifs sans compromettre les caractéristiques structurelles ni l'efficacité de la construction.

15. L'Agence a lancé un nouveau projet de collaboration sur le déclassement des réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium afin de réunir des informations sur les progrès récents, les bonnes pratiques, les problèmes et les difficultés associés au déclassement de ces réacteurs.

Remédiation de l'environnement

16. Plus de 680 personnes originaires de 105 États Membres ont assisté à la Conférence internationale sur la gestion des matières radioactives naturelles dans l'industrie, qui s'est tenue en mode virtuel. Elles ont reconnu qu'il était nécessaire de définir des politiques nationales claires, fondées sur une bonne connaissance des stocks et sur des méthodes d'estimation des coûts fiables, pour permettre la mise en place de stratégies de gestion des déchets de matières radioactives naturelles.

17. Les participants à la réunion technique sur l'utilisation de contrôles pour les terres contaminées par des matières radioactives ont échangé des bonnes pratiques et des données d'expérience concernant les méthodes de contrôle de ces terres et leur efficacité.

Création de capacités et connaissances nucléaires pour un développement énergétique durable

Objectif

Aider les États Membres à renforcer leurs capacités à définir 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, en mettant l'accent sur l'atténuation des changements climatiques. Aider les États Membres à renforcer leurs capacités de créer, de gérer et d'utiliser leur base de connaissances nucléaires en diffusant des méthodologies, des orientations et des outils de gestion des connaissances ; à fournir des formations et des services pertinents ; et à encourager le travail en réseau au niveau international. Obtenir, conserver et fournir aux États Membres l'accès aux informations dans le domaine de la science et de 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. L'Agence a publié la 40^e édition de la publication intitulée *Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050* (Reference Data Series No. 1), qui présente en détail et par région les tendances mondiales en matière d'électronucléaire.
2. L'outil de simulation de scénarios énergétiques (ESST), le Modèle pour l'analyse de la demande d'énergie (MAED) et le progiciel de planification de systèmes (WASP) ont été modernisés et améliorés. Ces outils actualisés ont été mis à la disposition des États Membres afin de leur permettre d'évaluer l'évolution de leurs systèmes énergétiques et de planifier et étendre les systèmes de production d'électricité à plus long terme ; ils offrent par ailleurs un cadre systématique pour l'analyse des tendances en matière de besoins énergétiques.
3. L'Agence a organisé 18 formations sur le thème de la planification énergétique, qui ont donné à des spécialistes des questions relatives à l'énergie et au climat dans les régions Afrique, Asie, Europe et Amérique latine et Caraïbes la possibilité d'évaluer leurs besoins énergétiques au moyen des outils MAED et ESST. La planification énergétique est une source d'informations essentielle pour éclairer les décisions qui touchent au développement énergétique durable et à la transition vers une énergie propre.

Analyse énergie-économie-environnement (3E)

4. Le nouveau rapport intitulé *Changements climatiques et énergie nucléaire 2020* offre un aperçu des contributions actuelles et futures de l'énergie nucléaire à l'atténuation du changement climatique, au regard notamment de l'objectif fixé dans l'Accord de Paris de 2015 consistant à limiter l'élévation de la température de la planète à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels.
5. Une autre publication récente de l'Agence intitulée *Évaluation intégrée du climat, des sols, de l'énergie et de l'eau* présente les conclusions d'un projet de recherche coordonnée consacré à ces questions, projet qui avait pour but de définir et appliquer un cadre analytique de planification énergétique autorisant une évaluation intégrée du climat, des sols (y compris des aliments), de l'énergie et de l'eau.
6. L'Agence a publié le compte rendu de la Conférence internationale sur les changements climatiques et le rôle de l'électronucléaire qui s'est tenue en 2019.
7. Un nouveau projet de recherche coordonnée sur les méthodes et les applications de l'évaluation économique des projets de petits réacteurs modulaires a été mis sur pied. Il s'intéressera plus particulièrement aux approches qui pourraient être suivies pour l'évaluation technico-économique desdits réacteurs, y compris les microréacteurs, ainsi qu'aux méthodes de planification et d'analyse des coûts, de structuration de projets, de valorisation financière, de démonstration de rentabilité et d'évaluation économique.

8. En signant un mémorandum d'accord, l'AIEA et l'Agence internationale de l'énergie sont convenues de renforcer leur coopération portant sur des activités en lien avec l'électronucléaire et la transition vers une énergie propre nécessaire à la réalisation des objectifs climatiques mondiaux à l'horizon 2050.

9. À la réunion des hauts responsables d'ONU-Énergie, le Directeur général, Rafael Mariano Grossi, a souligné le rôle de l'énergie nucléaire dans la transition vers une énergie propre et la lutte contre le changement climatique ainsi que la contribution que l'Agence peut apporter au Dialogue de haut niveau sur l'énergie de 2021, initiative lancée par le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies.

10. Le Directeur général a présidé une réunion du Club de l'énergie de Vienne, qui rassemble 11 organisations internationales sises à Vienne pour des discussions informelles sur le thème de l'énergie. Il a également participé à un événement tenu en marge de la 11^e initiative ministérielle sur l'énergie propre, qui traitait de la flexibilité des systèmes d'énergie propre et des rôles déterminants de l'énergie nucléaire à cet égard. Lors de ces réunions, le Directeur général a souligné qu'il était nécessaire de mettre à profit toutes les sources d'énergie propre disponibles, notamment le nucléaire, afin d'œuvrer à la décarbonation du secteur énergétique.

Gestion des connaissances nucléaires

11. Un projet de recherche coordonnée quadriennal consacré à un programme d'enseignement durable en sciences et technologies nucléaires a été mené à bien. Ce projet, qui visait à aider les autorités nationales à adopter des pratiques informatiques novatrices, a débouché sur la mise au point de nouveaux outils informatiques ainsi que sur un renforcement de la collaboration en matière d'enseignement de la science et de la technologie nucléaires dans les pays participants.

12. Trois universités ont reçu des certificats de validité délivrés par l'Académie internationale de la gestion nucléaire (INMA) : l'Université du Nord-Ouest et l'Université du Witwatersrand en Afrique du Sud, et l'Université de technologie et d'économie de Budapest en Hongrie. Ces certificats attestent que les programmes de master de ces universités offrent aux étudiants la possibilité d'acquérir les compétences estimées nécessaires par l'Agence pour devenir des cadres compétents dans le secteur nucléaire.

13. Lors de la réunion annuelle de l'INMA, l'Agence a organisé un forum qui a permis à 25 universités de 15 États Membres d'échanger des informations sur les programmes de master en gestion de la technologie nucléaire qu'elles proposaient ou envisageaient de créer.

14. La nouvelle publication sur les programmes de master en gestion de la technologie nucléaire de l'INMA intitulée *International Nuclear Management Academy Master's Programmes in Nuclear Technology Management* (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-6.12) fournit des informations concernant les programmes de master axés sur les compétences de gestion et de direction requises dans le secteur nucléaire, et décrit les critères que doit remplir un programme de gestion de la technologie nucléaire pour être validé par l'INMA (fig. 1).



FIG. 1. Participantes à l'École de gestion des connaissances nucléaires organisée à Trieste (Italie) (photo d'archives).

15. La publication intitulée *Application of Plant Information Models to Manage Design Knowledge through the Nuclear Power Plant Life Cycle* (IAEA-TECDOC-1919) donne un aperçu des modèles d'information des centrales nucléaires et souligne l'importance qu'ils revêtent pour la gestion des connaissances relatives à la conception tout au long du cycle de vie de ces installations.

16. Une réunion technique consacrée à l'élaboration d'orientations relatives à une méthode de définition d'indicateurs clés de performance pour la gestion des connaissances dans les organismes nucléaires a été organisée en mode virtuel. Les participants ont mis en commun les enseignements à tirer de l'établissement et de l'utilisation d'indicateurs clés de performance, et formulé des observations à propos du projet de document technique de l'AIEA sur la question.

17. Lors d'un atelier de formation à l'utilisation de l'outil d'évaluation de la maturité de la gestion des connaissances de l'AIEA, les participants ont pu apprendre à se servir de cet outil pour reconnaître les points forts et les domaines à approfondir dans le cadre global de la gestion des connaissances d'une organisation.

Recueil et diffusion des informations sur le nucléaire

18. Le Système international d'information nucléaire (INIS) a lancé une série de webinaires sur le thème du renforcement des centres nationaux d'information sur le nucléaire. Trois de ces webinaires organisés en coopération avec des agents de liaison INIS de 11 États africains ont été suivis par 91 participants au total.

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, et à mettre en œuvre de nouveaux projets de réacteurs de recherche et de nouveaux programmes de création de capacités nucléaires, axés sur l'accès aux réacteurs de recherche.

Données nucléaires

1. L'application « Isotope Browser » de l'Agence a désormais été téléchargée par 120 000 utilisateurs répartis dans plus de 140 pays (fig. 1). L'Agence a préparé le code source en vue de sa mise en ligne en libre accès, ce qui permettra aux utilisateurs de faire évoluer l'application.

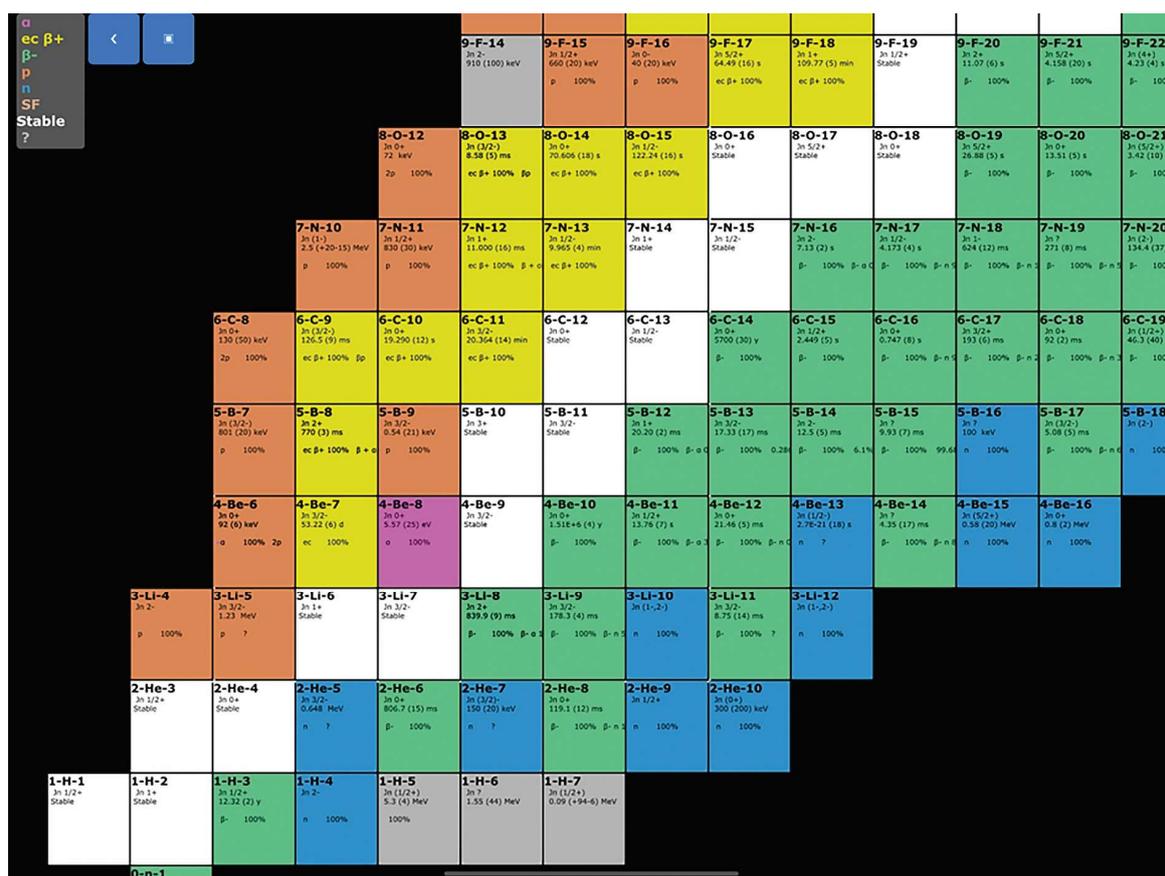


FIG. 1. « Isotope Browser » est une application de l'Agence disponible sur smartphone, qui présente les principales propriétés de plus de 4 000 nucléides. Un graphique interactif des nucléides qu'il est possible de zoomer et auquel on peut accéder par pression du doigt, ainsi qu'un tableau périodique des éléments, facilitent la sélection et la navigation.

2. L'Agence a fait paraître une édition spéciale de la publication intitulée *Atomic and Plasma-Material Interaction Data for Fusion*, qui comprend dix articles sur les résultats d'un projet de recherche coordonnée (PRC) consacré aux interactions plasma-paroi dans les dispositifs de fusion avec du tungstène irradié et des alliages en tungstène.

3. Un nouveau PRC qui s'intéresse à la perméation de l'hydrogène dans les matériaux présentant un intérêt pour la fusion a été lancé en vue de générer des données expérimentales et théoriques sur la pénétration de ce perméat dans les matériaux et composants des enceintes des réacteurs à fusion. Les données ainsi recueillies serviront à effectuer une évaluation comparative des codes de modélisation de la perméation de l'hydrogène dans des conditions de fusion.

Réacteurs de recherche

Utilisation et applications des réacteurs de recherche

4. L'Agence a lancé un nouveau cours en ligne sur l'imagerie neutronique et son applicabilité au sens large ; les thèmes abordés vont des principes fondamentaux régissant son utilisation aux techniques expérimentales nouvelles et émergentes.

5. En coopération avec l'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires (ANSTO), l'Agence a organisé le premier cours régional sur la contribution des femmes à l'enseignement et à la communication dans le domaine nucléaire. Ce programme de formation continue destiné aux professeures de sciences à l'université et aux communicantes du secteur scientifique a principalement porté sur la place de la science nucléaire dans les initiatives mondiales axées sur la réalisation des objectifs de développement durable.

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

6. L'Agence a signé des accords concernant le projet de réacteur-laboratoire par Internet en Europe avec l'Université technique de Prague en République tchèque (hôte) ainsi qu'avec l'Université d'État du Bélarus et le Centre national des sciences et technologies nucléaires de la Tunisie (invités). Le réacteur-laboratoire par Internet permet aux étudiants en génie nucléaire et aux jeunes spécialistes de cette discipline de participer en direct et en ligne à des expériences menées sur des réacteurs.

7. L'Agence a prêté appui au Centre d'étude de l'énergie nucléaire (SCK•CEN) en Belgique et au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) en France, tous deux centres internationaux désignés par l'AIEA s'appuyant sur des réacteurs de recherche (ICERR), pour l'organisation conjointe d'un atelier sur le renforcement des capacités relatives aux réacteurs de recherche à l'intention des États Membres des régions Afrique et Asie et Pacifique. Treize participants de dix États Membres ont visité des réacteurs de recherche et des laboratoires auxiliaires en Belgique et en France, discuté des projets de réacteurs de recherche menés dans leurs pays et recensé les possibilités de collaboration ainsi que les besoins de formation qui pourraient être comblés grâce aux installations ICERR du CEA et du SCK•CEN.

Cycle du combustible des réacteurs de recherche

8. Les participants à la réunion technique sur les capacités mondiales de production et de fabrication de cibles de molybdène 99 sans uranium hautement enrichi ont échangé des informations sur les progrès accomplis en vue de sa production.

9. La réunion technique sur les pratiques actuelles et les évolutions en matière d'entreposage à sec du combustible usé a permis aux propriétaires, aux exploitants et aux concepteurs de réacteurs de recherche, aux responsables de la réglementation de ces réacteurs et aux représentants d'organismes de gestion du combustible usé d'examiner la question de l'entreposage à sec du combustible usé des réacteurs de recherche et d'échanger des informations, des données d'expérience et des connaissances pratiques sur le sujet.

10. L'Agence a publié le document intitulé *Material Properties of Unirradiated Uranium–Molybdenum (U–Mo) Fuel for Research Reactors* (IAEA-TECDOC-1923), dans lequel sont décrites les propriétés matérielles de tous les composants du combustible uranium-molybdène non irradié qui sont essentielles pour évaluer la performance et la sûreté du combustible des réacteurs de recherche.

Exploitation et maintenance des réacteurs de recherche

11. Deux publications sur l'exploitation et la maintenance des réacteurs de recherche sont parues. Le document intitulé *Condition Monitoring and Incipient Failure Detection of Rotating Equipment in Research Reactors* (IAEA-TECDOC-1920) présente les notions de base, les normes et les lignes directrices, les stratégies de mise en œuvre, la situation actuelle et les faits nouveaux concernant la surveillance de l'état des équipements rotatifs, ainsi que l'expérience acquise en la matière grâce aux projets menés dans les États Membres. La publication intitulée *Guidelines for the Operation and Maintenance Assessment for Research Reactors (OMARR)* (IAEA Services Series No. 44), quant à elle, contient des informations sur la préparation et le déroulement des missions OMARR, y compris les missions de suivi, et sur l'établissement des rapports y relatifs.

Applications des accélérateurs

12. Les conclusions de la réunion technique sur les avancées de la thérapie par capture de neutrons par le bore contribueront à la mise à jour de la publication intitulée *Current Status of Neutron Capture Therapy* (IAEA-TECDOC-1223), parue en 2001.

13. La nouvelle publication intitulée *Modern Neutron Detection* (IAEA-TECDOC-1935) fait le point des connaissances relatives à la détection des neutrons et présente les perspectives de développement à moyen terme de cette technologie, notamment les nouveaux matériaux, les nouveaux systèmes électroniques de détection et les nouvelles techniques d'extension spectrale.

14. L'Agence a lancé un nouveau cours en ligne d'introduction aux accélérateurs électrostatiques, qui permet aux participants d'acquérir des connaissances théoriques et pratiques sur l'exploitation et la maintenance sûres et efficaces des accélérateurs, des sources d'ions, des autres systèmes et composants d'une installation et des instruments associés, ainsi que sur les procédures opérationnelles.

15. Dans le cadre d'accords de partenariat avec le centre Elettra Sincrotrone Trieste (Italie) et l'Institut Ruđer Bošković (Croatie) (fig. 2), 74 jours de temps de faisceau ont été alloués à dix groupes de recherche de six États Membres utilisant le poste final expérimental à fluorescence X AIEA-Elettra Sincrotrone Trieste, et 26 jours de temps de faisceau ont été attribués à neuf groupes de recherche de cinq États Membres utilisant l'infrastructure de l'installation à faisceaux d'ions cofinancée par l'Agence. Les recherches ont porté sur des domaines variés tels que les matériaux de fusion, les essais de détecteurs, les sciences de la vie, les études environnementales, l'électrochimie et le patrimoine culturel.



FIG. 2. L'installation « He Ion Source and DiFU Dual-Beam Facility », établie à l'Institut Ruđer Bošković (Croatie) avec le concours de l'Agence, permet de réaliser des expériences sur les matériaux de fusion, entre autres domaines de recherche.

Instrumentation nucléaire

16. Le projet de cartographie rapide de l'environnement par drone (phase II : appui opérationnel) déployé par l'Agence à l'intention de la préfecture de Fukushima (Japon) s'est achevé avec la mise au point d'un appareil et d'une méthode spécialement imaginés pour l'utilisation de drones instrumentés. Dans le cadre de ce projet, l'Agence a développé et mis à disposition un système complet de drone instrumenté, apporté son assistance pour un essai de cartographie radiologique et contribué à former des employés de la préfecture à l'utilisation de l'appareil (fig. 3).



FIG. 3. Une nouvelle technique de mesure de la radioactivité par drone a été mise au point par l'Agence à l'intention des autorités de la préfecture de Fukushima (Japon). (Crédit photo : préfecture de Fukushima.)

17. L'Agence a organisé un test de compétence pour les laboratoires qui, pour l'examen de divers échantillons et matériaux, ont recours à l'analyse nucléaire et autres techniques connexes. Cent-un laboratoires de 55 États Membres ont accepté l'invitation à prendre part à ce test et reçu des échantillons de l'Agence à analyser.

Fusion nucléaire

18. L'Agence a publié le document intitulé *Challenges for Coolants in Fast Neutron Spectrum Systems* (IAEA-TECDOC-1912), dans lequel elle évalue les différents caloporteurs envisagés pour les applications nucléaires à spectre de neutrons rapides (comme la fusion, la fission et les systèmes basés sur des accélérateurs), présente les dernières informations dans ce domaine et indique les nouveaux travaux de recherche à entreprendre.

19. Le nouveau PRC de l'Agence intitulé « Filières d'énergie de fusion inertielles : recherche et développement de la technologie des matériaux » est le quatrième d'une série sur le sujet. Comme les précédents, il facilitera la coopération internationale et l'échange d'informations concernant la recherche-développement sur la fusion inertielle et promouvra l'utilisation des technologies de fusion inertielle dans les applications de science fondamentale et les applications industrielles. Une nouvelle publication intitulée *Pathways to Energy from Inertial Fusion: Structural Materials for Inertial Fusion Facilities* (IAEA-TECDOC-1911) présente les résultats d'un autre PRC de la série.

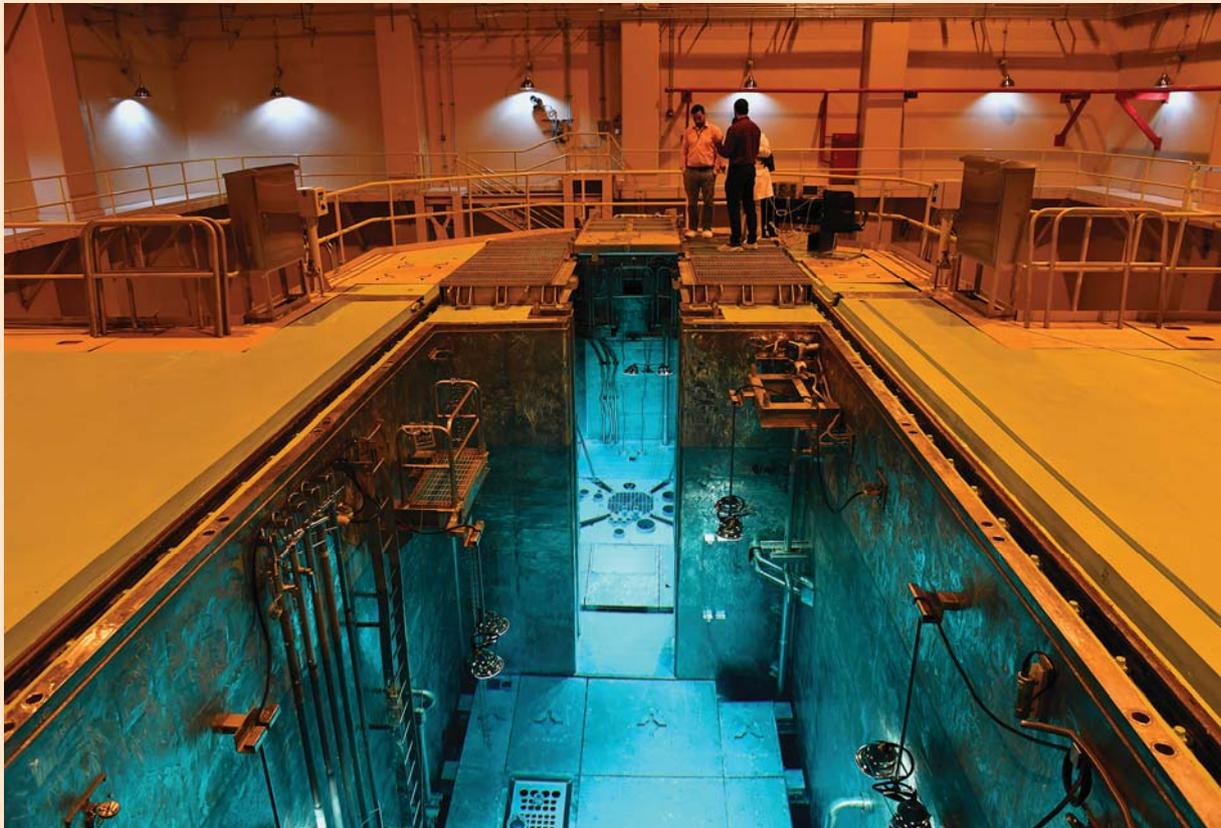
20. L'Agence a lancé son premier PRC sur l'utilisation de techniques basées sur des accélérateurs aux fins de la recherche sur les matériaux pouvant s'avérer utiles pour la fusion. Intitulé « Développement et application de techniques par faisceaux d'ions pour l'irradiation et la caractérisation des matériaux présentant un intérêt pour la technologie de fusion », ce projet aidera les professionnels de l'analyse par faisceaux d'ions partout dans le monde

à mener des recherches coordonnées pour comprendre, analyser et interpréter les différents aspects des lésions induites par irradiation aux ions dans lesdits matériaux.

21. La première réunion technique conjointe AIEA-ITER sur les questions de sûreté et de radioprotection liées aux réacteurs de fusion a porté sur les questions de sûreté et de radioprotection qui entrent en ligne de compte dans les installations de fusion expérimentales, en particulier pour ce qui concerne l'ITER.

ÉTUDE DE CAS

Ouvrir l'accès à la recherche nucléaire à tous les pays : le programme ICERR



Une initiative de l'Agence permet à des chercheurs de différents pays de mener des expériences et des travaux dans des installations de réacteurs de recherche à l'étranger, comme ici sur le site du réacteur de recherche et de formation jordanien.

1. Depuis l'avènement de l'énergie nucléaire, les réacteurs de recherche constituent de véritables pôles d'innovation pour la science et la technologie nucléaires. Ils sont utilisés pour la recherche sur les matériaux et la modification de ces derniers, ainsi que pour la production de radio-isotopes. Le programme des centres internationaux désignés par l'AIEA s'appuyant sur des réacteurs de recherche (ICERR) permet aux chercheurs de différents pays de suivre une formation pratique et de mener des expériences et des travaux dans les installations de pointe d'autres pays.
2. En cinq ans, depuis qu'il est devenu le premier centre ICERR en 2015, le Commissariat français à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) a accueilli près de 60 événements dans le cadre de ce dispositif, notamment des visites scientifiques, des ateliers, des formations pratiques et des activités conjointes de recherche-développement. Au fil de sa collaboration avec les instituts de recherche scientifique qui lui sont affiliés en Algérie, aux Émirats arabes unis, en Indonésie, en Jordanie, au Maroc, en Slovénie et en Tunisie, le CEA a mis en avant le rôle de multiplicateur de force que joue le programme ICERR en favorisant la formation avancée et la coopération à la recherche-développement dans le monde.
3. Le programme ICERR a ainsi permis à des scientifiques algériens de collaborer avec le CEA et d'accéder à ses installations, notamment son laboratoire de dosimétrie situé à Cadarache. L'Algérie exploite deux réacteurs de recherche à des fins telles que la production d'isotopes, la radiographie et la formation.
4. « Les spécialistes algériens des réacteurs de recherche ont acquis de nouvelles connaissances en matière de sûreté nucléaire et de mesure des flux et spectres neutroniques », indique le chef du Commissariat à l'énergie

atomique (COMENA), Abdelhamid Mellah. « Ils utiliseront ces connaissances pour améliorer la sûreté et l'utilisation de notre réacteur, notamment la production de radio-isotopes et la recherche sur les matériaux, et pour optimiser sa consommation de combustible. »

5. Ces cinq dernières années, le CEA a organisé 66 visites scientifiques pour des spécialistes venus de l'Algérie, de l'Arabie saoudite, de l'Azerbaïdjan, du Bangladesh, de l'Indonésie, d'Israël, de la Jordanie, du Kenya, de la Malaisie, du Myanmar, des Philippines, de la Pologne, de la Turquie et du Viet Nam. Il a aussi accueilli 13 stagiaires originaires de l'Argentine, du Bénin, de la Jordanie, de la Mauritanie, de la Tunisie et du Viet Nam. En outre, conjointement avec le Centre belge d'étude de l'énergie nucléaire (SCK•CEN), il a organisé en 2020 une visite ICERR pour 13 participants de dix pays.

6. « Nous considérons le renforcement des capacités humaines comme un élément clé pour l'utilisation pacifique de l'énergie et des sciences nucléaires », déclare Gilles Bignan, responsable des affaires internationales au réacteur Jules Horowitz. « Au cours des cinq dernières années, le CEA a collaboré efficacement avec des instituts de sept pays pour mettre en contact des scientifiques et des ingénieurs, resserrer les liens entre eux et promouvoir la recherche. »

7. Un chercheur slovène raconte comment le programme a contribué à ses travaux sur la caractérisation du champ de rayonnement gamma dans un réacteur nucléaire : « Grâce au programme ICERR, j'ai pu rencontrer des figures de pointe dans mon domaine de recherche, à la fois en matière d'expérimentation et de modélisation, ce qui m'a grandement aidé à préparer ma thèse sur les nouvelles techniques de mesure et de simulation des rayonnements touchant aux matières contenues dans des réacteurs, les questions de sûreté des opérations d'exploitation et de déclassé, et la recherche sur la fusion nucléaire. J'ai aussi eu l'occasion de participer à des travaux de recherche dans des laboratoires étrangers et de découvrir la culture d'autres pays. »

8. Près de 230 réacteurs de recherche sont actuellement en service dans 54 pays. Les centres ICERR comprennent des réacteurs de recherche et des installations associées en Belgique, aux États-Unis d'Amérique, en Fédération de Russie, en France, en République de Corée et en Roumanie.

Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement

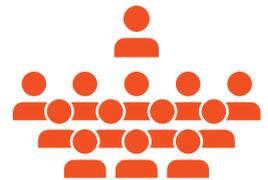
participation à

38 conférences et colloques



51

réunions techniques et réunions de consultation et de coordination de la recherche



81

projets de recherche coordonnée



88

webinaires

20 

bases de données au total

2 nouvelles

bases de données en 2020

ORION • IMAGINE

2020

Campus de la santé humaine



93 865

utilisateurs

dont **20 076**
utilisateurs récurrents

231



articles web et bulletins
d'information de l'Agence



publications



37

lignes directrices,
manuels et protocoles



273

articles scientifiques

37



centres collaborateurs actifs

au sein du Département des sciences
et des applications nucléaires



**cours à distance
et en ligne**

Alimentation et agriculture

Objectif

Aider les États Membres à promouvoir l'efficacité et l'intensification durable de la production agricole et contribuer à améliorer la sécurité alimentaire dans le monde grâce à la création de capacités et au transfert de technologie dans les États Membres. Tirer parti des techniques nucléaires pour renforcer la résilience des moyens d'existence face aux menaces et aux crises qui touchent l'agriculture, l'élevage et la sécurité alimentaire, y compris le changement climatique, les menaces biologiques, les risques pour la sécurité sanitaire des aliments et les situations d'urgence nucléaire ou radiologique.

Appui concernant les normes internationales en matière d'application des techniques d'irradiation

1. L'irradiation phytosanitaire a ouvert la voie aux exportations de fruits provenant du Viet Nam à destination des États-Unis d'Amérique - un marché de 20 millions de dollars par an. En 2020, le Viet Nam a conclu des accords bilatéraux autorisant le commerce de fruits irradiés avec l'Australie. Pour ce faire, il a fallu recourir aux techniques d'irradiation : les rayons gamma, les faisceaux d'électrons et les rayons X permettent en effet d'empêcher, sans utilisation de produits chimiques, que les régions importatrices soient colonisées par des organismes nuisibles exogènes, tout en préservant l'apparence, la texture et le goût des fruits de grande qualité (fig. 1).



FIG. 1. Préparation de boîtes de litchis pour l'irradiation au Viet Nam. (Crédit photo : Centre d'irradiation de Hanoi.)

2. En 2020, l'Agence s'est employée à revoir la Norme internationale pour les mesures phytosanitaires n° 18, qui définit des directives pour l'utilisation de l'irradiation comme mesure phytosanitaire, afin d'établir des prescriptions techniques concernant ce processus et de porter de 5 MeV à 7,5 MeV le niveau d'énergie maximal de rayons X utilisés pour l'irradiation des aliments. Le relèvement proposé de ce plafond pourrait pratiquement doubler le rendement de conversion des faisceaux d'électrons en rayons X, sans que cela influe sur l'efficacité du procédé ni que cela affecte la sécurité sanitaire des aliments, et permettrait d'accroître les quantités de marchandises commercialisées tout en réduisant les frais de traitement, ce qui ferait des rayons X une technique plus économique et plus durable.

Améliorer la gestion des eaux agricoles

3. L'humidité des sols est une variable importante pour la gestion de l'irrigation, la modélisation hydrologique et la prévision des inondations et des épisodes de sécheresse. En 2020, l'Agence a entrepris de combiner la technique nucléaire utilisée pour l'humidimètre à neutrons de rayons cosmiques (CRNS) avec des images satellitaires obtenues grâce au radar à synthèse d'ouverture du système Sentinel-1 pour établir des cartes d'humidité du sol à haute résolution susceptibles de favoriser une meilleure gestion des eaux agricoles.

4. Rendue possible par l'association de la télédétection et de la technique nucléaire CRNS, cette avancée majeure dans le suivi à haute résolution spatiale et temporelle de l'humidité des sols peut améliorer les données sur l'humidité des sols estimées à l'aide de la télédétection. Ces activités de recherche-développement, menées aux laboratoires de l'AIEA à Seibersdorf, représentent une composante importante du projet de recherche coordonnée sur l'amélioration de la résilience agricole et de la sécurité hydrique à l'aide de la technologie de neutrons de rayons cosmiques.

Effets des engrais phosphatés sur l'agriculture et l'environnement

5. Si l'on sait que les engrais phosphatés contribuent à accroître la production végétale, ils ont cependant pour inconvénient d'entraîner une grave pollution de l'environnement quand ils sont utilisés à l'excès. Il s'est révélé difficile de suivre la pollution de milieux naturels par le phosphore au moyen d'isotopes stables, étant donné que le phosphore ne possède qu'un seul isotope stable (le phosphore 31), ce qui rend le traçage impossible.

6. Afin d'évaluer la pollution par le phosphore des écosystèmes d'eau douce et de l'environnement, l'Agence, a pu, grâce à un projet de recherche coordonnée et à des activités de recherche-développement appliquée menées dans ses laboratoires de Seibersdorf, modifier une technique fondée sur les isotopes stables de l'oxygène que contient le phosphate ($\delta^{18}\text{O}_p$), qui avait été mise au point en 2018. Cette méthode consiste à extraire du phosphore du sol, à le purifier et à le convertir en phosphate d'argent (Ag_3PO_4). Les États Membres ont commencé à exploiter cette technique modifiée dans le cadre d'études sur la qualité des eaux, afin de déterminer l'origine du phosphore et d'élaborer des stratégies de remédiation adaptées.

Mise au point d'une puce à ADN pour l'amélioration du matériel génétique des camélidés

7. Jusqu'il y a peu, l'amélioration du matériel génétique des animaux d'élevage passait par un long et coûteux processus de sélection et d'élevage d'animaux génétiquement supérieurs. Les progrès de la technologie nucléaire et des techniques génomiques connexes permettent aujourd'hui d'estimer le potentiel de reproduction d'un animal le jour même de sa naissance, grâce à la simple analyse de son acide désoxyribonucléique (ADN).

8. Les cartes génomiques indiquent l'emplacement d'éléments caractéristiques, appelés « marqueurs génétiques », sur les chromosomes de l'animal, lesquels sont importants pour la production d'aliments. Ces cartes génomiques sont établies à l'aide d'une technique nucléaire appelée « cartographie par hybrides d'irradiation ». Une fois l'ensemble du génome cartographié, des dizaines de milliers de marqueurs sont rassemblés sur une puce à ADN, grâce à laquelle on peut ensuite déterminer le potentiel de reproduction de l'animal dès sa naissance, ce qui permet d'accélérer le gain génétique annuel et d'accroître la productivité animale en peu de temps.

9. En 2020, l'Agence a collaboré, avec l'Université de médecine vétérinaire de Vienne (Autriche), l'Université de Cardiff (Royaume-Uni) et l'ICC-GIC (International Camel Consortium for Genetic Improvement and

Conservation) (Algérie, Chine, Égypte, Émirats arabes unis, Maroc, Mongolie, Pakistan et Soudan), à la mise au point d'une puce à ADN pour plusieurs espèces de camélidés. Cette puce sera utilisée pour la sélection et l'élevage de camélidés offrant tout à la fois une production élevée et une productivité accrue (fig. 2). L'ICC-GIC procède actuellement à la validation de cette puce et à des tests sur le terrain.



FIG. 2. Chameaux domestiques de Bactriane en Mongolie. (Crédit photo : Mohammed Shamsuddin.)

Renforcer le Réseau de sélection des plantes par mutation

10. En 2020, l'appui technique fourni par l'Agence a abouti à la mise au point de 25 nouvelles variétés végétales améliorées dans les États Membres. C'est ainsi qu'est né un Réseau pilote de sélection des plantes par mutation dans la région Asie-Pacifique. Les États Membres de la région Amérique latine et Caraïbes ont aussi exprimé le souhait de constituer un réseau de ce type. La variation génétique induite par irradiation et mutagenèse physique permet de modifier considérablement les rendements agricoles et de les hisser à des niveaux supérieurs à ce que permettrait la sélection conventionnelle, en faisant appel à une méthode non chimique écologique. Associée au phénotypage de précision, pour une sélection à l'aide d'outils phénotypiques conçus et adaptés pour chaque caractère intéressant, cette technique offre de nombreuses possibilités d'amélioration des rendements agricoles et de la sécurité alimentaire dans un contexte marqué par la croissance démographique et le changement climatique.

Innovations dans les domaines de la technique de l'insecte stérile et des traitements après récolte

11. Il y a cinq ans, l'Agence a entrepris de concevoir une technique de l'insecte stérile (TIS) adaptée à la drosophile à ailes tachetées. Depuis, la radiobiologie et les relations dose-effet ont été établies pour cette technique et des méthodes d'élevage de cette espèce de mouches des fruits ont été mises au point. En 2020, l'Agence a procédé à de premiers essais pilotes, l'idée étant de voir s'il serait possible d'intégrer la TIS à d'autres méthodes de lutte antiparasitaire afin de réduire les populations de drosophiles à ailes tachetées dans des systèmes de culture confinés.

12. Depuis le début de l'année 2018, l'Agence aide le Chili à mettre au point une TIS adaptée à l'eudémis de la vigne (*Lobesia botrana*) (fig. 3), associée à d'autres mesures de lutte contre les ravageurs. En 2020, dans le cadre d'un essai pilote, plus de 750 000 papillons stériles ont été lâchés dans une zone d'infestation sélectionnée.



FIG. 3. Dommages causés par les larves de Lobesia botrana. (Crédit photo : Hernán Donoso, Services de l'agriculture et de l'élevage du Chili.)

13. Les recherches menées par l'Agence sur les traitements après récolte ont contribué à l'élaboration de normes internationales destinées à faciliter le commerce de fruits. Ces normes favorisent un commerce plus sûr, ce qui facilite l'accès au marché pour les pays exportateurs, et réduisent le risque d'introduction de ravageurs dans les pays importateurs.

Santé humaine

Objectif

Aider les États Membres à se doter de moyens accrus pour répondre aux besoins en matière de nutrition ainsi que 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.

Nouvelle base de données de l'Agence sur les ressources mondiales en imagerie médicale et en médecine nucléaire (IMAGINE)

1. La nouvelle base de données de l'Agence, baptisée IMAGINE, est la première base de données mondiale exhaustive consacrée à l'imagerie médicale et à la médecine nucléaire. Établie en 2020, elle contient des informations détaillées provenant de plus de 170 pays et territoires sur le matériel et les ressources humaines disponibles dans les domaines de l'imagerie médicale et de la médecine nucléaire (fig. 1).

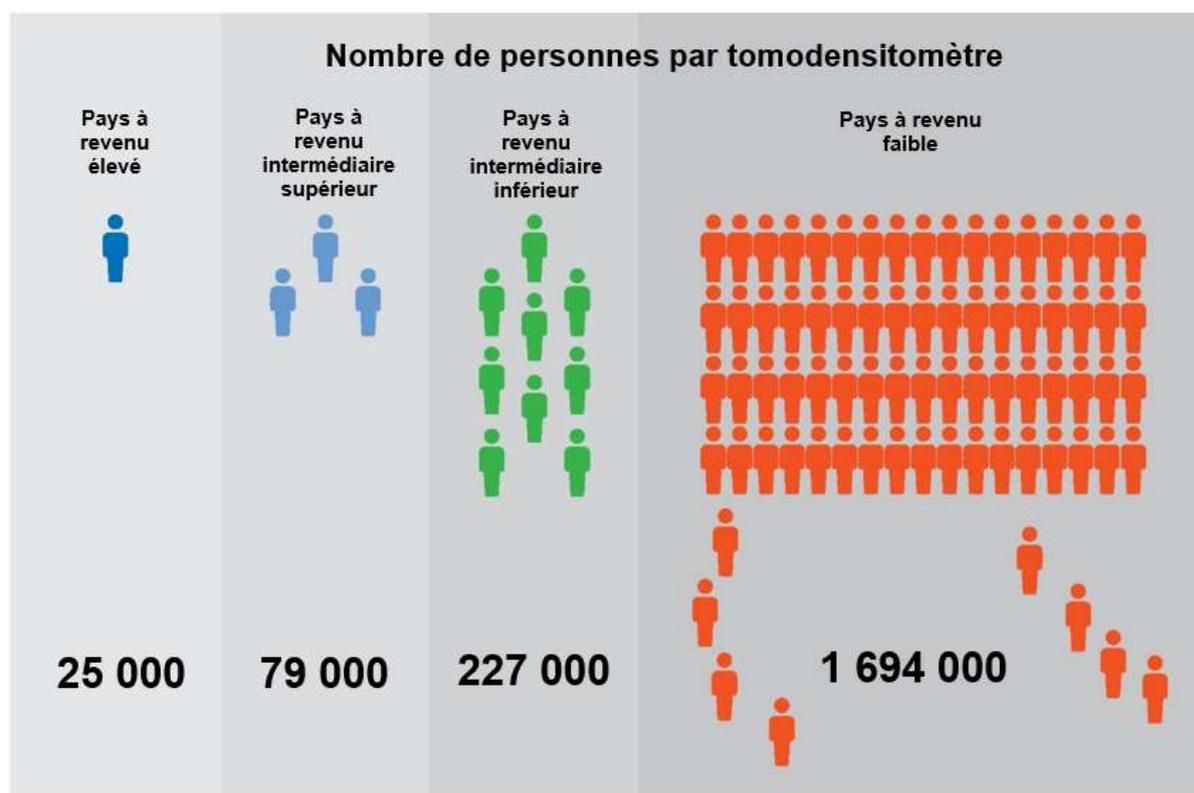


FIG. 1. La base de données IMAGINE contient des informations détaillées sur le matériel d'imagerie médicale disponible provenant de plus de 170 pays et territoires.

2. IMAGINE fournit de précieuses informations, sous forme de cartes et graphiques, qui facilitent la planification stratégique dans les États Membres et améliorent la planification des activités d'assistance et de conseil menées par l'Agence pour répondre aux besoins sanitaires grâce à une pratique adéquate de la radiologie et de la médecine nucléaire.

Nouveau programme de recherche sur la qualité des régimes alimentaires dans le contexte du changement climatique

3. En 2020, l'Agence a élaboré un cadre propice à l'adoption d'une chaîne de valeur alimentaire « du champ à l'assiette, au service de la santé humaine » afin de mieux comprendre les liens entre le changement climatique, les systèmes alimentaires, la qualité des régimes alimentaires et les effets sur la santé humaine. Les points d'ancrage essentiels des techniques nucléaires sont la sélection des plantes, la gestion de l'eau et des sols,

la composition nutritionnelle des cultures et l'absorption des nutriments ainsi que les aspects nutritionnels et sanitaires connexes tels que la composition corporelle, la production de lait maternel et l'état nutritionnel individuel. En outre, grâce à un projet de recherche coordonnée que mène actuellement l'Agence, les techniques nucléaires pourraient aussi contribuer à la production de données sur la digestion des protéines vraies et à la compréhension des effets du changement climatique sur la fonction intestinale. Un test respiratoire en cours de validation permettra de diagnostiquer la dysfonction entérique environnementale, un trouble lié au retard de croissance dans les pays à revenu faible et intermédiaire.

Programme mondial commun des Nations Unies visant à prévenir et combattre le cancer du col de l'utérus

4. En 2020, en plus des activités menées en partenariat avec l'Organisation mondiale de la Santé, l'Agence a continué de générer des données factuelles pour aider les États Membres à combattre le cancer du col de l'utérus. Un projet de recherche coordonnée actuellement consacré à la curiethérapie guidée par imagerie a permis de recueillir des données supplémentaires sur la disponibilité de ce traitement dans le monde, informations qui serviront à calculer l'écart entre les taux d'utilisation réel et optimal de cette technique afin d'orienter les investissements dans les États Membres. Des méthodes qualitatives sont aussi employées pour repérer les facteurs facilitant ou entravant l'utilisation de la curiethérapie dans les États Membres. Un calcul des coûts prévus sera effectué pour analyser les incidences budgétaires de la mise en œuvre de la curiethérapie et déterminer les besoins financiers. Les résultats du projet faciliteront l'élaboration des politiques dans les États Membres.

5. Un atelier sur l'utilisation de la curiethérapie pour le traitement du cancer du col de l'utérus a été organisé en mode virtuel à l'intention des professionnels des États Membres et un module de formation en ligne exhaustif est en cours d'élaboration sur ce même sujet. Des lignes directrices pour l'application de bonnes pratiques ont été diffusées et un accès aux logiciels de contourage électronique a été fourni aux professionnels participants.

Nouvelle installation de curiethérapie à haut débit de dose au Laboratoire de dosimétrie

6. À présent que les normes de dosimétrie de l'Agence ont été étalonnées et que des procédures appropriées ont été élaborées pour le système de gestion de la sûreté et de la qualité, les premiers certificats d'étalonnage ont été délivrés à des laboratoires secondaires d'étalonnage en dosimétrie dans les États Membres. Les laboratoires pourront ainsi étalonner les dosimètres utilisés par les hôpitaux pour étalonner leurs propres appareils de curiethérapie à haut débit de dose, ce qui garantira un traitement optimisé et plus sûr pour les patients. Un nouveau projet de recherche coordonnée visant à mettre au point une méthode d'audit de la curiethérapie gynécologique à haut débit de dose a été lancé, l'objectif étant d'améliorer la qualité des soins dispensés aux patientes souffrant d'un cancer du col de l'utérus traité par curiethérapie. Les recherches menées dans le cadre du projet sont facilitées par le système de planification de traitement pour le système de curiethérapie à haut débit de dose récemment installé au Laboratoire de dosimétrie de l'Agence, à Seibersdorf.

Atlas du contrôle de la qualité et des artefacts en SPECT-CT

7. Les techniques de SPECT-CT (tomographie d'émission monophotonique-tomodensitométrie) permettent d'obtenir une mine d'informations diagnostiques, mais il importe que les professionnels comprennent les principes de la formation des images et connaissent bien les écueils potentiels et les artefacts susceptibles d'être rencontrés dans la pratique clinique. La nouvelle publication de l'Agence intitulée *SPECT/CT Atlas of Quality Control and Image Artefacts* donne une vue d'ensemble de ces problèmes ainsi que des procédures et des normes de contrôle de la qualité applicables dans le cadre de la SPECT-CT. Elle contient 39 études de cas illustrées, dont l'exemple donné à la figure 2, qui montrent les artefacts de différentes sources, qui vont du dysfonctionnement du matériel aux phénomènes induits par l'utilisateur et par le patient. Elle présente également les causes des artefacts et les techniques employées pour les repérer et les éviter. La publication favorisera l'amélioration continue de la qualité des procédures de SPECT-CT, comme le souhaitent les professionnels du domaine, et augmentera la probabilité d'émettre un diagnostic clinique correct.

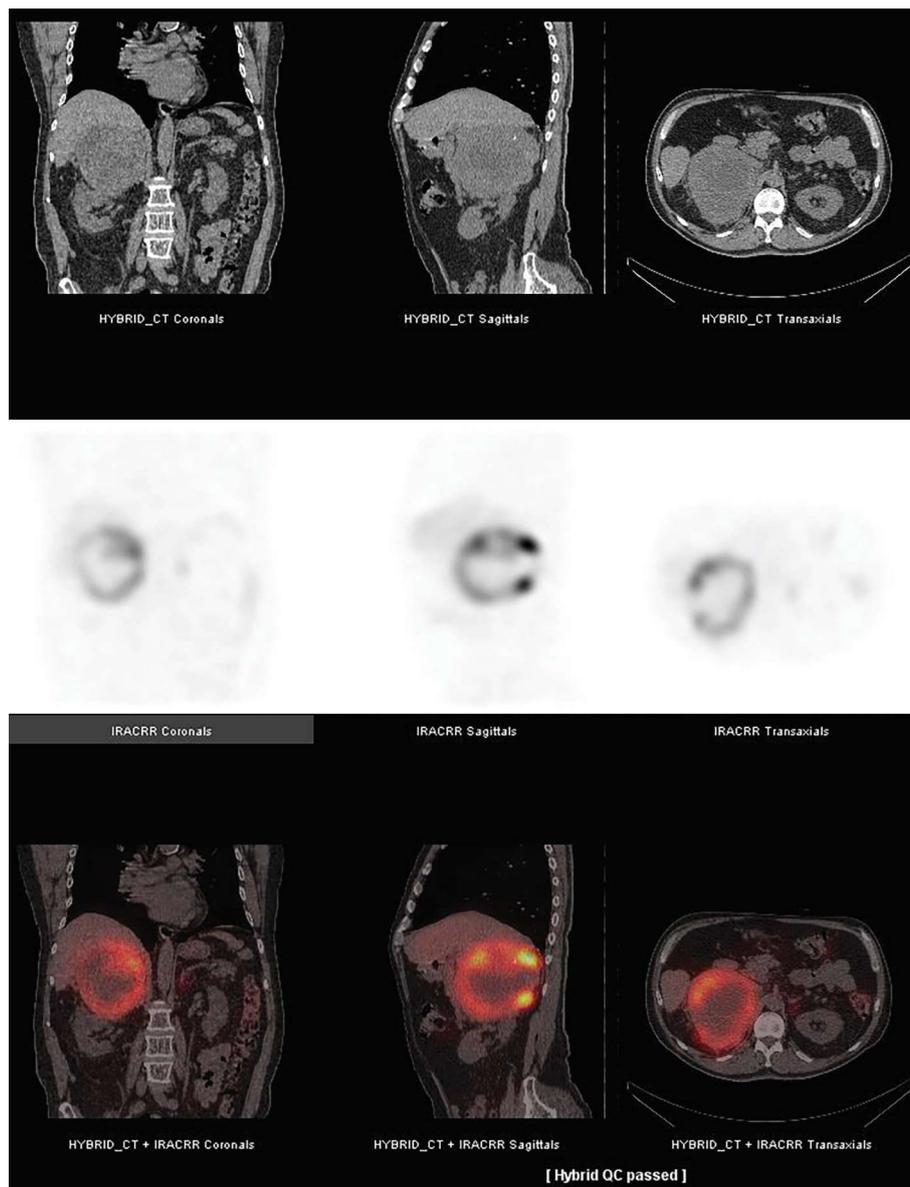


FIG. 2. Images d'un patient obtenues par CT (en haut), par SPECT (au milieu) et par fusion des images SPECT et CT (en bas). On voit que les techniques hybrides se complètent pour fournir des informations plus complètes permettant aux médecins spécialistes de médecine nucléaire d'établir un diagnostic. (Crédit photo : J. Dickson, University College London, Royaume-Uni.)

ÉTUDE DE CAS

Une dosimétrie précise pour un traitement du cancer de qualité



Le Laboratoire de dosimétrie de l'Agence, à Seibersdorf (Autriche), dispense une formation pratique sur la réalisation d'étalonnages précis aux fins de la dosimétrie.

1. Plus de la moitié des personnes atteintes du cancer ont besoin d'une radiothérapie à un moment ou à un autre du traitement. Tout écart, ne serait-ce que de 5 %, par rapport à la dose de rayonnement voulue peut avoir une grande incidence sur les résultats du traitement. Pour que les doses de rayonnement administrées aux patients soient extrêmement précises, le matériel de mesure doit être paramétré et manipulé correctement – une tâche que l'Agence supervise depuis plusieurs dizaines d'années.
2. « La précision de la dosimétrie est une composante essentielle de la radiothérapie », déclare Sibusiso Jozela, chef de la section des normes de dosimétrie à l'Institut national de métrologie d'Afrique du Sud. « Si la dose de rayonnement est trop faible, la guérison peut être compromise ; en revanche, si elle est trop élevée, il peut y avoir des effets secondaires néfastes. »
3. Les doses de rayonnement sont mesurées à l'aide d'appareils spéciaux : les dosimètres. Pour que la dosimétrie, et en définitive le dosage, soient précis, le matériel de mesure doit être étalonné régulièrement. Pour ce faire, on vérifie les résultats donnés par les appareils en les comparant aux étalons de référence nationaux établis par les laboratoires d'étalonnage nationaux, comme les laboratoires secondaires d'étalonnage en dosimétrie (LSED).
4. Un réseau de LSED a été mis en place par l'Agence et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) en 1976 pour aider les pays à améliorer la précision de la dosimétrie. Il compte actuellement 87 LSED situés dans 74 pays, qui effectuent l'étalonnage de dosimètres. L'objectif du Réseau AIEA/OMS de LSED est d'améliorer la précision et l'uniformité de la dosimétrie des rayonnements, et de favoriser la coopération en la matière.
5. « La formation et la mise en commun des compétences sont primordiales dans ce domaine, car la technologie évolue très rapidement », explique Sibusiso Jozela. « Certains pays en développement commencent tout juste à mettre en place leurs laboratoires nationaux d'étalonnage, et le Réseau de LSED leur fournit exactement l'aide dont ils ont besoin. »

6. Le Laboratoire de dosimétrie de l'Agence, à Seibersdorf (Autriche), occupe une place centrale dans le Réseau de LSED. Les étalons de mesure de différents pays y sont étalonnés gratuitement, en particulier pour les pays qui n'ont pas d'accès direct aux laboratoires primaires d'étalonnage en dosimétrie, qui définissent les quantités utilisées pour la mesure des doses de rayonnement.

7. Le Laboratoire de dosimétrie propose également des services postaux d'audit dosimétrique à des laboratoires d'étalonnage ainsi qu'à des hôpitaux dans des pays à revenu faible et intermédiaire, pour plus de 3 400 accélérateurs linéaires (linacs) médicaux. Les linacs – des appareils qui produisent des faisceaux de rayons X ou d'électrons de haute énergie à partir d'électricité – sont le plus souvent utilisés pour le traitement du cancer par radiothérapie. En 2020, 620 hôpitaux et 89 laboratoires de dosimétrie ont participé à l'audit dosimétrique postal. L'Agence contribue également à assurer la disponibilité de services d'imagerie diagnostique et de radiothérapie de qualité pour promouvoir la santé des femmes et des filles. Elle soutient une initiative visant à réduire de 30 %, d'ici à 2030, le nombre de décès dus au cancer du col de l'utérus dans les pays participants. Elle mène des missions conjointes avec six autres institutions des Nations Unies dans le cadre du Programme mondial commun des Nations Unies pour la lutte contre le cancer du col de l'utérus, établissant des plans de travail conjoints qui couvrent à la fois la prévention, le diagnostic, le traitement et les soins palliatifs. Dans le prolongement de cette collaboration, elle coopère avec l'OMS pour appliquer la stratégie mondiale lancée récemment par cette dernière en vue d'accélérer l'élimination du cancer du col de l'utérus en tant que problème de santé publique mondial. L'un des objectifs de cette stratégie est de faire en sorte qu'à l'horizon 2030, 90 % des femmes diagnostiquées d'un cancer du col de l'utérus reçoivent un traitement.

Ressources en eau

Objectif

Aider les États Membres à utiliser l'hydrologie isotopique pour évaluer et gérer leurs ressources en eau, et notamment déterminer les conséquences du changement climatique sur la disponibilité de l'eau.

Évaluation des répercussions de l'exploitation minière sur l'utilisation et la pollution des ressources en eau

1. Deux projets de coopération technique menés à bien en 2020 en Argentine et au Chili sont venus illustrer la contribution de l'hydrologie isotopique à l'évaluation et à l'atténuation maximale de l'impact des activités d'extraction dans les masses d'eau adjacentes. En Argentine, dans le cadre du projet de remédiation de la mine d'uranium abandonnée de Los Gigantes, des outils géochimiques et isotopiques ont été utilisés pour caractériser et cartographier l'interconnexion entre les eaux souterraines du site et les cours d'eau de la région. L'étude réalisée à cet effet a permis d'éclairer les autorités locales quant à l'opportunité des mesures de remédiation déployées sur le complexe minier. Au Chili, une compagnie minière s'est fondée sur les isotopes de l'environnement pour gérer un bassin de retenue des résidus en suivant et en cartographiant l'origine et le mouvement des eaux souterraines. Les isotopes stables du soufre et de l'azote ont permis d'identifier les sources de salinité affectant les eaux de surface et les eaux souterraines. Les outils isotopiques ont également servi à mettre en évidence le bon fonctionnement d'une barrière hydraulique, qui contrôle efficacement les rejets de métaux lourds dans les nappes d'eau douce alentour.

2. L'élaboration et la mise en place d'approches reposant sur les isotopes stables et les isotopes radioactifs afin de mieux gérer les ressources en eau des sites d'exploitation minière est au cœur d'un nouveau projet de recherche coordonnée intitulé « Mise au point et application de techniques isotopiques pour une gestion efficace des ressources en eau dans les zones minières ». Les méthodes faisant appel aux isotopes permettent d'obtenir des données au moyen desquelles il est possible d'évaluer les conséquences de l'exploitation minière sur la pollution de l'eau, telles que les écoulements de drainage acide dans les cours d'eau (fig. 1).



FIG. 1. La mine à ciel ouvert de Pascua-Lama, qui produit de l'or, de l'argent, du cuivre et autres minerais, est située dans la cordillère des Andes, aux confins méridionaux du désert d'Atacama, à cheval sur la frontière entre le Chili et l'Argentine, à plus de 4 500 mètres d'altitude. (Crédit photo : Albert Soler, Université de Barcelone, Espagne.)

Les outils d'apprentissage automatique au service des réseaux mondiaux d'hydrologie isotopique

3. En 2020, des modèles d'apprentissage automatique ont été mis au point dans le but d'améliorer la résolution spatiale des données relatives aux isotopes stables recueillies au niveau mondial. Les nouveaux modèles viennent combler les lacunes observées dans les relevés de longue durée et fournissent ainsi des isoscapes de meilleure qualité concernant les variations saisonnières, mensuelles, annuelles et régionales des isotopes de l'oxygène et de l'hydrogène dans les précipitations mondiales.

4. L'amélioration de ces modèles a permis de passer au crible 60 années de données mensuelles relatives aux isotopes de l'oxygène relevés dans les précipitations mondiales, analyse qui a mis en évidence l'existence de régimes décennaux bien distincts séparés par des intervalles. Ces constatations montrent qu'un suivi des isotopes stables dans les précipitations mondiales coordonné sur le long terme, conjugué aux paramètres météorologiques de base tels que la température de l'air et les quantités de précipitations, est essentiel pour mieux comprendre l'incidence des variations hydroclimatiques à plus grande échelle sur la variabilité du climat local et régional, et pour pouvoir interpréter les changements hydroclimatiques à longue échéance (fig. 2).

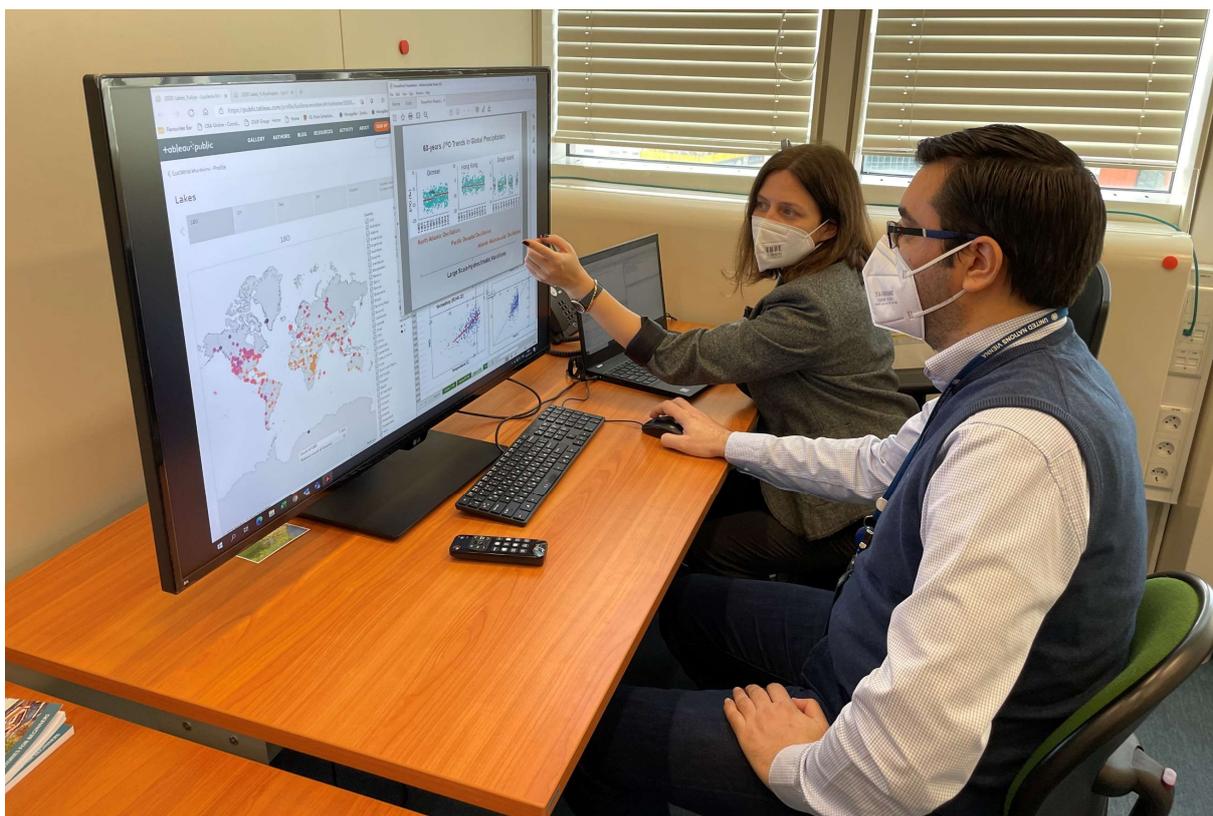


FIG. 2. Analyse de résultats obtenus par des outils d'apprentissage automatique aux fins de l'interprétation des relevés mondiaux des isotopes stables dans les précipitations.

Environnement

Objectif

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

Preuves des effets positifs de la limitation mondiale des rejets de contaminants

1. S'il est certes vital de réglementer la pollution des environnements côtiers pour lutter contre la dégradation des écosystèmes, il reste difficile de mesurer l'efficacité des réglementations mises en place. En 2020, l'Agence a coordonné un rapport du Groupe mixte d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la protection de l'environnement marin (GESAMP) – structure indépendante regroupant dix organismes de l'ONU – qui visait à évaluer les taux de contaminants dans les écosystèmes côtiers. Il ressort de ce rapport qu'en dépit du rythme alarmant de leur progression, en volume comme en diversité, une stricte réglementation des contaminants organiques toxiques et persistants, tels que les polychlorobiphényles (PCB) ou le mercure, permet de réduire efficacement les taux de contamination. Ces conclusions illustrent les effets bénéfiques que peuvent avoir les politiques et réglementations nationales, les accords internationaux tels que la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants ou la Convention de Minamata sur le mercure, et la sensibilisation accrue aux questions environnementales. Pour les besoins de ce rapport, le Groupe de travail 39 du GESAMP, chargé de procéder à une évaluation rétrospective des écosystèmes côtiers en vue de déterminer l'évolution mondiale de la pollution qui les touche, a examiné des données remontant à l'ère préindustrielle. Il est possible de dater les sédiments sur des durées aussi longues en examinant les radionucléides présents dans l'environnement, notamment les isotopes du plomb 210 en excès, du césium 137 et du plutonium. À la fin de l'année 2020, un nouveau groupe de travail du GESAMP, appuyé par la Commission océanographique intergouvernementale, l'Organisation maritime internationale, le Programme des Nations Unies pour l'environnement et l'Organisation météorologique mondiale, a été créé à l'initiative de l'Agence et a reçu pour mission d'étudier les incidences liées au changement climatique et aux gaz à effet de serre sur les contaminants présents dans l'océan.

Intervention d'urgence destinée à évaluer les effets de la marée noire survenue à Maurice sur les écosystèmes de la barrière de corail et la sécurité sanitaire des produits de la mer

2. À la demande du Gouvernement mauricien, l'Agence a lancé une intervention d'urgence visant à soutenir les actions engagées pour s'attaquer aux conséquences que pourrait avoir sur l'environnement la nappe de pétrole qui s'est répandue sur le littoral du pays (fig. 1). À l'issue de consultations techniques, l'Agence a recommandé aux autorités mauriciennes d'élaborer et mettre en œuvre un vaste programme de surveillance à long terme de la qualité des eaux, des sédiments, du biote et de l'air de la frange côtière touchée par la catastrophe. Chaque échantillon de la nappe de pétrole possède une « empreinte » unique qui caractérise un mélange de produits chimiques susceptibles d'être toxiques pour la vie marine. Ces résidus de pétrole peuvent être identifiés grâce à une technique spécialisée de chromatographie en phase gazeuse associée à une spectrométrie de masse. Le matériel de laboratoire qui a été acquis à cet effet et les formations adaptées qui ont été dispensées au personnel local permettront aux laboratoires nationaux de suivre la nappe de pétrole dans l'environnement marin ainsi que les composés organiques volatils qu'elle rejette dans l'atmosphère, et d'évaluer leurs effets toxicologiques potentiels. Nombre de ces contaminants, tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques, persistent généralement dans l'environnement, et peuvent se révéler toxiques pour la vie marine et pour l'être humain.



*FIG. 1. Nappe de pétrole sur la côte de l'île aux Aigrettes, un îlot d'un grand intérêt écologique situé au large de Maurice.
(Crédit photo : Mauritian Wildlife Foundation.)*

ÉTUDE DE CAS

Les travaux de recherche de l'Agence révèlent une aggravation spectaculaire de la pollution par les microplastiques dans l'océan Pacifique tropical oriental



Déchets plastiques sur la côte des Galapagos. Les rayons solaires, le vent et les vagues réduisent les gros débris de plastique en fragments de plus en plus petits, les transformant en microplastiques. Ces particules polluantes peuvent également provenir des exfoliants utilisés dans les secteurs de la santé et des cosmétiques, ou des fibres synthétiques de vêtements.

1. Huit millions de tonnes de déchets plastiques finissent dans les océans chaque année avec des effets dévastateurs pour les écosystèmes et les espèces sauvages. Afin d'anticiper les scénarios de pollution marine dans l'océan Pacifique tropical oriental et de mieux y répondre, des scientifiques de l'Agence et des experts équatoriens ont mené une étude étalée sur dix ans visant à déterminer l'abondance des particules de plastique dans les eaux côtières du pays.
2. Le Pacifique tropical oriental abrite des réserves marines qui sont parmi les plus exceptionnelles au monde : les îles Cocos au Costa Rica, les îles Galapagos en Équateur et le Parc national de Coiba au Panama, qui figurent tous sur la Liste du patrimoine mondial. Il ressort des travaux de recherche menés pour les besoins de l'étude que la pollution par les microplastiques dans le Pacifique tropical oriental devrait encore s'intensifier dans les décennies à venir. Les particules de plastique d'une longueur inférieure à 5 mm – ce que l'on appelle les microplastiques – peuvent être absorbées par les organismes marins et pénétrer ainsi la chaîne alimentaire.
3. On s'attend à ce que la quantité de microplastiques dans la région soit multipliée par 3,9 environ d'ici 2030 par rapport à 2008. À l'horizon 2050, cette quantité pourrait encore pratiquement doubler pour atteindre des niveaux 6,4 fois plus importants que ceux de 2008, et les projections évoquent des chiffres plus de dix fois supérieurs d'ici 2100 si des mesures ne sont pas prises pour infléchir la tendance.

4. L'une des constatations cruciales de cette étude publiée en 2020 est que, sur la durée, l'abondance des microplastiques croît systématiquement et de manière identique, quel que soit le site de prélèvement des échantillons. Cela signifie que la source de cette pollution n'est pas locale mais régionale, et pourrait même être d'ampleur mondiale.

5. « Il est triste d'assister à une augmentation si rapide de l'abondance des microplastiques dans la région, mais cela n'a rien de surprenant », déplore Rafael Bermúdez Monsalve, un enquêteur scientifique équatorien. « Ces données sont d'une importance vitale pour établir des scénarios d'avenir concernant les océans, et de telles études peuvent aider les décideurs politiques à mettre en place des systèmes adéquats de gestion du cycle de vie des matières plastiques. »

6. Les plastiques sont conçus dès le départ pour être robustes et résister à la dégradation, et leur présence a été détectée jusque dans les fosses sous-marines les plus profondes. Dans nos océans, les morceaux de plastique se fragmentent en permanence sous l'action des rayons ultraviolets, de la corrosion par l'eau de mer et d'une érosion physique constante due aux vagues et à la houle. Cette dégradation permanente alimente un flux de microparticules et de nanoparticules de plastique qui peuvent être absorbées par les organismes marins, et se retrouver ainsi dans la chaîne alimentaire.

7. Il a été constaté que certaines de ces particules avaient parcouru jusqu'à 10 000 kilomètres dans l'océan Pacifique avant de venir polluer les eaux limpides des îles Galapagos.

8. « Nous continuons d'approfondir nos recherches sur les plastiques marins ; aussi les techniques nucléaires et isotopiques sont-elles d'une importance majeure pour faire avancer la science et nous permettre de mieux comprendre les effets insidieux et durables de la pollution du monde marin par les microplastiques », explique Peter Swarzenski, chef du Laboratoire de radioécologie de l'Agence.

9. En faisant appel à des radiotraceurs, comme le carbone 14, les chercheurs de l'Agence étudient comment les polluants se « lient » aux microplastiques dans l'environnement et s'ils peuvent se dissocier ou se « détacher » de ces plastiques lorsqu'ils sont ingérés par les animaux marins. Ils utilisent également des radiotraceurs pour étudier le déplacement et le devenir des microplastiques à l'intérieur des animaux afin de bien comprendre comment ils sont absorbés.

Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements

Objectif

Aider les États Membres à renforcer leur capacité à produire des radio-isotopes et des radiopharmaceutiques. Aider les États Membres dans le domaine des applications des radiotraceurs et de la technologie des rayonnements en vue d'une utilisation industrielle, de la remédiation de l'environnement, de la préservation d'objets du patrimoine culturel et de la production de matériaux nouveaux de haute performance et respectueux de l'environnement destinés à des utilisations diverses.

Recyclage des déchets de polymères à l'aide des rayonnements ionisants

1. La pollution causée par les plastiques et le caoutchouc est devenue un sujet de préoccupation à l'échelle mondiale. La technologie des rayonnements peut aider à faire face à ce problème, car elle permet de transformer les déchets plastiques en divers matériaux utiles, comme des matériaux de remplissage et des liants pour le béton et l'asphalte, du combustible et des additifs, susceptibles d'améliorer la durabilité environnementale et permettant d'innover dans le domaine des matériaux (fig. 1). L'Agence a lancé un nouveau projet de recherche coordonnée sur cinq ans intitulé « Recyclage de déchets de polymères en matériaux structurels et non structurels à l'aide des rayonnements ionisants », qui vise à optimiser le recyclage des déchets plastiques au moyen de technologies des rayonnements en appuyant la recherche-développement appliquée dans ce domaine et en donnant lieu à des études de faisabilité relatives à la création d'installations de recyclage expérimentales.



FIG. 1. La technologie des rayonnements peut être utilisée pour transformer les déchets plastiques en matériaux utiles, aidant ainsi à faire face au problème mondial de la pollution par le plastique.

Production par cyclotron du radio-isotope gallium 68 et de radiopharmaceutiques associés

2. Le gallium 68 (^{68}Ga), émetteur de positons dont la période est de 68 minutes, est l'un des radio-isotopes médicaux les plus importants pour les applications théranostiques en médecine nucléaire. L'utilisation de radiopharmaceutiques au ^{68}Ga aux fins de la détection précoce et du suivi du cancer de la prostate, du cancer du sein et des cancers gastro-intestinaux est devenue courante en médecine nucléaire dans le monde entier. Un nouveau projet de recherche coordonnée intitulé « Production par cyclotron du radio-isotope gallium 68 et de radiopharmaceutiques associés », lancé en 2020, est axé sur la production de ^{68}Ga sans recours à un générateur de germanium 68 (^{68}Ge)- ^{68}Ga , laquelle permet aux États Membres de produire cet isotope localement. La technologie des cyclotrons, facilement accessible comme le montre la base de données des cyclotrons utilisés pour la production de radionucléides, créée par l'Agence, offre une excellente possibilité de produire localement des radiopharmaceutiques essentiels au ^{68}Ga . En outre, l'approbation récente du ^{68}Ga -DOTATOC produit par cyclotron par l'Office de contrôle des produits alimentaires et pharmaceutiques des États-Unis d'Amérique et celle de la solution de chlorure de ^{68}Ga produit par accélérateur aux fins du marquage isotopique par l'Agence européenne des médicaments attestent de la qualité des produits élaborés de cette manière et bénéficient directement aux patients dans les États Membres. Le nouveau projet vise à formuler des lignes directrices et à promouvoir des réseaux en vue de la production par cyclotron de radiopharmaceutiques au ^{68}Ga destinés à une utilisation chez l'homme.

Sûreté et sécurité nucléaires

Sûreté et sécurité nucléaires



205

événements de création
de capacités relatives à la sûreté



42

formations
liées à la sécurité



15

missions d'examen
par des pairs et
de services
consultatifs



Mise à niveau de la
protection physique
achevée dans

3

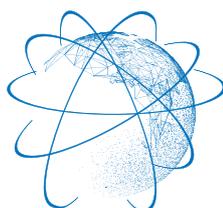
installations
nucléaires



13 hôpitaux



2 conférences
internationales



ICONS 2020

avec un record de
53 ministres

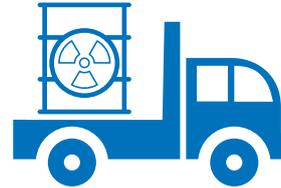
**Conférence internationale
sur la sûreté radiologique**

en mode virtuel

2020

125 incidents signalés

dans la Base de données sur les incidents et les cas de trafic



publications de l'AIEA parues en 2020

3

dans la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA

10

dans la collection Normes de sûreté de l'AIEA

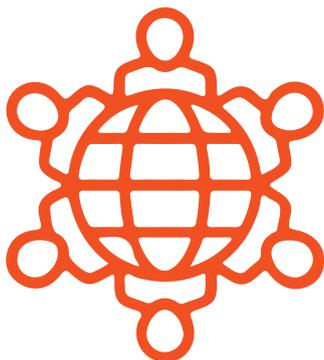


Convention sur la sûreté nucléaire

1 nouvelle Partie **89** au total

Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs

1 nouvelle Partie **83** au total



Convention sur la protection physique des matières nucléaires

3 nouvelles Parties **162** au total

Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires

3 nouvelles Parties **125** au total

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

Objectif

Maintenir et améliorer encore l'efficacité des capacités et des dispositions en matière de [préparation et de conduite des interventions d'urgence] à l'Agence et aux niveaux national et international pour intervenir efficacement en cas d'incident ou de situation 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 dispositions en matière de préparation des interventions d'urgence

1. En septembre, en réponse à la demande croissante d'orientations en matière de préparation et de conduite des interventions d'urgence (PCI) pour les nouveaux réacteurs, l'Agence a organisé, en mode virtuel, une réunion technique sur les réacteurs de la prochaine génération et sur la préparation et la conduite des interventions d'urgence. En août, elle a aussi tenu, sous forme virtuelle, une réunion de coordination de la recherche pour le projet de recherche coordonnée consacré à l'élaboration d'approches, de méthodologies et de critères de définition de la base technique de la zone d'application du plan d'urgence pour le déploiement de petits réacteurs modulaires.
2. L'Agence a continué d'appuyer l'application des prescriptions établies dans le document intitulé *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) en définissant des orientations techniques et en menant des activités de renforcement des capacités. Au total, dix formations ont été organisées aux niveaux régional et interrégional, et 11 au niveau national. De plus, 100 webinaires, qui ont été suivis par plus de 12 000 participants au total, ont été proposés en anglais, en arabe, en espagnol, en français et en russe.

Dispositions prises avec les États Membres en matière d'intervention

3. L'exercice de l'équipe d'assistance conjointe du Réseau d'intervention et d'assistance (RANET), qui devait se dérouler en août dans la préfecture de Fukushima (Japon), a finalement pris la forme d'un exercice sur table de cinq jours organisé en ligne. Cet exercice a notamment porté sur les questions d'évaluation et de pronostic, sur l'utilisation du Système international d'information sur le contrôle radiologique (IRMIS), ainsi que sur des activités relatives à la coordination et à la mise à disposition d'une assistance internationale dans le cadre du mécanisme RANET.
4. L'Agence a organisé au total huit exercices de niveau 2 au titre des conventions (ConvEx-2) en 2020.
5. L'Agence a aidé neuf États Membres à organiser et à évaluer leurs exercices d'intervention d'urgence nationaux. Les États Membres ont consulté le site web USIE Exercise du Système unifié d'échange d'informations en cas d'incident ou d'urgence (USIE) pour 84 des exercices qu'ils ont menés en 2020.

Intervention en cas d'événements

6. L'Agence a été informée par les autorités compétentes responsables de l'application de la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire et/ou de la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique pour des gouvernements nationaux et des organisations internationales, ou a pris connaissance par un système de signalement des séismes ou via les médias, de 177 événements mettant en cause, de façon avérée ou supposée, des rayonnements ionisants (fig. 1). Elle a été en contact avec les États Membres pour 54 d'entre eux. Elle a fait une offre de bons offices – processus par lequel l'Agence signale qu'elle est disposée à fournir une assistance ou à procéder aux arrangements nécessaires pour la fourniture d'une assistance si un État Membre en fait la demande – et mené une mission d'assistance au Liban à la demande de ce pays.



FIG. 1. Nombre d'événements radiologiques enregistrés et évalués par le Centre des incidents et des urgences (CEI) de l'Agence, et interventions menées par celle-ci depuis 2005.

Coordination interorganisations

7. En décembre, l'Agence a mené un exercice ConvEx-2f auquel ont pris part les responsables de l'information des institutions participant au Comité interorganisations des situations d'urgence nucléaire et radiologique (IACRNE).

Capacités internes de préparation et de conduite des interventions

8. 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 143 heures de formation au cours de l'année, notamment dans le cadre de 78 cours suivis par 191 intervenants de l'Agence. Des activités d'enseignement hybride et virtuel ont pu être mises en œuvre, de sorte que 53 classes cumulant 85 heures de formation ont été proposées en ligne. Par ailleurs, l'Agence a organisé cinq exercices d'intervention partiels ou complets.

ÉTUDE DE CAS

Assistance apportée par l'Agence au Liban au lendemain de l'explosion survenue à Beyrouth



Des experts de la mission d'assistance de l'Agence au Liban mesurent les niveaux de rayonnements dans un dépôt de ferraille de Beyrouth, le 14 septembre 2020.

1. Tôt dans la soirée du 4 août 2020, une énorme déflagration retentissait dans tout Beyrouth. Alors que la ville était encore sous le choc de ses conséquences dévastatrices, les autorités libanaises ont sollicité l'assistance de l'Agence afin de déterminer si l'explosion avait provoqué une hausse des niveaux de rayonnement.
2. L'Agence a envoyé une mission d'assistance au Liban pour procéder à des levés radiologiques ainsi qu'à des prélèvements et des analyses d'échantillons. Les autorités libanaises, qui avaient effectué des levés radiologiques et prélevé des échantillons d'aliments, d'eau de mer, de sol et de matériaux de construction sur les lieux de l'explosion, n'avaient pas enregistré de niveaux de rayonnement inhabituels. La mission était chargée de réaliser des contrôles radiologiques indépendants afin de confirmer ces mesures.
3. Les levés radiologiques auxquels il a été procédé dans le cadre de la mission d'assistance n'ont pas révélé de niveaux de rayonnements particuliers en dehors du rayonnement de fond naturel, ni de signes de la présence de radionucléides artificiels. L'équipe a confirmé les conclusions antérieures des autorités libanaises. Même si la mission a eu lieu plus d'un mois après l'explosion, elle aurait détecté toute hausse ultérieure des niveaux de rayonnement.
4. « La mission d'assistance de l'AIEA a joué un rôle important dans nos démarches visant à rassurer la population, en ce qu'elle a confirmé que l'explosion n'avait donné lieu à aucune augmentation des niveaux de

rayonnements dans l'environnement », explique Bilal Nsouli, Directeur de la Commission libanaise de l'énergie atomique.

5. Composée de quatre experts danois et français ainsi que de quatre fonctionnaires de l'Agence, l'équipe a mesuré les niveaux de rayonnement en plusieurs endroits et évalué l'incidence de l'explosion sur la sûreté et la sécurité des matières et sources radioactives se trouvant sur le port ainsi que dans les hôpitaux et les dépôts de ferraille environnants.

6. La mission a été organisée par l'intermédiaire du Réseau d'intervention et d'assistance (RANET) de l'Agence, qui regroupe des États disposés à fournir, sur demande, une assistance en vue de limiter autant que possible les conséquences radiologiques réelles ou potentielles d'une situation d'urgence nucléaire ou radiologique.

7. Outre les mesures effectuées sur site, les échantillons de l'environnement prélevés par les autorités libanaises ont été analysés par des laboratoires en France et en Suisse dans le cadre de l'assistance de l'Agence. Ces laboratoires ont confirmé qu'aucun niveau de rayonnement élevé n'avait été détecté dans ces échantillons.

8. L'équipe de l'Agence a également évalué les incidences de l'explosion sur les matières et sources radioactives stockées dans deux hôpitaux proches de l'épicentre, afin d'aider les autorités libanaises à confirmer leur état de sûreté et de sécurité.

9. Elle a recommandé que d'autres mesures de renforcement de la sûreté et de la sécurité nucléaires soient prises dans les dépôts de ferraille, dans les hôpitaux et au port, préconisant notamment de former le personnel employé dans les dépôts de ferraille, d'améliorer la signalétique sur les lieux abritant des matières radioactives et de renforcer la sécurité d'entreposage de ces matières. L'aide apportée aux autorités en termes de matériel était une composante importante de la mission, pendant laquelle l'équipe de l'Agence a aussi assuré des formations à l'utilisation d'appareils portatifs de détection radiologique, qui avaient également été fournis gracieusement au pays.

10. « En ce moment où le Liban traverse une période difficile, après l'explosion à Beyrouth et en pleine épidémie de COVID-19, nous apprécions le concours offert par la mission d'assistance de l'AIEA pour soutenir les efforts que nous déployons face à cette situation », s'est félicité M. Nsouli. « Nous nous réjouissons à la perspective de poursuivre notre coopération avec l'Agence dans le domaine du renforcement de la sûreté et de la sécurité nucléaires dans le pays. »

11. Outre le soutien apporté dans les domaines de la sûreté et de la sécurité nucléaires, l'Agence a collaboré avec les autorités nationales libanaises à l'évaluation des dommages occasionnés au secteur sanitaire et aux infrastructures urbaines. Elle a fourni un appui en matière de radiologie et dans le cadre d'essais non destructifs destinés à déterminer la sûreté des bâtiments endommagés. Elle a également expédié des appareils mobiles de radiologie et des kits supplémentaires d'équipements et de fournitures de RT-PCR en temps réel pour le diagnostic de la COVID-19.

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 et en maintenant à jour un ensemble de normes de sûreté et en prenant des dispositions en vue de leur application effective. Aider les États Membres à établir et renforcer leur infrastructure de sûreté grâce à des services d'examen, et à améliorer la sûreté des installations nucléaires en facilitant leur adhésion à la Convention sur la sûreté nucléaire et au Code de conduite pour la sûreté des réacteurs de recherche, et leur mise en œuvre de ces instruments. Soutenir 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 d'exploitation, ainsi que la coopération internationale, y compris une coordination améliorée des activités de recherche-développement.

Infrastructure réglementaire de sûreté

1. L'Agence a mené trois missions d'experts virtuelles qui se sont penchées sur le système intégré de gestion des organismes de réglementation égyptien, marocain et sud-africain.
2. Un groupe de travail a été chargé de donner suite aux enseignements tirés de précédentes missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) portant sur la mise en œuvre du module spécialement conçu pour les pays primo-accédants. Des recommandations concernant ce module ont en outre été formulées en vue d'accroître son efficacité.

Convention sur la sûreté nucléaire

3. L'Agence a facilité la tenue d'une réunion du bureau de la huitième réunion d'examen des Parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire afin de permettre à ses membres de réfléchir à la conduite de la réunion et à tous les problèmes y afférents. Cependant, en raison des restrictions de voyage liées à la pandémie de COVID-19, et au terme de larges consultations, la réunion d'examen a dû être reportée par deux fois au cours de l'année écoulée, jusqu'en 2023.

Sûreté de la conception et évaluation de la sûreté

4. L'Agence a organisé une réunion technique sur les aspects liés à la sûreté de l'utilisation de dispositifs numériques intelligents dans les systèmes nucléaires ainsi qu'une réunion technique sur les pratiques actuellement en usage pour la réalisation des évaluations globales de sûreté et des examens périodiques de la sûreté des centrales nucléaires.
5. La réunion technique virtuelle sur l'application des nouveaux principes de l'AIEA relatifs à la sûreté de conception des centrales nucléaires a été l'occasion pour les États Membres d'exposer leurs pratiques respectives concernant la mise en œuvre des prescriptions de sûreté de l'Agence et des guides de sûreté complémentaires lors de la conception de nouvelles centrales nucléaires et de l'octroi des autorisations nécessaires. L'Agence a aussi tenu, en mode virtuel, une réunion technique sur l'amélioration des méthodes, approches et outils pour l'élaboration et l'application des conclusions d'études probabilistes de sûreté.
6. L'Agence a mené à bien un examen technique de la sûreté du projet de règlement nigérian concernant la conception, la construction, la mise en service, la sûreté d'exploitation et le déclassement des centrales nucléaires.
7. L'Agence a continué de produire des publications portant sur l'évaluation et l'analyse de la sûreté des petits réacteurs modulaires et a fait paraître le document intitulé *Applicability of Design Safety Requirements to Small Modular Reactor Technologies Intended for Near Term Deployment* (IAEA-TECDOC-1936).

Sûreté et protection contre les dangers externes

8. L'Agence a tenu une réunion technique en mode virtuel sur la gestion des accidents concernant les réacteurs avancés, au cours de laquelle les participants ont cherché à voir si les dispositions de la publication intitulée *Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants* (IAEA Safety Standards Series No. SSG-54) pouvaient s'appliquer aux modèles de réacteurs avancés, qu'ils soient refroidis par eau ou non.

9. L'Agence a organisé une réunion technique sur la protection des installations nucléaires contre les dangers externes et publié un rapport intitulé *Methodologies for Seismic Safety Evaluation of Existing Nuclear Installations* (Safety Reports Series No. 103).

Sûreté d'exploitation des centrales nucléaires

10. L'Agence a organisé une réunion technique sur l'utilisation des examens périodiques de la sûreté aux fins d'appuyer les évaluations de la sûreté d'exploitation à long terme. Elle a également mis sur pied une réunion du Comité directeur sur les Enseignements génériques tirés au niveau international en matière de vieillissement (IGALL) ainsi que neuf ateliers et huit réunions de l'IGALL ; elle entendait ainsi apporter son concours aux organismes de réglementation et d'exploitation et à d'autres instances qui s'occupent de la gestion du vieillissement et de l'exploitation à long terme de centrales nucléaires.

11. Lors d'une réunion technique virtuelle des coordonnateurs nationaux du Système de notification des incidents concernant les installations nucléaires (organisée conjointement avec l'Agence pour l'énergie nucléaire), les participants ont échangé des données d'expérience d'exploitation tirées d'événements importants signalés grâce à ce système. La septième édition du rapport conjoint AIEA-Agence pour l'énergie nucléaire intitulé *Nuclear Power Plant Operation Experience*, qui donne une vue d'ensemble des enseignements tirés par les exploitants pendant la période 2015-2017, a été publiée.

12. L'Agence a organisé une réunion des hauts responsables de la réglementation des réacteurs CANDU (réacteurs canadiens à uranium-deutérium) afin de faciliter la mise en commun des données d'expérience sur l'exploitation et la réglementation de ces réacteurs.

13. L'Agence a publié le document intitulé *Safety Culture Practices for the Regulatory Body* (IAEA-TECDOC-1895) et a élaboré, conjointement avec l'Association mondiale des exploitants nucléaires et l'Institut des opérations nucléaires, un modèle de culture de sûreté harmonisé. Cet outil très complet a pour objet de donner aux organismes travaillant directement ou indirectement avec des rayonnements ionisants la possibilité de définir des objectifs, de procéder à des changements et de mesurer les progrès accomplis.

14. L'Agence a organisé une session de l'École internationale sur la direction propice à la sûreté nucléaire et radiologique à Tokyo. Elle a également eu recours à d'autres activités pour aider les États Membres à renforcer la direction, la gestion de la sûreté et la culture de sûreté dans les installations nucléaires et les organismes de réglementation : elle a ainsi réalisé une mission d'experts sur la direction et la gestion propices à la sûreté à la centrale nucléaire de Zaporizhzhya (Ukraine) (fig. 1) et dispensé deux cours en mode virtuel.



FIG. 1. Une mission d'experts de l'Agence portant sur la direction et la gestion propices à la sûreté a été organisée en Ukraine en janvier.

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

15. L'Agence a donné des indications supplémentaires concernant l'application du Code de conduite pour la sûreté des réacteurs de recherche, publiant notamment un document intitulé *Reliability Data for Research Reactor Probabilistic Safety Assessment* (IAEA-TECDOC-1922). Elle a également publié un document intitulé *Periodic Safety Review for Research Reactors* (Safety Report Series No. 99), qui contient des explications et des exemples pour mener à bien le processus d'examen de la sûreté de ces réacteurs.

16. L'Agence a organisé en mode virtuel la huitième réunion annuelle du Comité consultatif régional de sûreté des réacteurs de recherche dans la région Asie et Pacifique. Elle a aussi organisé un atelier virtuel en vue de faciliter l'échange d'informations sur l'examen réglementaire, l'évaluation et l'inspection des réacteurs de recherche entre les membres du Réseau arabe des organismes de réglementation nucléaire et ceux 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.

17. Une mission INSARR (Évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche) de huit jours a été réalisée sur le site du réacteur de recherche LVR-15 de 10 MW exploité par le Centre de recherche Řež, en République tchèque. Il s'agissait de la première mission d'examen par des pairs et de services consultatifs de l'Agence effectuée sur site depuis le début de la pandémie de COVID-19.

18. L'Agence a organisé une réunion technique virtuelle des coordonnateurs nationaux du Système commun AIEA-OCDE/AEN de notification et d'analyse des incidents relatifs au cycle du combustible (FINAS), qui a permis aux participants d'examiner les enseignements majeurs tirés des événements consignés dans le FINAS et d'échanger leurs points de vue quant aux moyens de renforcer encore l'efficacité des retours d'expérience d'exploitation. L'Agence a aussi publié le document intitulé *Operating Experience from Events Reported to the IAEA/NEA Fuel Incident Notification and Analysis System (FINAS)* (IAEA-TECDOC-1932), qui rend compte des commentaires qu'ont suscités les expériences d'exploitation des installations du cycle du combustible nucléaire depuis la création du 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 en vue de leur application. Aider les États Membres à mettre en place l'infrastructure de sûreté appropriée grâce à l'appui et à la mise en œuvre du Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives et des orientations qui le complètent, ainsi qu'à des services d'examen et des services consultatifs en matière de sûreté. 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.

Sûreté et contrôle radiologiques

1. Deux cours d'études supérieures sur la radioprotection et la sûreté des sources de rayonnements ont été dispensés dans des centres de formation régionaux affiliés à l'Agence en Afrique, et une formation de formateurs consacrée à ces modules a été organisée en ligne à l'intention de chargés de cours originaires de Malaisie.
2. L'Agence a contribué à l'élaboration, par le Comité interorganisations de sûreté radiologique, d'une déclaration sur la gestion de l'exposition due à la présence de radon dans les logements et sur les lieux de travail. Le Comité y indique succinctement comment il envisage les stratégies relatives à l'application du nouveau facteur de conversion de dose pour l'exposition professionnelle au radon recommandé par la Commission internationale de protection radiologique et présente les conclusions de la réunion technique sur les incidences des nouveaux facteurs de conversion de dose pour le radon.
3. En novembre, l'Agence a organisé la Conférence internationale virtuelle sur la sûreté radiologique, dont le thème était « Améliorer la radioprotection dans la pratique », en coopération avec la Commission européenne, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, l'Organisation internationale du Travail, l'Agence pour l'énergie nucléaire, l'Organisation panaméricaine de la Santé, le Programme des Nations Unies pour l'environnement et l'Organisation mondiale de la Santé. Les participants ont fait le point sur la situation mondiale en matière de sûreté radiologique et se sont intéressés aux enseignements tirés de l'application des dispositions de la publication intitulée *Radioprotection et sûreté des sources de rayonnements : Normes fondamentales internationales de sûreté* (n° GSR Part 3 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA) ainsi qu'aux améliorations à envisager pour faciliter encore la mise en œuvre de ces dispositions.
4. Les participants à une réunion technique virtuelle sur la justification et l'optimisation de la protection des patients nécessitant plusieurs procédures d'imagerie ont examiné les dernières données sur l'exposition des patients à des procédures récurrentes d'imagerie radiologique et arrêté une déclaration commune et un appel à l'action.
5. L'Agence a publié un document intitulé *Occupational Radiation Protection Appraisal Service (ORPAS) Guidelines* (IAEA Services Series No. 43), qui se fonde sur les données d'expérience et les enseignements tirés de missions antérieures. Elle a en outre poursuivi l'étude mondiale du Système d'information sur la radioexposition professionnelle en médecine, dans l'industrie et la recherche axé sur la radiographie industrielle, et a publié pour la première fois un rapport annuel sur cette étude.
6. Un nouveau système de gestion de la dose conçu par l'Agence pour les services de contrôle radiologique individuel des États Membres a été mis à disposition sur la plateforme web des Réseaux de radioprotection professionnelle.
7. L'Agence a développé et lancé une nouvelle plateforme collaborative d'échange d'informations sur le contrôle des matières radioactives incorporées par inadvertance dans des déchets métalliques et des produits semi-finis issus du recyclage du métal, baptisée « Scrap Metal Tool Kit » (fig. 1). En parallèle, elle a lancé une formation en ligne sur le contrôle des matières radioactives incorporées par inadvertance dans des déchets métalliques.



FIG. 1. Des matières radioactives peuvent être incorporées par inadvertance dans des déchets métalliques.

Infrastructure réglementaire

8. L'Agence a effectué une mission de suivi IRRS (Service intégré d'examen de la réglementation) de 17 jours en Lituanie. Il s'agissait de la première mission d'examen par des pairs réalisée entièrement en ligne, en raison des restrictions liées à la pandémie de COVID-19.

9. Une réunion technique virtuelle sur le recours aux méthodes et outils d'autoévaluation de l'AIEA a été organisée afin de permettre l'échange de vues sur les faits nouveaux concernant la composante « examen intégré » de l'outil d'autoévaluation en ligne de l'infrastructure réglementaire de sûreté.

10. L'Agence a créé sur la Cyberplateforme d'apprentissage pour la formation théorique et pratique en réseau (CLP4NET) une section consacrée à l'École virtuelle de formation à l'élaboration d'une réglementation sur la sûreté radiologique.

Sûreté du transport

11. L'Agence a lancé la deuxième version des modules 1 à 4 de la formation en ligne sur la sûreté du transport des matières radioactives, qui intègre les prescriptions établies dans le Règlement de transport des matières radioactives [n° SSR-6 (Rev. 1) de la collection Normes de sûreté de l'AIEA].

Système de gestion des informations sur la sûreté radiologique

12. Deux ateliers interrégionaux ont été organisés en mode virtuel afin d'apprendre aux coordonnateurs nationaux du Système de gestion des informations sur la sûreté radiologique (RASIMS) à utiliser le RASIMS 2. À la fin de 2020, 87 % des coordonnateurs nationaux du RASIMS avaient été formés à l'utilisation de la nouvelle plateforme.

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 déchets de haute activité, du déclassement, 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 déchets de haute activité, du déclassement, de la remédiation et des rejets dans l'environnement, au moyen d'examen par des pairs et de services consultatifs, et faciliter leur adhésion à la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, et la mise en œuvre de cet instrument. 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. S'appuyant sur les leçons tirées de la première mission combinée du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) et du Service d'examen intégré portant sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, le déclassement et la remédiation (ARTEMIS), l'Agence a mis la dernière main aux orientations devant contribuer à assurer la mise en œuvre efficace des futures missions combinées IRRS-ARTEMIS. Elle a aussi organisé une réunion technique en mode virtuel consacrée à l'examen du système en ligne d'autoévaluation de l'infrastructure réglementaire de sûreté (SARIS).

Sûreté du déclassement et de la remédiation

2. L'Agence a continué d'appuyer les activités du Groupe de coordination pour les anciens sites de production d'uranium (CGULS) (fig. 1). La réunion annuelle du groupe s'est tenue en mode virtuel et a principalement été axée sur l'échange d'informations et la mise à jour du projet de remédiation. L'Agence actualise actuellement le Plan directeur stratégique pour la remédiation environnementale des anciens sites de production d'uranium en Asie centrale. Elle consulte à cet effet les États Membres d'Asie centrale et les organisations internationales participant aux travaux du CGULS, qui lui ont fourni des informations à jour sur le début des travaux de remédiation des anciens sites de production d'uranium au Kirghizistan et sur les progrès réalisés dans la mise en place des mécanismes nécessaires à la remédiation des anciens sites au Tadjikistan et en Ouzbékistan.



FIG. 1. Des expertes allemande, kirghize et ouzbèke procèdent, en laboratoire, à une analyse conjointe d'échantillons de l'environnement prélevés sur un ancien site de production d'uranium dans le cadre des activités de création de capacités du CGULS en Asie centrale. (Crédit photo : C. Kunze, IAF-Radioökologie GmbH)

3. L'Agence a tenu la deuxième réunion technique sur le Projet international sur le déclassement des petites installations (MIRDEC) et la troisième réunion technique sur le Projet international sur l'achèvement du déclassement (COMDEC). La réunion consacrée au MIRDEC a permis de poursuivre la collecte, l'examen et l'échange de données d'expérience, de connaissances et d'enseignements sur le déclassement des petites installations médicales, industrielles et de recherche. Dans le cadre du COMDEC, on a poursuivi la mise en commun des connaissances et continué de tirer des enseignements concernant l'achèvement du déclassement, c'est-à-dire les mesures à prendre pour préparer les sites à une réutilisation et à l'obtention de l'autorisation réglementaire. Il a été tenu compte des travaux menés lors des deux réunions dans les rapports de projet respectifs.

Convention commune

4. Les préparatifs de la septième 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 (Convention commune) ont été perturbés par la pandémie de COVID-19. Le président de la septième réunion d'examen de la Convention commune a envoyé aux Parties contractantes une lettre dans laquelle il proposait de reporter la septième réunion d'examen en raison des restrictions liées à la COVID-19 ; les Parties contractantes ont décidé par consensus de tenir cette réunion en 2022. La réunion d'organisation de la septième réunion d'examen des Parties contractantes à la Convention commune s'est tenue en mode virtuel en septembre-octobre 2020.

Sécurité nucléaire

Objectif

Contribuer aux efforts mondiaux visant à assurer une sécurité nucléaire efficace en élaborant des orientations complètes sur la sécurité nucléaire, en encourageant leur utilisation au moyen d'examen 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 nucléaire : soutenir et intensifier les efforts (ICONS 2020)

1. En février, l'Agence a organisé à Vienne la Conférence internationale sur la sécurité nucléaire sur le thème « soutenir et intensifier les efforts » (ICONS 2020). Plus de 1 900 personnes – dont 53 ministres, un record – de 141 États Membres, quatre États non membres et 25 organisations internationales, y ont participé afin de partager des données d'expérience, de faire part de réalisations accomplies et d'exprimer et d'échanger des vues sur les approches actuelles, les orientations futures et les priorités en matière de sécurité nucléaire, notamment de cybersécurité. Les États Membres ont adopté par consensus une déclaration ministérielle réaffirmant leur attachement à la sécurité nucléaire et ont prononcé 109 déclarations nationales.



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

2. Conformément à l'article 16.1 de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (CPPMN) telle que modifiée en 2005, le Secrétariat a continué à faciliter les préparatifs de la Conférence des Parties à l'amendement à la CPPMN. Une réunion du Comité préparatoire, chargé d'entreprendre les préparatifs officiels de la Conférence, s'est tenue en mode virtuel pendant la semaine du 7 au 11 décembre.

3. L'Agence a continué d'encourager l'adhésion universelle à la CPPMN et à l'amendement à ladite convention, ainsi que son application effective, et a fourni à ceux qui en ont fait la demande une assistance technique et législative à cet effet. Le Directeur général a écrit aux États non parties à la CPPMN et à ceux parties à la CPPMN mais pas à son amendement pour les encourager à adhérer à la CPPMN et à son amendement. En février, une manifestation parallèle ministérielle et une session technique sur l'universalisation de la CPPMN et de son amendement ont été organisées en marge de l'ICONS 2020. L'Agence a organisé deux webinaires sur la CPPMN et son amendement, auxquels ont pris part plus de 300 participants de 81 États. De plus, en décembre, elle a organisé la sixième réunion technique des représentants des Parties à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires et à son amendement.

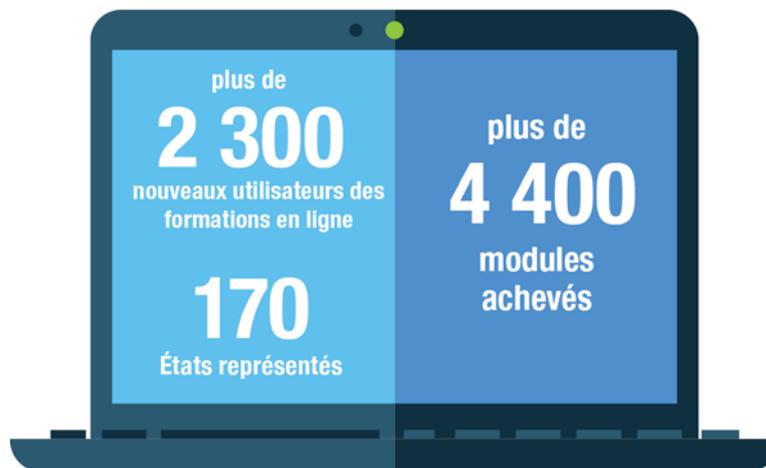
Orientations sur la sécurité nucléaire

4. Une nouvelle publication d'orientations de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, ainsi que deux éditions révisées de publications existantes, sont parues. La nouvelle publication traite de l'application des systèmes et des

mesures de sécurité nucléaire aux matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire. À la fin de 2020, la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA comprenait 39 ouvrages.

Évaluation des besoins et création de capacités

5. Quatre États Membres ont approuvé un Plan intégré d'appui en matière de sécurité nucléaire, ce qui porte à 90 le nombre total de plans ayant été adoptés. L'Agence a dispensé 42 formations, principalement en mode virtuel, à 576 participants. Elle a continué d'offrir des possibilités de formation en ligne à près de 9 000 utilisateurs représentant 170 États Membres, notamment 2 353 nouveaux utilisateurs, et a proposé un nouveau cours sur l'intervention en cas d'incident de sécurité informatique.



Réduction des risques

6. L'Agence a continué d'aider les États Membres à protéger les matières nucléaires et autres matières radioactives pendant et après leur utilisation. Elle a facilité le regroupement de neuf sources radioactives de haute activité retirées du service dans un État Membre et a continué à fournir une assistance pour l'enlèvement de 53 sources retirées du service de divers pays. Elle a terminé les mises à niveau de la protection physique de deux réacteurs de recherche, d'une centrale nucléaire et de 13 hôpitaux dans deux États Membres. Elle a aussi prêté main forte à 18 États Membres pour l'élaboration de règlements de sécurité nucléaire.

Base de données sur les incidents et les cas de trafic

7. En 2020, les États ont signalé 125 incidents dans la Base de données sur les incidents et les cas de trafic : 112 concernaient des sources radioactives et des matières radiocontaminées et 17 des matières nucléaires (quatre incidents concernaient à la fois des matières nucléaires et des sources radioactives). Un incident signalé correspondait à un trafic ou à une utilisation malveillante.

Fonds pour la sécurité nucléaire

8. En 2020, l'Agence a accepté des promesses de contributions extrabudgétaires et d'autres contributions au Fonds pour la sécurité nucléaire de 15 États Membres ainsi que d'une organisation internationale et d'autres contributeurs pour un montant de 50 millions d'euros.

ÉTUDE DE CAS

La Colombie renforce la sûreté et la sécurité des sources radioactives scellées retirées du service



Des experts démantèlent la tête d'un appareil de téléthérapie employé en cancérothérapie en Colombie en vue de son entreposage sûr et sécurisé.

1. Malgré les restrictions en place en raison de la pandémie mondiale, fin 2020, plusieurs sources radioactives scellées retirées du service ont été transférées dans une installation d'entreposage sûre et sécurisée en Colombie, avec l'aide de l'Agence. Ces sources, qui avaient servi au traitement du cancer, avaient atteint la fin de leur vie utile. Leur transfert représente une étape importante dans les efforts actuellement déployés pour accroître la sûreté et la sécurité des sources retirées du service dans le pays.
2. Les sources radioactives scellées sont utilisées dans le monde entier dans des domaines tels que la santé, l'industrie, la recherche et l'agriculture. Si elles sont habituellement gérées de manière sûre et sécurisée pendant leur utilisation, il est tout aussi important de les gérer de la même manière une fois qu'elles sont retirées du service. Il est essentiel de réduire les risques que présentent les rayonnements pour le public et l'environnement.
3. « Les sources radioactives scellées retirées du service peuvent rester radioactives longtemps et poser des difficultés en matière de sécurité et de sûreté », explique Muhammad Khaliq, chef de la Section de la sécurité nucléaire des matières et des installations de la Division de la sécurité nucléaire de l'Agence. « La gestion appropriée de ces sources aide à protéger contre une exposition accidentelle aux rayonnements et à prévenir l'utilisation intentionnelle à des fins malveillantes. »
4. Au titre de la mise en œuvre du plan d'action national de la Colombie visant à sécuriser toutes les matières radioactives pendant leur utilisation et pendant l'entreposage, dans le cadre de son Plan intégré d'appui en matière de sécurité nucléaire, l'Agence a appuyé le démantèlement et le regroupement de toutes les sources radioactives scellées retirées du service de haute activité de diverses installations dans le pays et leur transport jusqu'à une installation d'entreposage sûre et sécurisée en vue de leur gestion.
5. L'exécution d'opérations complexes sur le terrain, comme le transfert de sources radioactives au terme de leur cycle de vie – lorsqu'elles sont particulièrement vulnérables – vers une installation d'entreposage sûre et

sécurisée, requiert des compétences hautement spécialisées et pose des difficultés techniques. Les mesures sanitaires et les mesures de sûreté en place pendant la pandémie actuelle de COVID-19 ont rendu ces opérations plus difficiles encore. Pour assurer le respect des restrictions nationales liées à la pandémie, les plans ont dû être adaptés, avec notamment l'élaboration d'un protocole de sécurité biologique régissant le nettoyage et la désinfection, et l'introduction de protocoles de distanciation physique.

6. « Les opérations ont été menées avec le plus haut niveau de sécurité et de sûreté radiologiques, mais aussi avec des mesures de sûreté biologique sans précédent liées à l'urgence de santé publique actuelle que représente la COVID-19 », affirme Miguel Lotero Robledo, Vice-Ministre colombien de l'énergie. « L'implication de toutes les parties prenantes nationales, comme nos ministres, la police nationale de la Colombie et le Service géologique colombien, témoigne de la volonté indéniable de notre pays d'améliorer la sûreté et la sécurité nucléaires. »

7. L'Agence aide plus de 20 pays qui en ont fait la demande à améliorer la sécurité et la sûreté des stocks nationaux de sources radioactives scellées retirées du service dans le cadre d'opérations sur le terrain à grande échelle et avec la création de capacités complémentaires pour une durabilité renforcée.

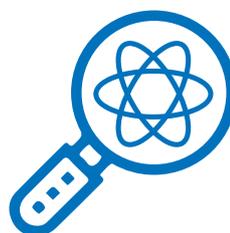
Vérification nucléaire

Vérification nucléaire



184 États ayant un accord de garanties en vigueur, dont

136 États ayant un protocole additionnel en vigueur



plus de
2 850
activités de vérification entreprises

1 321



installations nucléaires et emplacements hors installation soumis aux garanties



plus de
221 000
quantités significatives de matières nucléaires soumises aux garanties



plus de
12 700
jours de vérification sur le terrain et



près de
2 400
jours passés en quarantaine

Conclusions

Dans

72 États

toutes les matières nucléaires
sont restées affectées à des
activités pacifiques

Dans

103 États

les matières nucléaires
déclarées sont restées
affectées à des activités
pacifiques

Dans

3 États

les matières nucléaires,
installations et autres articles
auxquels des garanties ont
été appliquées sont restés
affectés à des activités
pacifiques

Dans

5 États

les matières nucléaires
présentes dans les installations
sélectionnées auxquelles des
garanties ont été appliquées
sont restées affectées à des
activités pacifiques

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 2020

1. L'application des garanties et la mise en œuvre des autres activités de vérification ont été beaucoup plus difficiles en 2020 en raison de la pandémie mondiale de COVID-19. Cependant, grâce à des efforts supplémentaires considérables et à l'adaptation aux nouvelles circonstances, l'Agence a effectué à peu près autant d'activités de vérification que l'année précédente. Elle a procédé à plus de 2 850 activités de vérification (2 953 en 2019) et passé plus de 12 700 jours sur le terrain à cet effet (13 140 en 2019). Cela lui a permis de tirer des conclusions solidement étayées concernant 2020 pour tous les États dans lesquels des garanties étaient appliquées.

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

3. En 2020, des garanties ont été appliquées dans 183 États^{3,4} ayant un accord de garanties en vigueur avec l'Agence. Sur les 131 États qui avaient à la fois un accord de garanties généralisées (AGG) et un protocole additionnel (PA) en vigueur⁵ (fig. 1), l'Agence a tiré la conclusion élargie selon laquelle *toutes* les matières nucléaires étaient restées affectées à des activités pacifiques dans 72 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 44 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.

4. 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. Des garanties intégrées ont été appliquées tout au long de 2020 dans 66 États^{7,8}.

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 n'a donc pas pu tirer de conclusion.

⁴ Et Taïwan (Chine).

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

⁶ Et Taïwan (Chine).

⁷ Afrique du Sud, Albanie, Allemagne, Andorre, 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, Jamaïque, Japon, Kazakhstan, Koweït, Lettonie, Liechtenstein, Lituanie, Luxembourg, Macédoine du Nord, 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, Seychelles, Singapour, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Tadjikistan, Uruguay et Viet Nam.

⁸ Et Taïwan (Chine).

5. Des garanties ont aussi été appliquées aux matières nucléaires présentes dans certaines installations des cinq États dotés d'armes nucléaires qui sont parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP), en vertu des accords de soumission volontaire conclus par 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.

6. Pour trois États non parties au TNP, l'Agence a appliqué les garanties en vertu d'accords de garanties relatifs à des éléments particuliers fondés sur le document INFCIRC/66/Rev.2. Pour ces États, elle a conclu que les matières nucléaires, les installations et les autres articles auxquels des garanties avaient été appliquées étaient restés affectés à des activités pacifiques.

7. Au 31 décembre 2020, dix États parties au TNP n'avaient pas encore d'AGG en vigueur conformément à l'article III du Traité. Pour ces États parties, l'Agence n'a pu tirer aucune conclusion relative aux garanties.

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

8. La situation relative aux accords de garanties et aux PA au 31 décembre 2020 est présentée dans le tableau A6 de l'annexe du présent rapport. Au cours de l'année 2020, le Conseil des gouverneurs a approuvé un AGG assorti d'un protocole relatif aux petites quantités de matières (PPQM) ainsi qu'un PA pour l'Érythrée. Un accord de soumission volontaire et un PA sont entrés en vigueur pour le Royaume-Uni. Un PPQM a été modifié pour Haïti.

9. 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 PPQM. En 2020, le Directeur général a écrit aux 31 États ayant un PPQM fondé sur le modèle initial, leur demandant de le modifier ou de le résilier. Il a souligné que cela était indispensable pour remédier à une lacune dans le système des garanties de l'Agence que le Conseil des gouverneurs a reconnue il y a 15 ans, et que l'ancien modèle de PPQM était inadapté au système des garanties actuel. À la fin de 2020, 69 États avaient accepté le texte du PPQM révisé (qui était en vigueur pour 63 d'entre eux) et huit États avaient résilié leur PPQM (fig. 2). L'Agence a continué d'appliquer le *Plan d'action destiné à promouvoir la conclusion d'accords de garanties et de protocoles additionnels*, qui a été actualisé en septembre 2020.

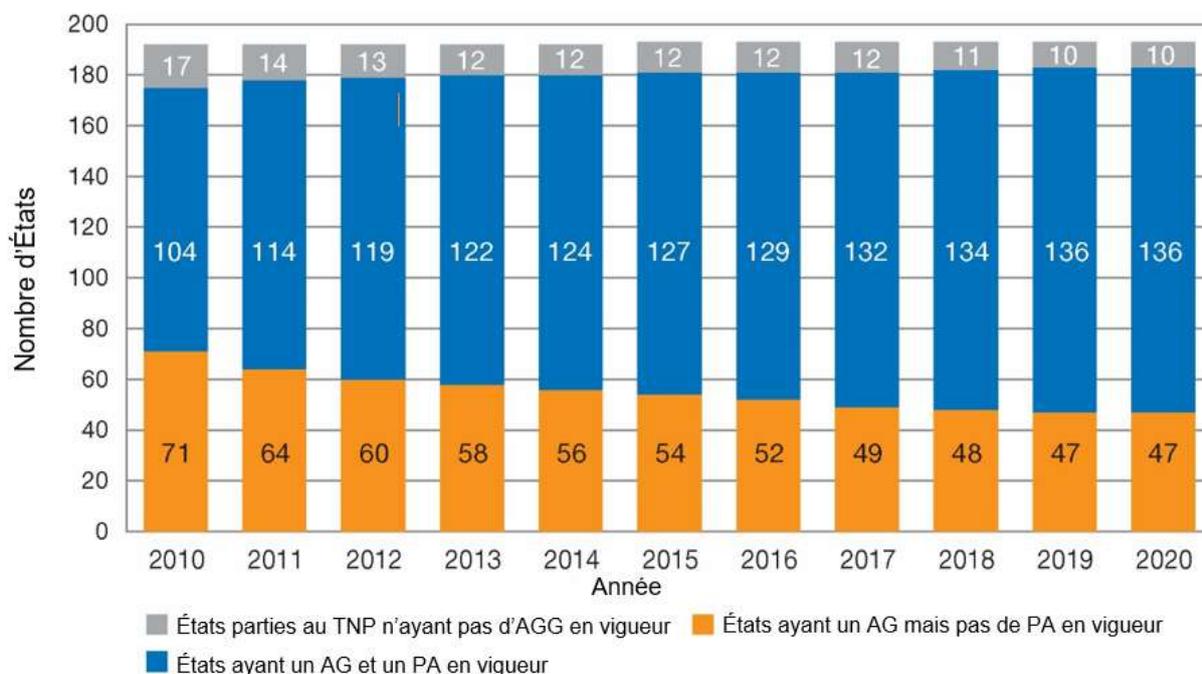


FIG. 1. Nombre de PA pour les États ayant des accords de garanties en vigueur, 2010-2020. (République populaire démocratique de Corée non comprise).

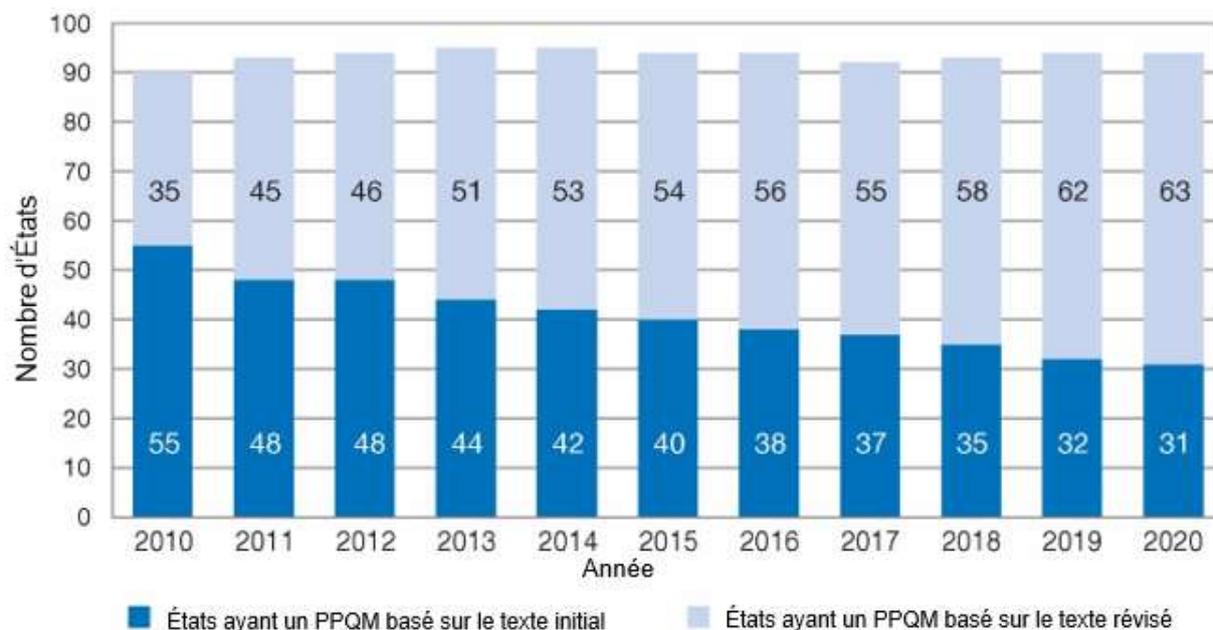


FIG. 2. Nombre d'États ayant un PPQM, 2010-2020.

République islamique d'Iran (Iran)

10. Tout au long de l'année 2020, à la lumière de la résolution 2231 (2015) du Conseil de sécurité de l'ONU, l'Agence a continué de vérifier et de contrôler le 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 trimestriels et quatre rapports sur l'évolution de la situation entre la publication des rapports trimestriels, intitulés *Vérification et contrôle en République islamique d'Iran à la lumière de la résolution 2231 (2015) du Conseil de sécurité de l'ONU*.

11. En 2020, l'Agence a tenu des échanges avec l'Iran afin de clarifier des informations concernant l'exactitude et l'exhaustivité des déclarations faites par l'Iran au titre de son accord de garanties et de son PA. À la fin de l'année, on attendait encore une explication complète et rapide concernant la présence de particules d'uranium d'origine anthropique, notamment de particules d'uranium faiblement enrichi isotopiquement modifiées, à un emplacement en Iran non déclaré à l'Agence. Le refus de l'Iran d'accorder aux inspecteurs de l'Agence l'accès à deux autres emplacements en Iran non déclarés à l'Agence a amené le Directeur général à se rendre à Téhéran en août. L'accès a été accordé peu après. Trois rapports intitulés *Accord de garanties TNP avec la République islamique d'Iran* ont été soumis par le Directeur général au Conseil des gouverneurs.

République arabe syrienne (Syrie)

12. En septembre 2020, le Directeur général a présenté au Conseil des gouverneurs un rapport intitulé *Mise en œuvre de l'accord de garanties TNP en République arabe syrienne*. 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 Syrie⁹. En 2020, le Directeur général a prié instamment la Syrie de coopérer

⁹ 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.

pleinement avec l'Agence en ce qui concerne toutes les questions non résolues et a exprimé sa volonté de collaborer avec ce pays pour prendre des mesures concrètes afin de trouver une solution mutuellement acceptable.

République populaire démocratique de Corée (RPDC)

13. En septembre 2020, 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*. Aucune activité de vérification n'a été effectuée sur le terrain en 2020, 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 à sa disposition. Certaines installations nucléaires de la RPDC semblaient ne pas être en exploitation, tandis que des activités semblaient se poursuivre ou être développées plus avant dans d'autres installations. L'Agence n'a pas eu accès au site de Yongbyon ni à d'autres emplacements en RPDC. Elle ne peut donc pas confirmer la situation opérationnelle ou les caractéristiques de configuration/conception des installations ou emplacements, ni la nature ou l'objet des activités qui y sont menées. La poursuite du programme nucléaire de la RPDC constitue une violation flagrante des résolutions pertinentes du Conseil de sécurité de l'ONU et est profondément regrettable.

Renforcement des garanties

Application des garanties au niveau de l'État

14. L'Agence a continué de renforcer la cohérence de ses méthodes et d'en élaborer de plus robustes pour évaluer l'efficacité de l'application des garanties dans le cadre d'un projet visant à améliorer l'élaboration des méthodes de contrôle au niveau de l'État (MNE) en se fondant sur une approche structurée. En 2020, elle a élaboré des MNE pour deux États ayant un AGG et un PA en vigueur, et une MNE pour un État ayant un accord de soumission volontaire et un PA en vigueur, sur la base des orientations et des procédures internes actualisées, à la suite de consultations avec les États au sujet des arrangements pratiques. Ces MNE seront mises en œuvre en 2021.

Coopération avec les autorités nationales et régionales

15. En raison de la pandémie de COVID-19, en 2020, l'Agence a dû reporter un grand nombre de ses cours internationaux, régionaux et nationaux destinés à aider les États à créer des capacités pour s'acquitter de leurs obligations en matière de garanties. Pour répondre aux besoins de formation des États, elle a élaboré de nouveaux cours en ligne sur les garanties, notamment un cours de formation de base intitulé *Basics of Safeguards*, auquel ont accédé plus de 300 personnes depuis son lancement en septembre 2020. Elle a aussi élaboré plusieurs modules sur la comptabilité des matières nucléaires.

16. Pour aider encore les États à renforcer l'efficacité de leur autorité nationale ou régionale chargée de l'application des garanties (ANR) et de leur système national de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC) respectif, l'Agence a lancé l'Initiative globale de création de capacités de l'AIEA pour les SNCC et les ANR (COMPASS), qui fournit une assistance et des services adaptés aux besoins de l'État. L'Agence a aussi dispensé un cours régional en ligne sur les SNCC avec les contreparties au Japon et organisé un webinaire sur les garanties dans les installations contenant des matières en vrac à l'intention du personnel de l'Autorité égyptienne de l'énergie atomique et de l'Autorité égyptienne de réglementation nucléaire et radiologique ; et a facilité la tenue de deux ateliers en ligne sur l'application des garanties au Royaume-Uni. Au total, 67 experts de huit pays ont pris part à des formations en ligne.

Matériel et outils employés pour les garanties

17. Malgré la pandémie de COVID-19, en 2020, l'Agence a veillé à ce que les instruments et le matériel de surveillance utilisés par les inspecteurs lors des activités de vérification sur le terrain ou mis en place dans les installations nucléaires continuent de fonctionner comme il fallait. À la fin de l'année, 1 611 flux de données relatives aux garanties provenant de systèmes automatiques avaient été transmis depuis 142 installations dans 31 États du monde entier. L'Agence disposait également de 1 530 caméras en fonctionnement ou prêtes à l'emploi dans 260 installations situées dans 37 États. Le passage au système de surveillance de la prochaine génération

(NGSS), pour remplacer les caméras de génération précédente arrivées à la fin de leur cycle de vie, a presque été achevé. À la fin de 2020, il y avait 1 180 caméras de type DCM-C5/DCM-A1¹⁰ installées dans 33 États.

18. En 2020, les programmes d'appui d'États Membres (PAEM) ont été cruciaux, permettant l'évaluation, la conception, la mise à l'essai et l'élaboration de nouvelles technologies des garanties pour faire face aux nouveaux défis de la vérification. Des capacités en matière de tomographie à émission gamma passive (PGET) ont été mises en place aux fins de la vérification du combustible usé avec l'aide du PAEM de la Fédération de Russie. En 2020, le PAEM des États-Unis d'Amérique a contribué activement à améliorer encore les algorithmes d'analyse des données relatives à la PGET.

19. L'Agence a continué de mettre au point de nouvelles techniques de scellés et de renforcer la sécurité globale de ces instruments. Pour améliorer ses systèmes de scellés, elle a recherché, à l'échelle du secteur industriel, des technologies innovantes pouvant être utilisées dans un nouveau scellé passif. Les prototypes ont été reçus fin 2020 et on a évalué leur fiabilité, leur facilité d'emploi, leur sécurité et leur conformité aux exigences spécifiques des garanties.

20. Malgré les restrictions liées à la pandémie, en étroite collaboration avec les PAEM, l'Agence a pu achever le cycle de développement du dispositif d'observation de l'effet Tcherenkov de la prochaine génération (XCVD) et a autorisé sa première version pour la vérification de combustible usé au Japon. La première version d'un véhicule de surface sans pilote capable de transporter le XCVD a été testée avec succès. L'utilisation d'un instrument de pointe à fluorescence X et spectroscopie de plasma induit par laser a été autorisée pour les activités de vérification.

Services et méthodes d'analyse pour les garanties

21. Le Réseau de laboratoires d'analyse de l'Agence est composé de son Laboratoire d'analyse pour les garanties et de 24 autres laboratoires homologués dans divers États Membres (fig. 3). Au cours de l'année, six laboratoires supplémentaires spécialisés dans l'analyse d'échantillons et la fourniture de matières de référence étaient en cours d'homologation.

22. En 2020, l'Agence a prélevé 489 échantillons de matières nucléaires, qui ont été analysés par son Laboratoire des matières nucléaires, et neuf échantillons d'eau lourde, qui ont été analysés par le Réseau de laboratoires d'analyse. Elle a également prélevé dans l'environnement 460 échantillons, qui ont permis l'analyse de 1 013 sous-échantillons.

23. La nouvelle Plateforme d'évaluation statistique des garanties (STEPS) a été achevée et fournit à l'Agence un environnement d'analyse ultra-moderne, utile notamment à l'évaluation du bilan matières à l'aide de méthodes mises à jour et de processus simplifiés. La quatrième réunion technique internationale sur les méthodes statistiques destinées aux garanties, qui visait à recueillir de nouvelles compétences et à étendre le réseau d'experts sur les méthodes statistiques avancées et les approches innovantes, s'est déroulée en un format nouveau et a rassemblé 27 participants externes de 11 pays ainsi que des participants internes.

¹⁰ Anciennement appelées caméras NGSS.



FIG. 3. Une chimiste analyse des garanties de l'Agence analyse des matières nucléaires aux Laboratoires d'analyse pour les garanties.

24. De nouveaux processus et des services commerciaux nouvellement proposés, dont certains résultent des conditions de confinement à l'échelle mondiale, ont permis à l'Agence d'étendre les avantages de l'analyse de l'imagerie satellitaire commerciale et d'autres données géospaciales à l'application des garanties. En particulier, l'utilisation classique de l'imagerie optique à haute résolution a été complétée par l'utilisation étendue de capteurs à radar à synthèse d'ouverture et de satellites d'imagerie à passage fréquent.

Perfectionnement du personnel des garanties

25. En 2020, l'Agence a organisé 39 cours sur les garanties afin de doter les inspecteurs et analystes des garanties, et le personnel d'appui, des compétences nécessaires. Les cours ont été revus et remodelés, ce qui a permis de dispenser des cours hybrides et des cours en ligne au personnel des garanties, notamment dans le cadre de la formation initiale des inspecteurs, de la formation de base du Département et de la formation sur la sûreté (fig. 4). Un volet sur la sûreté industrielle a été intégré à la formation initiale destinée aux inspecteurs, dans le cadre des activités en cours visant à concevoir un module de formation sur la sûreté industrielle. Six ateliers d'introduction aux garanties ont été organisés pour 90 membres du personnel extérieurs au Département des garanties.



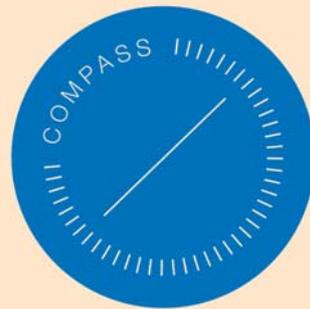
FIG. 4. Le Directeur général, Rafael Mariano Grossi, en compagnie de stagiaires du Département des garanties au Siège de l'Agence, à Vienne, en novembre 2020.

Préparation de l'avenir

26. Dans le cadre de ses activités de veille et de planification stratégiques relatives aux garanties nucléaires, l'Agence a organisé un atelier pour mieux comprendre les nouvelles technologies, les possibilités qu'elles offrent et les difficultés qu'elles soulèvent. Cet atelier a permis de recueillir des idées relatives à l'utilisation : de l'intelligence artificielle pour l'examen des données provenant des caméras de surveillance de l'Agence, de nouvelles approches de la vérification du combustible nucléaire usé, de techniques de visualisation pour l'analyse, et d'images et de données multimédia aux fins de la détection d'activités et de matières nucléaires non déclarées. Il a servi à l'élaboration du plan de recherche-développement (R-D) et du programme biennal de développement et d'appui à la mise en œuvre pour la vérification nucléaire, par lesquels les États Membres sont informés de l'appui nécessaire à l'amélioration des capacités techniques de l'Agence.

ÉTUDE DE CAS

Une nouvelle initiative vise à renforcer la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires



1. La comptabilité et le contrôle des matières nucléaires sont des mesures clés dans l'application des garanties de l'Agence, qui visent à faire en sorte que les matières nucléaires restent utilisées à des fins pacifiques. Les États sont tenus de mettre en place et de maintenir des systèmes nationaux efficaces de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires soumises aux garanties.
2. Une nouvelle initiative, lancée par l'Agence en 2020, renforce l'aide fournie aux autorités nationales responsables de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires qui communiquent à l'Agence des déclarations relatives aux garanties en vue d'une vérification indépendante. Cette initiative, appelée COMPASS, utilise pour chaque État participant une méthode adaptée visant à renforcer l'appui que l'Agence propose déjà aux pays dans le domaine des garanties nucléaires.
3. « Une coopération solide entre l'AIEA et l'État est essentielle à l'application efficace et efficiente des garanties, et COMPASS renforcera cette coopération », déclare Bernardo Ribeiro, responsable des garanties à l'Agence et point de contact pour l'initiative COMPASS. « Se fondant sur les programmes de développement des capacités existants, cette initiative recensera les possibilités de collaborer plus avant et proposera des programmes d'assistance sur mesure. »
4. La mise en place et la maintenance de systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC), créés par les autorités nationales ou régionales chargées de l'application des garanties (ANR), sont à la base des déclarations faites par un État à l'Agence concernant les matières nucléaires soumises aux garanties. COMPASS, qui signifie Initiative globale de création de capacités de l'AIEA pour les SNCC et les ANR, appuie cet aspect essentiel des responsabilités d'un État en matière de garanties.
5. « Depuis des années, l'AIEA propose une aide aux États en matière d'application des garanties », indique Susan Pickett, chef de la Section de la formation aux garanties à l'Agence. « COMPASS s'inscrit dans le prolongement de cette tradition d'assistance aux États et optimise la fourniture de diverses formes d'assistance dans un seul programme. »
6. Un SNCC est un ensemble de mesures techniques mises en place par un État aux fins de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires. Ces mesures comprennent, par exemple, la mise en place d'un système de mesure permettant de déterminer les quantités de matières nucléaires reçues, produites, expédiées, perdues ou retirées d'un stock et de déclarer ces matières à l'Agence. L'application des garanties de l'Agence et la vérification, en toute indépendance, des matières nucléaires, se fondent sur les déclarations ainsi reçues.
7. « Grâce à COMPASS, la Malaisie est fière d'être au premier plan dans le renforcement des capacités de l'ANR et du SNCC », déclare Ibrahim Muhamad, Directeur de la Division des installations nucléaires à l'Office des autorisations pour l'énergie atomique, agence qui relève du Ministère malaisien de la science, de la technologie

et de l'innovation. « La Malaisie continue de démontrer son engagement en faveur de l'application efficace et efficiente des garanties nucléaires, et de l'utilisation pacifique des matières nucléaires pour promouvoir la croissance économique à l'échelle du pays. »

8. En définissant des domaines spécifiques de collaboration entre un État donné et l'Agence, COMPASS répondra aux besoins particuliers des États en matière de renforcement des capacités de leur SNCC et de leur ANR.

9. Fin 2020, la phase expérimentale de COMPASS, à laquelle coopéraient sept États, était en cours. Une fois cette phase achevée, tous les États ayant conclu un accord de garanties avec l'Agence qui en feront la demande pourront bénéficier de cette initiative.

Coopération technique

Gestion de la coopération technique pour le développement



146 pays et territoires ont reçu un appui grâce au programme de coopération technique de l'Agence, dont

35 pays comptant parmi les moins avancés



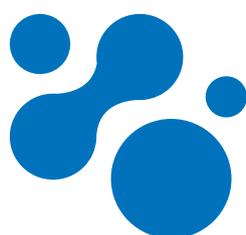
54 cours régionaux et interrégionaux

Fonds de coopération technique

88,1 millions d'euros comme objectif pour les contributions volontaires



80,2 millions d'euros reçus
taux de réalisation de **91,1 %**



3 missions d'examen imPACT

527
10 à distance

boursiers et visiteurs scientifiques



1 212
521 à distance participants à des cours

2020



1 139

projets en cours



778

projets clôturés ou en
cours de clôture fin 2020



113 programmes-cadres
nationaux valides

4 118

commandes
passées



total des commandes passées

**81,1 millions
d'euros**



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, afin de 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

Exécution du programme

1. Le programme de coopération technique est le principal mécanisme utilisé par l'Agence pour transférer la technologie nucléaire aux États Membres et renforcer leurs capacités dans le domaine des applications nucléaires. Il appuie l'action menée par les pays pour atteindre les objectifs de développement prioritaires, notamment les cibles des objectifs de développement durable (ODD), et favorise la coopération entre les États Membres et avec les partenaires.

2. En 2020, les principaux domaines de coopération technique ont été le développement et la gestion des connaissances nucléaires, la santé et la nutrition, et l'alimentation et l'agriculture (fig. 1).

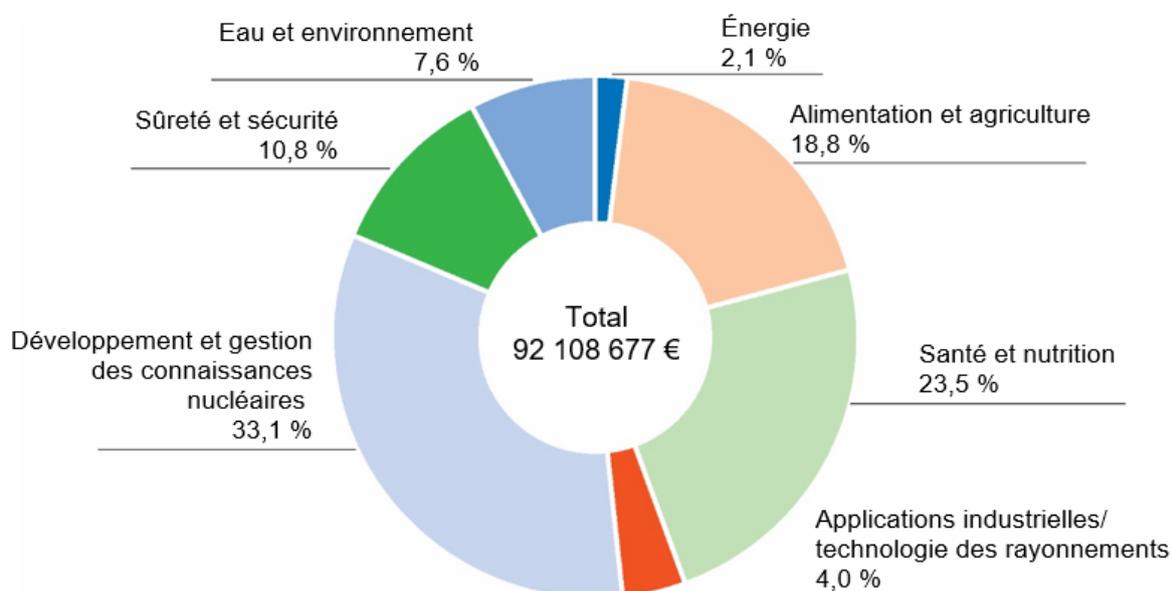


FIG. 1. Décaissements (montants réels) effectués au titre du programme de coopération technique en 2020, par domaine technique. (La somme des pourcentages n'atteint pas 100 % en raison des arrondis.)

Principales données financières

3. Un total de 84,5 millions d'euros a été versé au Fonds de coopération technique en 2020 (y compris les coûts de participation nationaux et diverses recettes ; aucun arriéré au titre des dépenses de programme recouvrables n'a été réglé en 2020), sur un objectif de 88,1 millions d'euros, ce qui représente un taux de réalisation des versements de 91,1 % à la fin de l'année (fig. 2). Le taux de mise en œuvre du Fonds de coopération technique s'est élevé à 80,4 %.

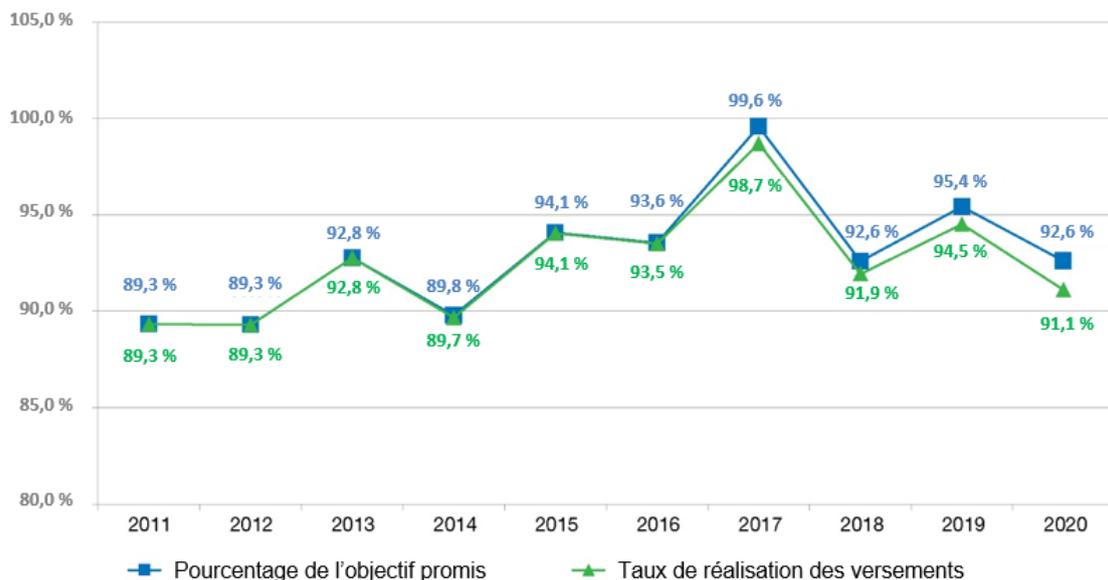


FIG. 2. Évolution du taux de réalisation, 2011-2020.

Programmes-cadres nationaux et accords complémentaires révisés

4. Les programmes-cadres nationaux (PCN) en vigueur fin 2020 étaient au nombre de 113.

5. Le nombre total d'accords complémentaires révisés concernant la fourniture d'une assistance technique par l'Agence internationale de l'énergie atomique (ACR) était de 141.

PCN signés en 2020

Tchad	Indonésie	Panama
Chili	République démocratique populaire lao	République de Moldova
Croatie	Mauritanie	Soudan
Géorgie	Maurice	Togo



FIG. 3. L'Agence a envoyé du matériel aux pays du monde entier pour leur permettre d'utiliser la réaction en chaîne par polymérase en temps réel après transcription inverse, une technique dérivée du nucléaire, pour détecter rapidement le coronavirus responsable de la COVID-19. Ici, le matériel fourni gracieusement par l'Agence est livré à la Fondation et Faculté de médecine nucléaire (FUESMEN) à Mendoza (Argentine). (Crédit photo : FUESMEN.)

Accords régionaux de coopération et programmes régionaux

Afrique

6. Le programme 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) contribue de manière significative à la formation d'une nouvelle génération de scientifiques africains appelés à faire avancer la science et la technologie nucléaires au profit du développement de l'Afrique. Ainsi, en 2020, dix personnes ont suivi des études de master en science et technologie nucléaires à l'Université d'Alexandrie (Égypte) et à l'Université du Ghana dans le cadre du programme de master AFRA de deux ans ; sept cours régionaux ainsi que 16 réunions ont en outre été organisés dans le cadre de projets AFRA.

7. Les États parties à l'AFRA ont procédé à un examen à mi-parcours du cadre AFRA de coopération stratégique régionale pour 2019-2023. Ils ont passé en revue les domaines prioritaires qui se font jour, comme l'adaptation au changement climatique, le développement énergétique durable et la nutrition humaine, qui seront traités dans le programme AFRA 2022-2023.

Asie et Pacifique

8. À la suite de la publication des résultats de l'évaluation de l'impact socio-économique du programme de sélection par mutation, 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 pour l'Asie et le Pacifique (RCA) ont entrepris d'évaluer également l'impact socio-économique de leurs programmes relatifs à la radiothérapie et aux applications industrielles. Elles se sont attelées à l'élaboration de la Stratégie à moyen terme 2024-2029 et du cadre de programmation régional de l'Accord, ainsi qu'à la préparation de la commémoration du 50^e anniversaire de l'Accord, qui se tiendra à Hanoï.

9. L'Accord de coopération entre les États arabes d'Asie sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (ARASIA) a désigné cinq nouveaux centres de ressources parmi des services secondaires d'étalonnage en dosimétrie, élargissant ainsi son réseau de centres de ressources dans le domaine de la santé humaine et améliorant l'accès à la science et à la technologie pour le développement dans la région.

Europe

10. En 2020, le programme de coopération technique a continué de contribuer au renforcement des capacités des ressources humaines et des institutions dans les pays d'Europe et d'Asie centrale, conformément aux PCN, au Profil régional pour l'Europe 2018-2021 et au Cadre stratégique pour le programme de coopération technique dans la région Europe 2019-2025. Les consultations entamées avec les donateurs traditionnels de la région au sujet de l'élargissement des partenariats, notamment de l'organisation d'activités de coopération technique et du versement de contributions financières, se sont poursuivies. La participation au Forum mondial sur la durabilité des montagnes 2020 et à une conférence de l'Association internationale des ressources en eau a permis à l'Agence de présenter les travaux qu'elle mène concernant le changement climatique dans les zones de haute montagne et le renforcement des capacités à évaluer les ressources en eau à l'aide des isotopes dans le contexte de l'adaptation au changement climatique.

11. Afin de renforcer encore les efforts de collaboration visant à permettre la mise en œuvre de projets de coopération technique pendant la pandémie, cinq webinaires interactifs ont été organisés (en anglais et en russe) à l'intention des États Membres d'Europe et d'Asie centrale, l'idée étant de donner une vue d'ensemble exhaustive des projets de coopération technique et de mettre en avant les rôles et responsabilités du Secrétariat et des parties prenantes des États Membres.

12. Une réunion des représentants et des agents de liaison nationaux des États Membres d'Europe et d'Asie centrale a été organisée en mode virtuel en marge de la 64^e session ordinaire de la Conférence générale pour présenter dans les grandes lignes la mise en œuvre du programme de coopération technique 2020-2021 ainsi que les propositions de projets régionaux en cours d'élaboration pour le cycle 2022-2023. Les participants sont convenus d'examiner et d'actualiser le Profil régional pour l'Europe 2018-2021.

Amérique latine et Caraïbes

13. Le Profil stratégique régional 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), intitulé « Programme ARCAL 2030 », a été établi sous sa forme définitive en 2020. Étroitement aligné sur les cibles des ODD, il recense les besoins et priorités communs des pays de la région auxquels les applications nucléaires peuvent contribuer à répondre, et guidera l'élaboration et la mise en œuvre des projets régionaux qui seront menés ces dix prochaines années.

14. Les premières activités de coopération s'inscrivant dans le Cadre stratégique régional de coopération technique avec les pays membres de la Communauté des Caraïbes pour 2020-2026 ont été mises en chantier ; elles concernent la sûreté radiologique, l'environnement marin, la sécurité sanitaire des aliments et la médecine radiologique.

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

15. Six missions d'examen imPACT (missions intégrées du PACT) ont été entreprises, dont trois ont été achevées (Mali, République centrafricaine et Sénégal), en mode virtuel. L'Agence a aidé 13 États Membres à passer en revue les progrès qu'ils avaient accomplis dans la lutte contre le cancer et la mise en œuvre des recommandations issues de l'examen imPACT grâce au partenariat avec le Programme PACT. Des actions de communication ciblées ont été menées auprès des donateurs traditionnels et non traditionnels afin de mobiliser des ressources directes et indirectes en faveur des initiatives relatives au cancer pour lesquelles aucun financement n'est prévu dans les États Membres, ce qui a permis de recueillir près d'un million d'euros. Plus de 30 réunions d'information en ligne ont été tenues avec les pays donateurs et d'autres États pour présenter les contributions qui pouvaient être fournies aux activités de l'Agence liées au cancer.

16. Un soutien a été apporté au Burkina Faso, au Liban, au Nigeria, à la République islamique d'Iran et à Sri Lanka pour leur permettre d'évaluer et de planifier la lutte contre le cancer, et le Bangladesh, le Mozambique, l'Ouzbékistan, la Sierra Leone et le Tchad ont reçu un appui aux fins de l'élaboration de descriptifs de projets susceptibles de bénéficier d'un concours financier.

17. Les principaux partenaires engagés dans la lutte contre le cancer, notamment des représentants du Centre international de recherche sur le cancer et de l'Organisation mondiale de la Santé, ont rencontré des représentants de l'Agence afin de renforcer la planification et la mise en œuvre des activités conjointes et d'améliorer la coordination au niveau des pays. La collaboration avec la City Cancer Challenge Foundation et l'Union internationale contre le cancer s'est intensifiée pour ce qui concerne les examens imPACT et la planification de la lutte contre le cancer à l'échelle nationale.

Amélioration de la qualité du programme de coopération technique

18. Les lignes directrices pour la planification et la formulation du programme de coopération technique de l'AIEA pour 2022-2023 ont été publiées en janvier. Les critères de qualité dudit programme, qui constituent les fondements de la gestion axée sur les résultats de ce dernier, ont été actualisés.

19. La plateforme du système de traitement des rapports sur les projets de coopération technique propose désormais une fonction de compilation des informations par objectif qui facilite le suivi des progrès sur la base d'éléments factuels et permet de regrouper les données par dossiers selon leurs effets et produits respectifs. Le taux de soumission des rapports d'évaluation de l'état d'avancement des projets a atteint 71 % en 2019.

20. Des supports de formation consacrés à la gestion du programme de coopération technique axée sur les résultats, plus précisément au modèle de document de projet, à la méthodologie du cadre logique (en anglais et en espagnol) et au plan de travail et au budget des projets de coopération technique, ont été mis à disposition sur la plateforme informatique du cadre de gestion du cycle de programme. Le nouveau tutoriel en ligne sur l'application de la méthodologie du cadre logique avait été consulté plus de 2 300 fois à la fin de l'année 2020.

Information active et communication

21. Un nouveau produit d'information – une série d'aperçus nationaux – a été lancé et est maintenant accessible en ligne. De nombreuses initiatives d'information active au sujet de l'assistance fournie par l'Agence dans la lutte contre la COVID-19 ont été déployées. En décembre, l'Agence a été présentée comme « partenaire du mois » sur la plateforme South-South Galaxy du Bureau des Nations Unies pour la coopération Sud-Sud.

22. Le séminaire annuel sur la coopération technique destiné aux diplomates de Vienne a été suivi par 100 participants.

23. L'Agence a soutenu la création d'une section régionale de Women in Nuclear (WiN) en Afrique (WiN Africa) et lancé un projet conjoint avec l'ARCAL pour appuyer la constitution d'une nouvelle section dans la région Amérique latine et Caraïbes. Des sections nationales de WiN ont aussi été mises en place avec le concours de l'Agence en Afrique (Ghana, Lesotho, Nigeria et Tunisie) et en Amérique latine (Chili, Équateur et Pérou).

Information active sur la coopération technique en 2020

Plus de **145** articles sur la coopération technique publiés sur le site web de l'AIEA

6 441 abonnés au compte Twitter @IAEATC (17 % d'augmentation), **plus de 322** tweets envoyés depuis @IAEATC

1 882 abonnés au compte Twitter @iaepact (36 % d'augmentation), **286** tweets envoyés (depuis juin)

1 686 membres sur le groupe LinkedIn des anciens boursiers du programme de CT

Coopération avec le système des Nations Unies

24. L'Agence a participé à l'élaboration du Rapport annuel sur le financement du développement durable, un document établi conjointement par les membres de l'équipe spéciale interorganisations sur le financement du développement. L'édition 2020 met en lumière les résultats obtenus dans les domaines de la santé humaine et animale et de la production et du commerce alimentaires grâce à l'application de la technique de l'insecte stérile (TIS), une méthode de lutte contre les ravageurs respectueuse de l'environnement.

25. Des arrangements pratiques ont été signés avec l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel afin d'améliorer l'accès à la science et à la technologie nucléaires des États membres des deux organisations, en soutien à l'action qu'ils mènent en faveur d'un développement industriel durable. Ils couvrent les chaînes de valeur agricoles favorisant la sécurité alimentaire, l'amélioration de la gestion des agresseurs environnementaux tels que le plastique, ainsi que l'utilisation d'outils et de services de planification énergétique.

26. L'Agence a signé un mémorandum d'accord avec le Programme commun des Nations Unies sur le VIH/sida (ONUSIDA) concernant la lutte contre le cancer du col de l'utérus chez les femmes séropositives dans les pays à revenu faible et intermédiaire.

Accords de partenariat et arrangements pratiques

27. L'Agence a conclu 12 nouveaux partenariats relatifs à la coopération technique et en a prorogé deux, s'attachant principalement à étendre la collaboration avec divers partenaires en vue d'atteindre les ODD et de combattre la pandémie de COVID-19.

28. La société pharmaceutique Takeda s'est engagée à faire un don de 500 millions de yens (environ 4,1 millions d'euros) au profit de l'initiative mondiale menée par l'Agence pour aider les pays à lutter contre la pandémie de COVID-19.

29. Le nouveau partenariat conclu entre l'Agence et la Global Access to Cancer Care Foundation vise à faire progresser la formation en oncologie dans les pays à revenu faible et intermédiaire pour combler le manque de spécialistes du traitement du cancer. Des arrangements pratiques ont aussi été conclus avec l'Union internationale contre le cancer pour améliorer la qualité des services de médecine radiologique ainsi que l'accès à ces services.

30. L'Agence a passé des arrangements pratiques avec l'Ordre souverain militaire de Malte dans le but d'instituer une collaboration qui fasse connaître les activités qu'elle mène en médecine nucléaire et radiologique, en radio-oncologie, en radiothérapie et en soins palliatifs, et de mobiliser des ressources à cet effet.

31. Des arrangements pratiques ont été signés entre l'Agence et la Société française de médecine nucléaire et imagerie moléculaire, qui mettent en place le cadre d'une meilleure collaboration aux fins du renforcement des capacités en médecine nucléaire, en imagerie moléculaire et dans des disciplines apparentées, en particulier pour les spécialistes des pays francophones.

Activités et actions menées au titre des accords en vigueur

32. À la 9^e réunion d'examen de projets au titre de la convention de délégation de 2016, l'Agence et l'Union européenne ont fait le point sur la mise en œuvre des six projets menés actuellement par l'Agence avec un financement de l'UE, dont trois sont des projets de coopération technique. Le déploiement d'activités au titre de la convention de délégation de 2019 a commencé.

33. L'Agence a présenté les applications de la science et de la technologie nucléaires en Afrique lors de la réunion des ministres de la science, de la technologie et de l'innovation de la Commission de l'Union africaine. Elle a continué d'appuyer la Campagne panafricaine d'éradication de la mouche tsé-tsé et de la trypanosomiase de l'Union africaine, utilisant des plateformes virtuelles pour maintenir le contact entre les pays participants.

34. Les activités de coopération se sont poursuivies dans le cadre d'un projet régional sur la préparation et la conduite des interventions d'urgence mené au titre des arrangements pratiques signés avec l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est en 2019. En 2020, l'Agence a renforcé la collaboration avec la Société européenne de radiothérapie et de radio-oncologie et l'Inholland Academy. Au total, 111 praticiens (dont 61 % de femmes) ont suivi des cours dispensés en ligne par les deux organisations sur des sujets liés, entre autres, à la curiethérapie, à la radiothérapie guidée par l'image et à l'arthérapie volumétrique modulée.

35. Les arrangements pratiques conclus avec l'Université des Indes occidentales à Mona (Jamaïque) portent principalement sur la formation de spécialistes à la radiophysique médicale et à la sûreté radiologique. En 2020, l'Université a travaillé de concert avec des parties prenantes à l'élaboration d'un plan d'action pour la mise au point d'une stratégie nationale de formation théorique et pratique en sûreté radiologique.

36. L'Agence a poursuivi sa collaboration avec le Réseau latino-américain pour l'enseignement en technologie nucléaire (LANENT) et le Forum de l'industrie nucléaire espagnole concernant la mise en œuvre de NUCLEANDO, un projet destiné à soutenir l'enseignement des STIM (sciences, technologies, ingénierie et mathématiques) en incitant les élèves du cycle secondaire des pays de la région à étudier la science nucléaire et en leur offrant à cet effet une série de supports interactifs qui abordent le sujet.

37. Des progrès ont été accomplis dans la mise en œuvre du Partenariat pour la lutte contre les cancers féminins lancé avec la Banque islamique de développement (BIsD). Dix-sept pays ont élaboré des propositions de financement à l'appui de la lutte contre ces cancers, et l'Agence et la BIsD ont conjointement organisé plusieurs événements en vue de mobiliser des ressources supplémentaires pour cette initiative.

Assistance législative

38. L'Agence a continué de prêter une assistance législative aux États Membres dans le cadre d'ateliers, de missions et de réunions, s'attachant à leur faire prendre conscience de l'importance qu'il y a à élaborer et à réviser leur législation, à adhérer aux instruments juridiques internationaux pertinents et à mettre en œuvre ces instruments, et leur dispensant des conseils et des formations à cet égard. Douze États Membres ont reçu une assistance législative bilatérale spécifique sous la forme d'observations écrites et de conseils pour la rédaction d'une législation nucléaire nationale. En guise d'alternative à certaines activités en présentiel, quatre activités en ligne portant sur différents aspects du droit nucléaire ont été mises sur pied à l'intention du Bahreïn, du Costa Rica, du Turkménistan et du Viet Nam. De plus, un atelier régional sur l'harmonisation du droit nucléaire national avec le droit international et le droit européen a été organisé en présentiel. Le Belize, Djibouti, le Népal et le Togo ont adopté une législation nucléaire après avoir reçu de l'Agence une assistance bilatérale à sa rédaction.

39. En raison des restrictions liées à la COVID-19, la session 2020 de la formation interrégionale annuelle de l'Institut de droit nucléaire (NLI) a dû être reportée à 2021. Afin de célébrer le 10^e anniversaire du NLI, une vidéo a été diffusée en marge de la 64^e session ordinaire de la Conférence générale, mettant en lumière l'impact que le programme de l'Institut avait eu ces dix dernières années en aidant les États Membres à comprendre et maîtriser

le droit nucléaire et à acquérir les compétences nécessaires pour rédiger, modifier et réviser leur législation nucléaire.

40. Une nouvelle série de webinaires interactifs sur le droit nucléaire a été proposée aux fonctionnaires de plus de 100 pays, enregistrant plus de 2 500 vues au total. Vu l'engouement qu'elle a suscité et suite à la manifestation d'intérêt de professionnels du secteur, de cabinets juridiques, d'organisations non gouvernementales, de membres de la société civile et d'acteurs universitaires, un webinaire intitulé « L'application pratique du droit nucléaire, sous l'angle de l'AIEA » a également été organisé pour le grand public.

Présentation des traités

41. La cérémonie annuelle de présentation des traités s'est tenue pendant la 64^e session ordinaire de la Conférence générale, donnant aux États Membres une occasion supplémentaire de déposer leurs instruments de ratification, d'acceptation, d'approbation ou d'adhésion concernant les traités multilatéraux dont le Directeur général est le dépositaire, en particulier ceux liés à la sûreté et la sécurité nucléaires et à la responsabilité civile en cas de dommage nucléaire.

ÉTUDE DE CAS

Les techniques nucléaires facilitent l'accès de villageois malgaches à l'eau potable



La rue principale d'Ambaniala, au bout de laquelle se trouve la plus grande décharge malgache. Les eaux souterraines contaminées par la décharge polluent certains puits du village. Les techniques isotopiques permettent d'indiquer aux villageois quels puits utiliser en toute sécurité.

1. Dans le village d'Ambaniala accolé à la décharge municipale d'Andralanitra, 4 000 personnes, assaillies sans relâche par des milliers de mouches, vivent dans l'odeur âcre et pestilentielle des ordures provenant de la capitale, Antananarivo. Mais leur sort s'est un tant soit peu amélioré depuis que, grâce aux techniques nucléaires et isotopiques, il leur est désormais possible de distinguer les puits contenant de l'eau potable de ceux contaminés par les effluents de la décharge à ciel ouvert qui constitue leur source de revenu.
2. « C'est bien plus facile maintenant, et plus personne ne tombe malade », assure Josiane Ranorofoa, membre du conseil villageois. « Pour certains, le chemin à parcourir pour aller chercher l'eau est plus long, mais, au moins, cette eau est potable. Quelques puits contaminés continuent d'être utilisés pour la lessive et le nettoyage », ajoute-t-elle.
3. Madagascar fait partie des pays qui ont recours à des techniques nucléaires pour vérifier que l'eau consommée par les habitants est salubre. Pour déterminer si l'eau d'un puits est salubre ou contaminée, une analyse chimique classique pourrait convenir, mais il faudrait répéter sans cesse l'opération afin d'avoir la certitude que l'eau ne présente toujours aucun danger. Seules les techniques isotopiques permettent de comprendre le flux et la dynamique des eaux souterraines et de savoir si celles-ci contiennent des eaux de surface potentiellement contaminées.

4. Les isotopes sont des atomes « ordinaires » qui présentent un nombre égal de protons et d'électrons, mais comptent un ou plusieurs neutrons supplémentaires. Leur comportement chimique est identique, mais leur masse atomique est différente et certains, instables, émettent un très faible rayonnement qui peut être mesuré. Ils peuvent donc être utilisés comme traceurs par les spécialistes en hydrologie isotopique.

5. L'équipe de Joël Rajaobelison, expert en la matière et Directeur général de l'Institut malgache des sciences et techniques nucléaires (INSTN), qui a reçu de l'AIEA du matériel et une formation à l'utilisation des techniques isotopiques d'analyse de l'eau, a pu déterminer que les terres situées sous le site étaient ou pourraient être contaminées sur une bande large de 300 mètres, mais qu'en dehors de cette zone, les eaux n'étaient pas touchées par les effluents de la décharge et pouvaient donc être utilisées sans danger.

6. Grâce au matériel sensible dont l'Agence lui a fait don dans le cadre de son programme de coopération technique, l'équipe de Joël Rajaobelison est capable de détecter la différence de composition isotopique entre les eaux de surface et les eaux souterraines, et de déterminer ainsi l'existence d'une éventuelle infiltration. Afin de renforcer les moyens du laboratoire d'hydrologie isotopique de l'INSTN, l'Agence a lancé, en 2020, une procédure de passation de marché en vue de l'acquisition d'un appareil laser. « Les eaux souterraines qui contiennent des eaux de surface seront très probablement contaminées par les effluents tôt ou tard, même si elles sont propres aujourd'hui », explique Joël Rajaobelison.

7. « Une autre technique isotopique permet à l'équipe de savoir si une masse d'eau s'écoule depuis ou vers la décharge », précise-t-il.

8. Lorsque son équipe a été informée de la situation à Ambaniala par un citoyen qui avait eu vent des techniques isotopiques dans le cadre d'une campagne nationale d'information, elle a tout de suite su que l'INSTN pourrait faire œuvre utile. « Pour nous, c'est une simple analyse de routine de quelques semaines », dit Joël Rajaobelison. « Pour eux, ce sont des vies sauvées. »

ÉTUDE DE CAS

La Bosnie-Herzégovine et la Serbie parviennent à caractériser le virus de la COVID-19 avec l'aide de l'Agence et de la FAO



La RT-PCR en temps réel est la méthode la plus précise pour détecter le virus de la COVID-19. Le Laboratoire FAO/AIEA de la production et de la santé animales aide les pays à utiliser cette technique depuis plusieurs dizaines d'années pour détecter les zoonoses (maladies qui se transmettent de l'animal à l'homme), comme la COVID-19 et la fièvre Ebola.

1. En Bosnie-Herzégovine et en Serbie, des scientifiques de laboratoires vétérinaires qui ont été formés par l'Agence et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) sont à même d'utiliser le séquençage génomique pour caractériser le virus responsable de la COVID-19. Cette technique leur permet de déterminer l'origine du virus ainsi que d'appuyer les activités de recherche des cas contacts et l'analyse de la transmission du virus. Ainsi, les laboratoires vétérinaires aident les autorisés sanitaires à localiser et à contenir les foyers épidémiques.
2. La réaction en chaîne par polymérase en temps réel après transcription inverse (RT-PCR en temps réel) est une technique dérivée du nucléaire qui est largement utilisée pour détecter le virus de la COVID-19. La méthode, qui repose sur l'utilisation de colorants fluorescents pour déceler la présence de matériel génétique spécifique, permet aux scientifiques d'obtenir des résultats presque immédiats quant à la présence d'un virus. Grâce au séquençage du génome entier à partir de cette technique, les experts peuvent en savoir plus sur le virus, notamment déterminer où et quand il a été contracté.
3. « Le séquençage du génome nous permet de mieux comprendre le virus, de connaître sa virulence et de savoir s'il change au fil du temps », explique Goran Čerkez, Ministre adjoint au Ministère fédéral de la santé de la Bosnie-Herzégovine.

4. Tanja Jovanovic, virologue et professeur à la Faculté de médecine de l'Université de Belgrade, déclare : « La collaboration est très importante lorsqu'il s'agit de fournir une assistance aux autorités de santé publique pour définir une réponse efficace et déterminer les changements nécessaires en fonction de l'évolution du virus. La comparaison des séquences obtenues en Serbie et dans les pays voisins nous permet de mieux connaître le virus et de prévoir les mesures de confinement à mettre en place. »

5. Dans le cadre de l'assistance qu'elle a fournie par l'intermédiaire de son Réseau de laboratoires diagnostiques vétérinaires (réseau VETLAB) et au titre de son programme de coopération technique, l'Agence a notamment organisé des webinaires, proposé des services consultatifs et fourni du matériel et des consommables pour le dépistage de la COVID-19.

6. « Au début de la pandémie, dans les laboratoires vétérinaires, nous étions quelque peu mieux préparés que le personnel des laboratoires travaillant dans le domaine de la santé humaine, car nous avons de l'expérience concernant les maladies animales et les zoonoses ainsi que les tests massifs », déclare Teufik Goletic, professeur au Département des maladies aviaires et de la gestion et chef du Laboratoire de diagnostic moléculaire et de recherche à l'Université de Sarajevo. « En échangeant des informations et en adoptant une approche fondée sur le principe "Une seule santé", nous pouvons collaborer avec les organes décisionnels, mieux planifier les mesures à prendre et mieux estimer les incidences de la COVID-19. »

7. À l'Institut vétérinaire spécialisé de Kraljevo, en Serbie, plus de 13 000 échantillons humains ont été analysés à la recherche du virus de la COVID-19. De l'ARN a été prélevé et analysé par séquençage du génome entier au début de la pandémie de COVID-19. À ce jour, 150 génomes entiers ont été séquencés. Grâce à ces échantillons, les scientifiques ont établi l'existence de plusieurs lignées du virus de la COVID-19 en Serbie, provenant de plusieurs pays.

8. Les données résultant du séquençage du génome entier sont entrées dans la base de données du Centre national d'information sur la biotechnologie (site web de bio-informatique) et facilitent les travaux de recherche de scientifiques du monde entier. Lorsque les scientifiques qui effectuent un séquençage du génome entier introduisent les informations obtenues dans la base de données, les connexions pouvant être établies à l'échelle mondiale permettent de dresser des arbres phylogénétiques plus précis. Il est alors possible de retrouver l'origine géographique d'un virus et déterminer sa souche.

Annexe

- Tableau A1. Allocation et utilisation des ressources au titre du budget ordinaire en 2020 par programme et par programme sectoriel (en euros)
- Tableau A2. Fonds extrabudgétaires dans le cadre du programme ordinaire en 2020 par programme et par programme sectoriel (en euros)
- Tableau A3 a). Décaissements (montants réels) du Fonds de coopération technique par secteur technique et par région en 2020
- 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 2020, par type d'accord
- Tableau A5. Nombre d'installations et de zones de bilan matières hors installations soumises aux garanties de l'Agence en 2020
- Tableau A6. Conclusion d'accords de garanties, de protocoles additionnels et de protocoles relatifs aux petites quantités de matières (situation au 31 décembre 2020)
- Tableau A7. Participation aux traités multilatéraux dont le Directeur général est dépositaire (situation au 31 décembre 2020)
- Tableau A8. États Membres ayant conclu un Accord complémentaire révisé (ACR) concernant la fourniture d'une assistance technique par l'Agence (situation au 31 décembre 2020)
- Tableau A9. Acceptation de l'amendement de l'article VI du Statut de l'Agence (situation au 31 décembre 2020)
- Tableau A10. Acceptation de l'amendement de l'article XIV.A du Statut de l'Agence (situation au 31 décembre 2020)
- Tableau A11. Traités multilatéraux négociés et adoptés 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 (situation en décembre 2020)
- Tableau A13. Participation des États Membres à certaines activités de l'Agence en 2020
- Tableau A14. Missions consultatives sur l'infrastructure réglementaire de sûreté radiologique (AMRAS) en 2020
- Tableau A15. Missions d'évaluation de la formation théorique et pratique (EduTA) en 2020
- Tableau A16. Centres internationaux désignés par l'AIEA s'appuyant sur des réacteurs de recherche (ICERR)
- Tableau A17. Missions intégrées du Programme d'action en faveur de la thérapie (imPACT) de l'Agence en 2020
- Tableau A18. Missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) en 2020
- Tableau A19. Membres de l'Académie internationale de la gestion nucléaire (INMA) désignés en 2020
- Tableau A20. Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en 2020
- Tableau A21. Missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) en 2020

Note : Les tableaux A28 à A33 peuvent être consultés en ligne à l'adresse www.iaea.org/publications/reports.

- Tableau A22. Missions de visite d'aide à la gestion des connaissances (KMAV) en 2020
- Tableau A23. Missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) en 2020
- Tableau A24. Missions d'examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) en 2020
- Tableau A25. Missions sur les questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme (SALTO) en 2020
- Tableau A26. Examens techniques de la sûreté en 2020
- Tableau A27. Missions du processus d'amélioration continue de la culture de sûreté (SCCIP) en 2020
- Tableau A28. Projets de recherche coordonnée lancés en 2020
- Tableau A29. Projets de recherche coordonnée achevés en 2020
- Tableau A30. Publications parues en 2020
- Tableau A31. Cours de coopération technique organisés en 2020
- Tableau A32. Comptes de médias sociaux de l'Agence
- Tableau A33 a). Nombre et types d'installations soumises aux garanties de l'Agence par État en 2020
- Tableau A33 b). Installations soumises aux garanties de l'Agence ou contenant des matières nucléaires sous garanties en 2020

Tableau A1. Allocation et utilisation des ressources au titre du budget ordinaire en 2020 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 \$ É.-U./0,878 €			
	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	3 307 427	3 247 752	2 955 862	91,0 %	291 890
Énergie d'origine nucléaire	9 093 995	8 901 469	8 099 120	91,0 %	802 349
Cycle du combustible nucléaire et gestion des déchets	7 801 710	7 646 867	6 365 406	83,2 %	1 281 461
Création de capacités et connaissances nucléaires pour un développement énergétique durable	10 759 795	10 548 163	9 309 896	88,3 %	1 238 267
Sciences nucléaires	10 449 764	10 305 152	9 483 586	92,0 %	821 566
Total – Programme sectoriel 1	41 412 691	40 649 403	36 213 870	89,1 %	4 435 533
PS2 – Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement					
Gestion et coordination globales et activités communes	8 280 760	8 203 634	8 063 054	98,3 %	140 580
Alimentation et agriculture	12 065 296	11 901 052	11 999 287	100,8 %	(98 235)
Santé humaine	8 848 499	8 694 307	8 638 502	99,4 %	55 805
Ressources en eau	3 753 133	3 703 630	3 682 967	99,4 %	20 663
Environnement	6 692 542	6 590 447	6 339 535	96,2 %	250 912
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	2 473 852	2 439 142	1 942 414	79,6 %	496 728
Total – Programme sectoriel 2	42 114 082	41 532 212	40 665 759	97,9 %	866 453
PS3 – Sûreté et sécurité nucléaires					
Gestion et coordination globales et activités communes	4 081 889	3 996 018	3 886 385	97,3 %	109 633
Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence	4 468 227	4 381 982	4 292 404	98,0 %	89 578
Sûreté des installations nucléaires	10 702 937	10 457 120	9 473 891	90,6 %	983 229
Sûreté radiologique et sûreté du transport	7 664 881	7 499 063	7 205 937	96,1 %	293 126
Gestion des déchets radioactifs et sûreté de l'environnement	3 865 473	3 785 366	3 615 961	95,5 %	169 405
Sécurité nucléaire	6 305 773	6 150 539	5 650 243	91,9 %	500 296
Total – Programme sectoriel 3	37 089 180	36 270 088	34 124 821	94,1 %	2 145 267
PS4 – Vérification nucléaire					
Gestion et coordination globales et activités communes	14 125 413	13 947 926	14 123 864	101,3 %	(175 938)
Application des garanties	131 398 052	128 815 350	127 913 247	99,3 %	902 103
Autres activités de vérification	3 185 925	3 091 385	2 988 988	96,7 %	102 397
Total – Programme sectoriel 4	148 709 390	145 854 661	145 026 099	99,4 %	828 562
PS5 – Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration					
Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration	81 376 955	80 358 706	78 442 829	97,6 %	1 915 877
Total – Programme sectoriel 5	81 376 955	80 358 706	78 442 829	97,6 %	1 915 877
PS6 – Gestion de la coopération technique pour le développement					
Gestion de la coopération technique pour le développement	26 731 414	26 250 394	25 519 686	97,2 %	730 708
Total – Programme sectoriel 6	26 731 414	26 250 394	25 519 686	97,2 %	730 708
Total – Budget ordinaire opérationnel	377 433 712	370 915 464	359 993 064	97,1 %	10 922 400
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	2 034 000	2 029 202	47 466	2,3 %	1 981 736
PS3 – Sûreté et sécurité nucléaires	305 100	305 100	–	–	305 100
PS4 – Vérification nucléaire	1 017 000	1 017 000	–	–	1 017 000
PS5 – Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration	2 745 900	2 745 900	844 966	30,8 %	1 900 934
PS6 – Gestion de la coopération technique pour le développement	–	–	–	–	–
Total – Budget ordinaire d'investissement	6 102 000	6 097 202	892 432	14,6 %	5 204 770
Total – Programmes de l'Agence	383 535 712	377 012 666	360 885 496	95,7 %	16 127 170
Travaux remboursables pour d'autres organismes	3 129 353	3 129 353	3 194 505	102,1 %	(65 152)
Total – Budget ordinaire	386 665 065	380 142 019	364 080 001	95,8 %	16 062 018

* Résolution GC(63)/RES/3 de la Conférence générale de septembre 2019 – budget initial au taux de change de 1 \$ É.-U./1 €.

** Budget initial réévalué au taux de change opérationnel moyen de l'ONU, soit 0,878 € pour 1 \$ É.-U. en 2020.

*** On trouvera de plus amples informations concernant le Fonds pour les investissements majeurs à la note 39d des *États financiers de l'Agence pour 2020*.

Tableau A2. Fonds extrabudgétaires dans le cadre du programme ordinaire en 2020 par programme et par programme sectoriel (en euros)

Programme sectoriel (PS)/programme	Dépenses nettes 2020
PS1 – Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires	
Gestion et coordination globales et activités communes	50 212
Énergie d'origine nucléaire	2 800 315
Cycle du combustible nucléaire et gestion des déchets	2 565 940
Création de capacités et connaissances nucléaires pour un développement énergétique durable	577 033
Sciences nucléaires	2 779 119
Total – Programme sectoriel 1	8 772 619
PS2 – Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement	
Gestion et coordination globales et activités communes	1 257 888
Alimentation et agriculture	4 271 857
Santé humaine	239 204
Ressources en eau	34 599
Environnement	1 042 236
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	293 384
Total – Programme sectoriel 2	7 139 168
PS3 – Sûreté et sécurité nucléaires	
Gestion et coordination globales et activités communes	2 609 699
Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence	584 999
Sûreté des installations nucléaires	2 665 476
Sûreté radiologique et sûreté du transport	709 216
Gestion des déchets radioactifs et sûreté de l'environnement	942 470
Sécurité nucléaire	14 781 286
Total – Programme sectoriel 3	22 293 146
PS4 – Vérification nucléaire	
Gestion et coordination globales et activités communes	1 896 797
Application des garanties	20 172 908
Autres activités de vérification	4 765 219
Total – Programme sectoriel 4	26 834 924
PS5 – Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration	
Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration	1 590 861
Total – Programme sectoriel 5	1 590 861
PS6 – Gestion de la coopération technique pour le développement	
Gestion de la coopération technique pour le développement	371 953
Total – Programme sectoriel 6	371 953
Total – Fonds pour les programmes extrabudgétaires	67 002 671

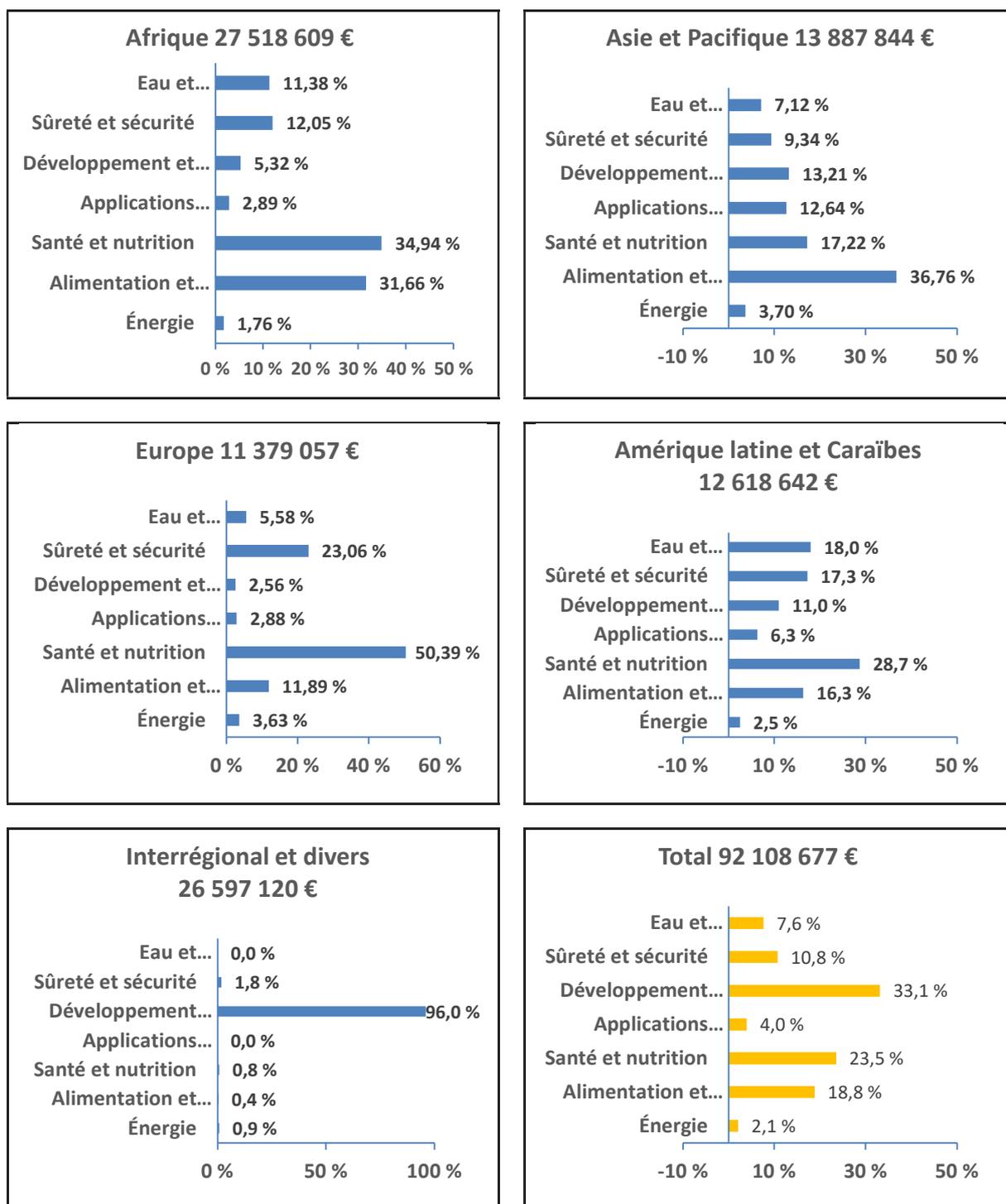
Tableau A3 a). Décaissements (montants réels) du Fonds de coopération technique par secteur technique et par région en 2020

**Récapitulatif pour toutes les régions
(en euros)**

Secteur technique	Afrique	Asie et Pacifique	Europe	Amérique latine et Caraïbes	Interrégional et divers	PACT ^a	Total
Énergie	484 354	513 619	413 277	314 814	228 070	0	1 954 133
Alimentation et agriculture	8 713 334	5 105 342	1 352 496	2 057 465	115 280	0	17 343 917
Santé et nutrition	9 613 849	2 391 799	5 733 910	3 621 776	222 611	107 405	21 691 349
Applications industrielles/ technologie des rayonnements	796 608	1 755 598	328 278	793 491	0	0	3 673 975
Développement et gestion des connaissances nucléaires	1 464 558	1 834 813	291 250	1 386 277	25 537 890	0	30 514 788
Sûreté et sécurité	3 315 245	1 297 294	2 624 561	2 178 183	488 621	0	9 903 904
Eau et environnement	3 130 660	989 380	635 285	2 266 637	4 648	0	7 026 610
Total	27 518 609	13 887 844	11 379 057	12 618 642	26 597 120	107 405	92 108 677

^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 2020, par type d'accord

Matières nucléaires	Accord de garanties généralisées ^a	Accord du type INFCIRC/66	Accord 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	148 124	3 174	21 056	172 354
Plutonium séparé hors des cœurs de réacteurs	1 261	5	10 971	12 237
Uranium hautement enrichi (20 % ou plus d'uranium 235)	155	1	0	156
Uranium faiblement enrichi (moins de 20 % d'uranium 235)	19 216	366	1 237	20 819
Matières brutes ^c (uranium naturel ou appauvri et thorium)	11 571	1 741	2 536	15 848
Uranium 233	18	0	0	18
Total QS de matières nucléaires	180 345	5 287	35 800	221 432

Quantité d'eau lourde soumise aux garanties de l'Agence à la fin de 2020, par type d'accord

Matières non nucléaires ^d	Accord de garanties généralisées	Accord du type INFCIRC/66	Accord de soumission volontaire	Quantité (en tonnes)
Eau lourde (tonnes)		423,3		424,0^e

^a Englobe 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 Englobe 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 2020

Type	Accord de garanties généralisées ^a	Accord du type INFCIRC/66 ^b	Accord de soumission volontaire	Total
Réacteurs de puissance	245	17	1	263
Réacteurs de recherche et assemblages critiques	146	3	1	150
Usines de conversion	17	0	0	17
Usines de fabrication de combustible	37	3	1	41
Usines de retraitement	10	0	1	11
Usines d'enrichissement	16	0	3	19
Installations d'entreposage séparé	133	2	4	139
Autres installations	77	0	0	77
Total partiel - Installations	681	25	11	717
Zones de bilan matières abritant des emplacements hors installation ^c	603	1	0	604
Total	1 284	26	11	1 321

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

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

^c Englobe 65 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 (situation au 31 décembre 2020)

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
Afghanistan	Amendé : 28 jan. 2016	En vigueur : 20 fév. 1978	257	En vigueur : 19 juil. 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 jan. 1997	531	Signé : 16 fév. 2018
Allemagne ²		En vigueur : 21 fév. 1977	193	En vigueur : 30 avr. 2004
Andorre	Amendé : 24 avr. 2013	En vigueur : 18 oct. 2010	808	En vigueur : 19 déc. 2011
Angola	En vigueur : 28 avr. 2010	En vigueur : 28 avr. 2010	800	En vigueur : 28 avr. 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 jan. 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 juil. 1974	217	En vigueur : 12 déc. 1997
Autriche ⁵		Adhésion : 31 juil. 1996	193	En vigueur : 30 avr. 2004
Azerbaïdjan		En vigueur : 29 avr. 1999	580	En vigueur : 29 nov. 2000
Bahamas ³	Amendé : 25 juil. 2007	En vigueur : 12 sept. 1997	544	
Bahreïn	En vigueur : 10 mai 2009	En vigueur : 10 mai 2009	767	En vigueur : 20 juil. 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 avr. 2004
Belize ⁶	X	En vigueur : 21 jan. 1997	532	
Bénin	Amendé : 17 sept. 2019	En vigueur : 17 sept. 2019	930	En vigueur : 17 sept. 2019
Bhoutan	X	En vigueur : 24 oct. 1989	371	
Bolivie, État plurinational de ³	X	En vigueur : 6 fév. 1995	465	Signé : 18 sept. 2019
Bosnie-Herzégovine		En vigueur : 4 avr. 2013	851	En vigueur : 3 juil. 2013
Botswana		En vigueur : 24 août 2006	694	En vigueur : 24 août 2006
Bésil 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 avr. 2003	618	En vigueur : 17 avr. 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 juil. 2014	En vigueur : 17 déc. 1999	586	En vigueur : 24 avr. 2015

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
Cameroun	Amendé : 15 juil. 2019	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 avr. 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 ⁹		En vigueur : 22 déc. 1982	306	En vigueur : 5 mars 2009
Comores	En vigueur : 20 jan. 2009	En vigueur : 20 jan. 2009	752	En vigueur : 20 jan. 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 jan. 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} avr. 2017	193	Adhésion : 1 ^{er} avr. 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 avr. 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 avr. 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 avr. 2006	En vigueur : 10 mars 1975	231	En vigueur : 24 oct. 2001
<i>Érythrée</i>	<i>Approuvé : 11 mars 2020</i>	<i>Approuvé : 11 mars 2020</i>		<i>Approuvé : 11 mars 2020</i>
Espagne		Adhésion : 5 avr. 1989	193	En vigueur : 30 avr. 2004
Estonie ¹³		Adhésion : 1 ^{er} déc. 2005	193	Adhésion : 1 ^{er} déc. 2005
Eswatini	Amendé : 23 juil. 2010	En vigueur : 28 juil. 1975	227	En vigueur : 8 sept. 2010
<i>État de Palestine¹⁴</i>	<i>Signé : 14 juin 2019</i>	<i>Signé : 14 juin 2019</i>		
États-Unis d'Amérique	Amendé : 3 juil. 2018	En vigueur : 9 déc. 1980	288*	En vigueur : 6 jan. 2009
		En vigueur : 6 avr. 1989 ¹⁶	366	
Éthiopie	Amendé : 2 juil. 2019	En vigueur : 2 déc. 1977	261	En vigueur : 18 sept. 2019
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 juil. 2006
Finlande ¹⁵		Adhésion : 1 ^{er} oct. 1995	193	En vigueur : 30 avr. 2004
		En vigueur : 12 sept. 1981	290*	En vigueur : 30 avr. 2004
France	Amendé : 25 fév. 2019	En vigueur : 26 oct. 2007 ¹⁶	718	
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

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
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 avr. 2004
Grenade ³	X	En vigueur : 23 juil. 1996	525	
Guatemala ³	Amendé : 26 avr. 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-Bissau</i>	<i>Signé : 21 juin 2013</i>	<i>Signé : 21 juin 2013</i>		<i>Signé : 21 juin 2013</i>
<i>Guinée équatoriale</i>	<i>Approuvé : 13 juin 1986</i>	<i>Approuvé : 13 juin 1986</i>		
Guyana ³	X	En vigueur : 23 mai 1997	543	
Haïti ³	Amendé : 22 jan. 2020	En vigueur : 9 mars 2006	681	En vigueur : 9 mars 2006
Honduras ³	Amendé : 20 sept. 2007	En vigueur : 18 avr. 1975	235	En vigueur : 17 nov. 2017
Hongrie ¹⁸		Adhésion : 1 ^{er} juil. 2007	193	Adhésion : 1 ^{er} juil. 2007
Îles Marshall		En vigueur : 3 mai 2005	653	En vigueur : 3 mai 2005
Îles Salomon	X	En vigueur : 17 juin 1993	420	
Inde ¹⁹		En vigueur : 30 sept. 1971	211	
		En vigueur : 17 nov. 1977	260	
		En vigueur : 27 sept. 1988	360	
		En vigueur : 11 oct. 1989	374	
		En vigueur : 1 ^{er} mars 1994	433	
		En vigueur : 11 mai 2009	754	En vigueur : 25 juil. 2014
Indonésie		En vigueur : 14 juil. 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 avr. 2004
Islande	Amendé : 15 mars 2010	En vigueur : 16 oct. 1974	215	En vigueur : 12 sept. 2003
Israël		En vigueur : 4 avr. 1975	249/Add.1	
Italie		En vigueur : 21 fév. 1977	193	En vigueur : 30 avr. 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 juil. 1998
Kazakhstan		En vigueur : 11 août 1995	504	En vigueur : 9 mai 2007
Kenya	En vigueur : 18 sept. 2009	En vigueur : 18 sept. 2009	778	En vigueur : 18 sept. 2009
Kirghizistan	X	En vigueur : 3 fév. 2004	629	En vigueur : 10 nov. 2011
Kiribati	X	En vigueur : 19 déc. 1990	390	Signé : 9 nov. 2004
Koweït	Amendé : 26 juil. 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 avr. 2010

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
Lettonie ²¹		Adhésion : 1 ^{er} oct. 2008	193	Adhésion : 1 ^{er} oct. 2008
Liban	Amendé : 5 sept. 2007	En vigueur : 5 mars 1973	191	
Libéria	En vigueur : 10 déc. 2018	En vigueur : 10 déc. 2018	927	En vigueur : 10 déc. 2018
Libye		En vigueur : 8 juil. 1980	282	En vigueur : 11 août 2006
Liechtenstein		En vigueur : 4 oct. 1979	275	En vigueur : 25 nov. 2015
Lituanie ²²		Adhésion : 1 ^{er} jan. 2008	193	Adhésion : 1 ^{er} jan. 2008
Luxembourg		En vigueur : 21 fév. 1977	193	En vigueur : 30 avr. 2004
Macédoine du Nord	Amendé : 9 juil. 2009	En vigueur : 16 avr. 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 juil. 2007
Maldîves	X	En vigueur : 2 oct. 1977	253	
Mali	Amendé : 18 avr. 2006	En vigueur : 12 sept. 2002	615	En vigueur : 12 sept. 2002
Malte ²³		Adhésion : 1 ^{er} juil. 2007	193	Adhésion : 1 ^{er} juil. 2007
Maroc		En vigueur : 18 fév. 1975	228	En vigueur : 21 avr. 2011
Maurice	Amendé : 26 sept. 2008	En vigueur : 31 jan. 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 avr. 1995	477	Signé : 17 sept. 2013
Namibie	X	En vigueur : 15 avr. 1998	551	En vigueur : 20 fév. 2012
Nauru	X	En vigueur : 13 avr. 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 avr. 2007
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
Oman	X	En vigueur : 5 sept. 2006	691	
Ouganda	Amendé : 24 juin 2009	En vigueur : 14 fév. 2006	674	En vigueur : 14 fév. 2006

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
Ouzbékistan		En vigueur : 8 oct. 1994	508	En vigueur : 21 déc. 1998
		En vigueur : 5 mars 1962	34	
		En vigueur : 17 juin 1968	116	
		En vigueur : 17 oct. 1969	135	
		En vigueur : 18 mars 1976	239	
		En vigueur : 2 mars 1977	248	
Pakistan		En vigueur : 10 sept. 1991	393	
		En vigueur : 24 fév. 1993	418	
		En vigueur : 22 fév. 2007	705	
		En vigueur : 15 avr. 2011	816	
		En vigueur : 3 mai 2017	920	
Palaos	Amendé : 15 mars 2006	En vigueur : 13 mai 2005	650	En vigueur : 13 mai 2005
Panama ⁹	Amendé : 4 mars 2011	En vigueur : 23 mars 1984	316	En vigueur : 11 déc. 2001
Papouasie-Nouvelle-Guinée	Amendé : 6 fév. 2019	En vigueur : 13 oct. 1983	312	
Paraguay ³	Amendé : 17 juil. 2018	En vigueur : 20 mars 1979	279	En vigueur : 15 sept. 2004
Pays-Bas	X	En vigueur : 5 juin 1975 ¹⁶	229	
		En vigueur : 21 fév. 1977	193	En vigueur : 30 avr. 2004
Pérou ³		En vigueur : 1 ^{er} août 1979	273	En vigueur : 23 juil. 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} juil. 1986	193	En vigueur : 30 avr. 2004
Qatar	En vigueur : 21 jan. 2009	En vigueur : 21 jan. 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 avr. 2003
République démocratique populaire lao	X	En vigueur : 5 avr. 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 avr. 1992	403	
République tchèque ²⁸		Adhésion : 1 ^{er} oct. 2009	193	Adhésion : 1 ^{er} oct. 2009

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
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 En vigueur : 14 déc. 1972 ³⁰	193 175	Adhésion : 1 ^{er} mai 2010
Royaume-Uni	Signé : 6 jan. 1993	En vigueur : 14 août 1978 ³¹ Signé : 6 jan. 1993 ¹⁶ En vigueur : 31 déc. 2020 ³²	263* 951*	En vigueur : 30 avr. 2004 ³¹ En vigueur : 31 déc. 2020 ³²
Rwanda	En vigueur : 17 mai 2010	En vigueur : 17 mai 2010	801	En vigueur : 17 mai 2010
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 jan. 1992	400	
Sainte-Lucie ⁶	X	En vigueur : 2 fév. 1990	379	
Samoa	X	En vigueur : 22 jan. 1979	268	
<i>Sao Tomé-et-Principe</i>	<i>Approuvé : 21 nov. 2019</i>	<i>Approuvé : 21 nov. 2019</i>		<i>Approuvé : 21 nov. 2019</i>
Sénégal	Amendé : 6 jan. 2010	En vigueur : 14 jan. 1980	276	En vigueur : 24 juil. 2017
Serbie ³³		En vigueur : 28 déc. 1973	204	En vigueur : 17 sept. 2018
Seychelles	Amendé : 31 oct. 2006	En vigueur : 19 juil. 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 ³⁴		Adhésion : 1 ^{er} déc. 2005	193	Adhésion : 1 ^{er} déc. 2005
Slovénie ³⁵		Adhésion : 1 ^{er} sept. 2006	193	Adhésion : 1 ^{er} sept. 2006
<i>Somalie</i>				
Soudan	X	En vigueur : 7 jan. 1977	245	
Sri Lanka		En vigueur : 6 août 1984	320	Approuvé : 12 sept. 2018
Suède ³⁶		Adhésion : 1 ^{er} juin 1995	193	En vigueur : 30 avr. 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 juil. 2012	840	En vigueur : 18 juil. 2012
Tonga	Amendé : 3 avr. 2018	En vigueur : 18 nov. 1993	426	
Trinité-et-Tobago ³	X	En vigueur : 4 nov. 1992	414	

État ^a	Protocole relatif aux petites quantités de matières ^b	Accord de garanties ^c	INFCIRC	Protocole additionnel
Tunisie		En vigueur : 13 mars 1990	381	Signé : 24 mai 2005
Turquie		En vigueur : 1 ^{er} sept. 1981	295	En vigueur : 17 juil. 2001
Turkménistan		En vigueur : 3 jan. 2006	673	En vigueur : 3 jan. 2006
Tuvalu	X	En vigueur : 15 mars 1991	391	
Ukraine		En vigueur : 22 jan. 1998	550	En vigueur : 24 jan. 2006
Uruguay ³		En vigueur : 17 sept. 1976	157	En vigueur : 30 avr. 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	
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 en vigueur respectivement le 13 octobre 1969 (reproduit dans le document INFCIRC/133) et le 6 décembre 1971 (reproduit dans le document INFCIRC/158).

-
- ¹ Accord de garanties généralisées *sui generis*. Le 28 novembre 2002, après approbation par le Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur confirmant que l'accord de garanties satisfaisait à l'obligation aux termes de l'article III du TNP.
 - ² L'accord de garanties TNP du 7 mars 1972 conclu avec la République démocratique allemande (reproduit dans le document 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 par le 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 par le 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 par le 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 par le 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 par le 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193) 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 de l'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 (reproduit dans le document 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 conclu entre l'Agence, le Canada et l'Inde (reproduit dans le document 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 entre l'Agence et l'Inde reproduits dans les documents INFCIRC suivants 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 (reproduit dans le document 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 (reproduit dans le document 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 (reproduits dans le document INFCIRC/185) s'appliquent également aux Îles Cook et à Nioué, le protocole additionnel à ces accords (reproduit dans le document 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 (reproduits dans le document 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), auquel la Roumanie a adhéré, est entré en vigueur pour la Roumanie.
- ³⁰ 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.
- ³¹ L'accord de soumission volontaire entre le Royaume-Uni, l'Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/263) et le protocole additionnel à cet accord (reproduit dans le document INFCIRC/263/Add.1) a été résilié le 31 décembre 2020 à 23 h 00 GMT.
- ³² L'accord de soumission volontaire entre le Royaume-Uni et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/951) et le protocole additionnel à cet accord (reproduit dans le document INFCIRC/951/Add.1) sont entrés en vigueur le 31 décembre 2020 à 23 h 00 GMT.
- ³³ L'accord de garanties TNP conclu avec la République fédérative socialiste de Yougoslavie (reproduit dans le document 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.
- ³⁴ 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 (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), auquel la Slovaquie a adhéré, est entré en vigueur pour la Slovaquie.
- ³⁵ L'application de garanties pour la Slovénie en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), auquel la Slovénie a adhéré, est entré en vigueur pour la Slovénie.
- ³⁶ L'application de garanties pour la Suède en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (reproduit dans le document 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 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence (reproduit dans le document INFCIRC/193), auquel la Suède a adhéré, est entré en vigueur pour la Suède.

Tableau A7. Participation aux traités multilatéraux dont le Directeur général est dépositaire (situation au 31 décembre 2020)

État/organisation ^a	P&I	CNRRAN	CAANUR	CSN	CC	CPPMN	A/PPMN	CV	PCV	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		X		X	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bhoutan											
* Bolivie, État plurinational de	X	X	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/CPMPN	CV	PCV	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	X				
* Congo	X										
* Corée, République de	X	X	X	X	X	X	X				
* Costa Rica		X	X			X	X				
* Côte d'Ivoire	X	X	X			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			X	X				
* Érythrée	X	X	X		X	X	X				
* Espagne	X	X	X	X	X	X	X				
* Estonie	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* Eswatini						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	PCV	CRC	PC
* Koweït	X	X	X	X		X	X				
* Lesotho	X	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		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	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	X
* Mozambique	X	X	X			X					
* Myanmar		X		X		X	X				
* Namibie		X	X			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	CNRRAN	CAANUR	CSN	CC	CPPMN	A/CPMPN	CV	PCV	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 ^b	X ^b				
* Panama		X	X			X	X				
* Papouasie-Nouvelle-Guinée											
* Paraguay	X	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				
* République arabe syrienne	X	X	X	X		X	X				
* République centrafricaine						X					
* République de Moldova	X	X	X	X	X	X	X	X			
* République démocratique du Congo	X					X					
* République démocratique populaire lao		X	X			X					
République populaire démocratique de Corée											
* 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		X			
* Sainte-Lucie						X	X				
Saint-Kitts-et-Nevis						X	X				

État/organisation ^a	P&I	CNRRAN	CAANUR	CSN	CC	CPPMN	A/PPMN	CV	PCV	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						X	X				
* 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/CPPMN	CV	PCV	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								

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

^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 Adhésion en tant qu'État de Palestine.

Tableau A8. États Membres ayant conclu un Accord complémentaire révisé (ACR) concernant la fourniture d'une assistance technique par l'Agence (situation au 31 décembre 2020)^a

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

Rwanda	Slovénie	Turkménistan
Sainte-Lucie	Soudan	Turquie
Saint-Vincent-et-les-Grenadines	Sri Lanka	Ukraine
Sénégal	Tadjikistan	Uruguay
Serbie	Tchad	Vanuatu
Seychelles	Thaïlande	Venezuela, République bolivarienne du
Sierra Leone	Togo	Viet Nam
Singapour	Trinité-et-Tobago	Zambie
Slovaquie	Tunisie	Zimbabwe

^a Aucun État n'a conclu d'ACR avec l'Agence en 2020. À la fin de l'année, 141 États avaient un ACR.

Tableau A9. Acceptation de l'amendement de l'article VI du Statut de l'Agence (situation au 31 décembre 2020)^a

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

^a Aucun État n'a accepté l'amendement à l'article VI du Statut de l'Agence en 2020. À la fin de l'année, 62 États l'avaient accepté.

Tableau A10. Acceptation de l'amendement de l'article XIV.A du Statut de l'Agence (situation au 31 décembre 2020)^a

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

^a Aucun État n'a accepté l'amendement à l'article XIV.A du Statut de l'Agence en 2020. À la fin de l'année, 60 États l'avaient accepté.

Tableau A11. Traités multilatéraux négociés et adoptés 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 2020, il y a eu une nouvelle partie à cet accord. À la fin de l'année, il y avait 91 parties.

Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire (reproduite dans le document INFCIRC/335). Entrée en vigueur le 27 octobre 1986. En 2020, il y a eu trois nouvelles parties à cette convention. À la fin de l'année, il y avait 127 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 2020, il y a eu trois nouvelles parties à cette convention. À la fin de l'année, il y avait 122 parties.

Convention sur la sûreté nucléaire (reproduite dans le document INFCIRC/449). Entrée en vigueur le 24 octobre 1996. En 2020, il y a eu une nouvelle partie à cette convention et un nouvel État contractant. À la fin de l'année, il y avait 89 parties et un État contractant.

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 2020, il y a eu une nouvelle partie à cette convention. À la fin de l'année, il y avait 83 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 2020, il y a eu trois nouvelles parties à cette convention. À la fin de l'année, il y avait 162 parties.

Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires. Entré en vigueur le 8 mai 2016. En 2020, il y a eu trois nouvelles parties à cet amendement. À la fin de l'année, il y avait 125 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 2020, il y a eu une nouvelle partie à cette convention. À la fin de l'année, il y avait 43 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 2020, la situation du protocole est restée inchangée, avec deux 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 2020, il y a eu une nouvelle partie à ce protocole. À la fin de l'année, il y avait 15 parties.

Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires (reproduite dans le document INFCIRC/567). Entrée en vigueur le 15 avril 2015. En 2020, la situation de la Convention est restée inchangée, avec 11 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 2020, il y a eu une nouvelle partie à ce protocole. À la fin de l'année, il y avait 31 parties.

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 2020, il y a eu deux nouvelles parties à cet accord. À la fin de l'année, il y avait 19 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) (reproduit dans le document INFCIRC/935). Entré en vigueur le 4 avril 2020. À la fin de l'année, il y avait 11 parties.

Accord de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL) (deuxième prorogation) (reproduit dans le document INFCIRC/582/Add.5). Entré en vigueur le 5 septembre 2020. À la fin de l'année, il y avait 15 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) (reproduit dans le document INFCIRC/929). Entré en vigueur le 28 juillet 2020. À la fin de l'année, il y avait quatre 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 2020, la situation de l'accord est restée inchangée, avec sept parties.

Accord sur les privilèges et immunités de l'Organisation internationale ITER pour l'énergie de fusion en vue de la mise en œuvre conjointe du projet ITER (reproduit dans le document INFCIRC/703). Entré en vigueur le 24 octobre 2007. En 2020, la situation de l'accord est restée inchangée, avec six parties.

**Tableau A12. Réacteurs nucléaires de puissance en service ou en construction dans le monde
(au 31 décembre 2020)^a**

Pays	Réacteurs en service		Réacteurs en construction		Électricité d'origine nucléaire fournie en 2020		Expérience d'exploitation totale en 2020	
	Nbre de tranches	Total MWe	Nbre de tranches	Total MWe	TW·h	% du total	Années	Mois
Afrique du Sud	2	1 860			11,6	5,9	72	3
Allemagne	6	8 113			60,9	11,3	852	7
Argentine	3	1 641	1	25	10,0	7,5	91	2
Arménie	1	415			2,6	34,5	46	8
Bangladesh			2	2 160				
Bélarus	1	1 110	1	1 110	0,3	1,0	0	2
Belgique	7	5 942			32,8	39,1	310	7
Brésil	2	1 884	1	1 340	13,2	2,1	59	3
Bulgarie	2	2 006			15,9	40,8	169	3
Canada	19	13 624			92,2	14,6	788	6
Chine	50	47 528	13	12 565	344,7	4,9	418	8
Corée, République de	24	23 150	4	5 360	152,6	29,6	596	2
Émirats arabes unis	1	1 345	3	4 035	1,6	1,1	0	5
Espagne	7	7 121			55,8	22,2	350	1
États-Unis d'Amérique	94	96 553	2	2 234	789,9	19,7	4 600	10
Fédération de Russie	38	28 578	3	3 459	201,8	20,6	1 372	5
Finlande	4	2 794	1	1 600	22,4	33,9	167	4
France	56	61 370	1	1 630	338,7	70,6	2 337	0
Hongrie	4	1 902			15,2	48,0	142	2
Inde	22	6 255	7	4 824	40,4	3,3	548	11
Iran, République islamique d'	1	915	1	974	5,8	1,7	9	4
Japon	33	31 679	2	2 653	43,1	5,1	1 932	6
Kazakhstan							25	10
Mexique	2	1 552			10,9	4,9	57	11
Pakistan	5	1 318	2	2 028	9,6	7,1	87	5
Pays-Bas	1	482			3,9	3,3	76	0
République tchèque	6	3 934			28,4	37,3	176	10
Roumanie	2	1 300			10,6	19,9	37	11
Royaume-Uni	15	8 923	2	3 260	45,7	14,5	1 634	7
Slovaquie	4	1 837	2	880	14,4	53,1	176	7
Slovénie	1	688			6,0	37,8	39	3
Suède	6	6 882			47,4	29,8	474	0
Suisse	4	2 960			23,0	32,9	228	11
Turquie			2	2 228	S/O	S/O		
Ukraine	15	13 107	2	2 070	71,5	51,2	533	6
Total^{b,c}	442	392 612	52	54 435	2 553,2		18 772	10

Note : « S/O » signifie « sans objet ».

^a Données tirées du Système d'information sur les réacteurs de puissance (PRIS) de l'AIEA (www.iaea.org/pris) au 1^{er} juin 2021.

^b Le total inclut les chiffres suivants pour Taïwan (Chine) : 4 tranches (3 844 MWe) en service.

^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), ainsi que des centrales à l'arrêt et des centrales opérationnelles à Taïwan (Chine) (232 ans et 8 mois).

Tableau A13. Participation des États Membres à certaines activités de l'Agence en 2020

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
Afghanistan					
Afrique du Sud	30		3	16	
Albanie	2			6	
Algérie	6				
Allemagne	44		6		3
Angola					
Antigua-et-Barbuda					
Arabie saoudite	6	1	1	8	
Argentine	46	1	2	3	
Arménie	2				
Australie	42	1	3		
Autriche	9		4		
Azerbaïdjan	2				
Bahamas	1				
Bahreïn					
Bangladesh	17				
Barbade					
Bélarus	6		1		
Belgique	17		2		
Belize					
Bénin	1				
Bolivie, État plurinational de	1				
Bosnie-Herzégovine	1		3	7	
Botswana	1				
Bésil	58	3	4		
Brunéi Darussalam					
Bulgarie	7		2	19	
Burkina Faso	9	1			
Burundi					
Cambodge				3	
Cameroun	5				1
Canada	35		3		
Chili	12		1		
Chine	100	2	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
Chypre			1	3	1
Colombie	5				
Congo					
Corée, République de	37	2	2		
Costa Rica	10	1	1		
Côte d'Ivoire	1				
Croatie	13		2	12	1
Cuba	14		3		
Danemark	4		1		
Djibouti					
Dominique					
Égypte	20	1	1		
El Salvador					
Émirats arabes unis	2	1	3		
Équateur	7		1		
Érythrée					
Espagne	42	2	2		
Estonie	4		1	4	
Eswatini					1
États-Unis d'Amérique	107	1	7		
Éthiopie	9		1	2	
Fédération de Russie	52	1	4		
Fidji					
Finlande	12		1		
France	58	2	5		
Gabon					
Géorgie	1				
Ghana	14				
Grèce	18		6		
Grenade					
Guatemala	7			2	
Guyana					
Haïti					
Honduras				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
Hongrie	20	2	3	21	1
Îles Marshall					
Inde	72	1	3	6	
Indonésie	27	2	1	9	
Iran, République islamique d'	17		3		
Iraq			1	8	
Irlande	2		1		1
Islande			1		
Israël	11		2	12	
Italie	41	3	8		
Jamaïque	7		1		
Japon	43	2	5		
Jordanie	5		1	3	
Kazakhstan	1		1		
Kenya	15		1	4	1
Kirghizistan	2				
Koweït	6	1	1		
Lesotho					
Lettonie			1	5	
Liban	7		1	9	
Libéria					
Libye				4	
Liechtenstein					
Lituanie	9		3	9	
Luxembourg	1		1		
Macédoine du Nord	5		1	3	
Madagascar	3		1		
Malaisie	25	1	1	25	
Malawi					
Mali	1				
Malte					
Maroc	23	1	1		
Maurice	5				
Mauritanie					
Mexique	32	2	3	13	

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
Monaco					
Mongolie	3		1		
Monténégro	1		1		
Mozambique				3	
Myanmar	4		1	6	
Namibie	2			1	1
Népal	1			15	
Nicaragua	1				
Niger					1
Nigeria	4			1	1
Norvège	3	1	2		
Nouvelle-Zélande	6		1		
Oman					
Ouganda	6				
Ouzbékistan			1		
Pakistan	39	1	1	12	
Palaos					
Panama	1		1		
Papouasie-Nouvelle-Guinée	1				
Paraguay					
Pays-Bas	11	1	4		2
Pérou	9		1		
Philippines	12	1	1		
Pologne	24	1	6		
Portugal	12	1	1		
Qatar			1		
République démocratique populaire lao	1				
République arabe syrienne	9		1		
République centrafricaine					
République de Moldova				3	
République démocratique du Congo					

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
République dominicaine					
République tchèque	8		1		
République-Unie de Tanzanie	3			1	1
Roumanie	19		4	32	
Royaume-Uni	43	1	5		
Rwanda					
Sainte-Lucie					
Saint-Marin					
Saint-Siège					
Saint-Vincent-et-les-Grenadines					
Sénégal	7			3	1
Serbie	10		5	16	1
Seychelles					
Sierra Leone					
Singapour	9		3		
Slovaquie	7		3		
Slovénie	10		1	4	
Soudan	7			3	
Sri Lanka	12		1	13	
Suède	9		2		
Suisse	10	2	3		
Tadjikistan			1	1	
Tchad	1				
Thaïlande	27	1	2	33	
Togo					1
Trinité-et-Tobago	1			2	
Tunisie	17		1	4	
Turkménistan					
Turquie	20		2	21	
Ukraine	24		1	4	
Uruguay	8		1		1
Vanuatu					
Venezuela, République bolivarienne du			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
Viet Nam	21	1	3		
Yémen					
Zambie	7		1		3
Zimbabwe	3				
Total	1 710	46	192	396	23

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

Tableau A14. Missions consultatives sur l'infrastructure réglementaire de sûreté radiologique (AMRAS) en 2020

Type	Pays
AMRAS	Myanmar

Tableau A15. Missions d'évaluation de la formation théorique et pratique (EduTA) en 2020

Type	Pays
EduTA	Jordanie

Tableau A16. Centres internationaux désignés par l'AIEA s'appuyant sur des réacteurs de recherche (ICERR)

Type	Organisme/centre de recherche	Pays	Année de désignation
ICERR	Institut de recherche nucléaire de Pitesti	Roumanie	2020
Redésignation comme ICERR	Centres de recherche de Saclay et de Cadarache, en partenariat avec l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire	France	2020
ICERR	Institut coréen de recherche sur l'énergie atomique	République de Corée	2019
ICERR	Centre d'étude de l'énergie nucléaire (SCK•CEN)	Belgique	2017
ICERR	Laboratoires nationaux de l'Idaho et d'Oak Ridge du Ministère de l'énergie des États-Unis	États-Unis d'Amérique	2017
ICERR	Institut de recherche sur les réacteurs nucléaires	Fédération de Russie	2016
ICERR	Centres de recherche de Saclay et de Cadarache	France	2015

Tableau A17. Missions intégrées du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (imPACT) de l'Agence en 2020

Type	Pays
imPACT	Mali
imPACT	République centrafricaine
imPACT	Sénégal

Tableau A18. Missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) en 2020

Type	Pays
INIR - Phase 3	Bélarus

Tableau A19. Membres de l'Académie internationale de la gestion nucléaire (INMA) désignés en 2020

Type	Organisme/centre de recherche	Pays	Année de désignation
INMA	Université de technologie et d'économie de Budapest	Hongrie	2020
INMA	Université du Nord-Ouest	Afrique du Sud	2020
INMA	Université du Witwatersrand	Afrique du Sud	2020

Tableau A20. Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en 2020

Type	Pays
INSARR	République tchèque

Tableau A21. Missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) en 2020

Type	Pays
Suivi IRRS	Japon
Suivi IRRS	Lituanie
Suivi IRRS	Malte

Tableau A22. Missions de visite d'aide à la gestion des connaissances (KMAV) en 2020

Type	Organisation/centrale nucléaire	Pays
KMAV	Commission chilienne de l'énergie nucléaire	Chili
KMAV	Agence publique pour la gestion des déchets radioactifs (PURAM)	Hongrie
KMAV	Organismes nationaux participant à l'élaboration du programme nucléaire national	Ouzbékistan
KMAV	Agence nucléaire et des déchets radioactifs (ANDR)	Roumanie
KMAV	Organismes nationaux travaillant dans le domaine de la technologie nucléaire et sur de nouveaux programmes électronucléaires envisagés	Viet Nam

Tableau A23. Missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) en 2020

Type	Pays
OSART	Pakistan
Suivi OSART	Finlande

Tableau A24. Missions d'examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) en 2020

Type	Pays
PROSPER	Belgique

Tableau A25. Missions sur les questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme (SALTO) en 2020

Type	Pays
SALTO	Roumanie
Suivi SALTO	Suède

Tableau A26. Examens techniques de la sûreté en 2020

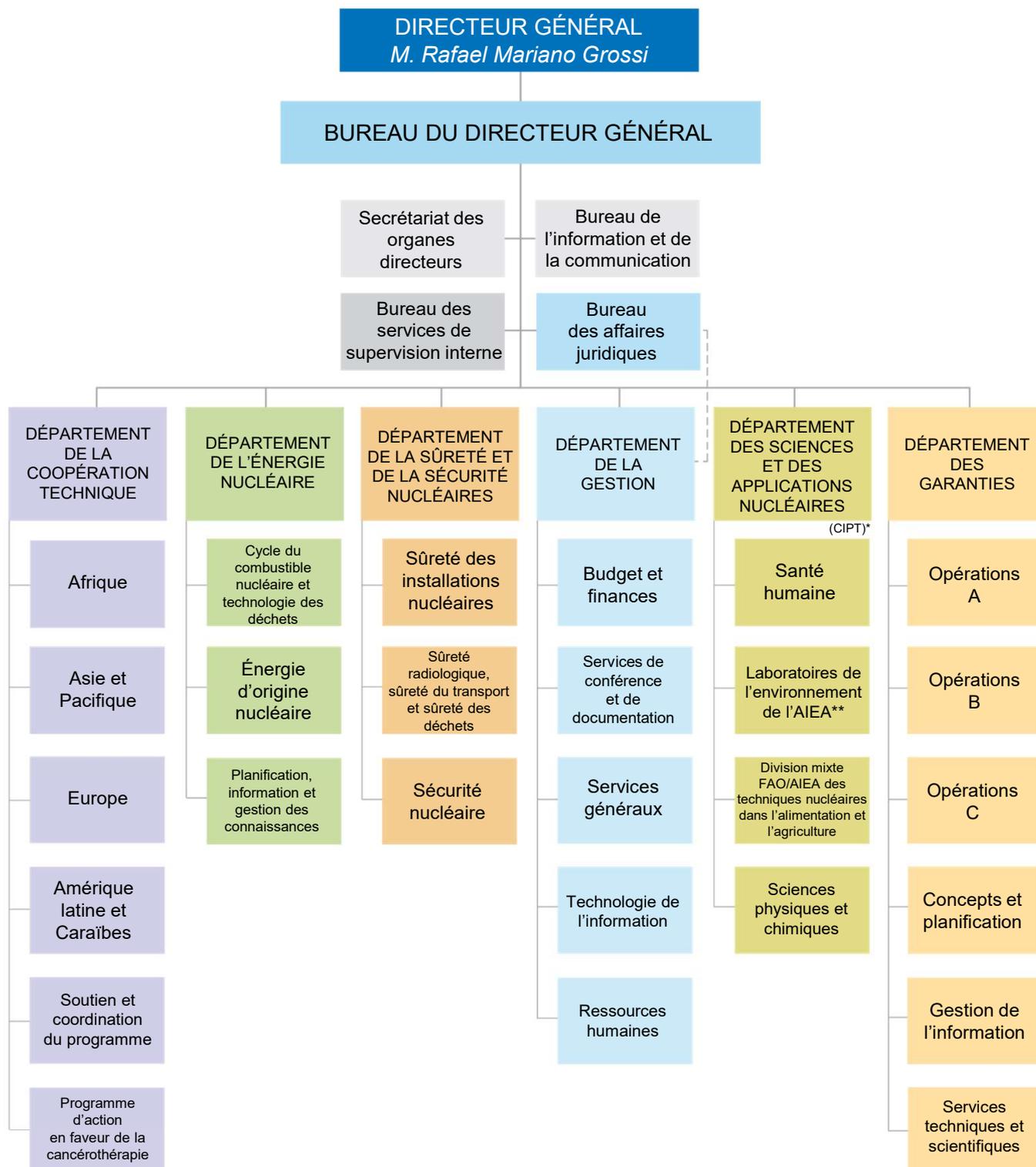
Type	Pays
Examen des prescriptions de sûreté	Nigeria
Examen de la sûreté de la conception	Hongrie

Tableau A27. Missions du processus d'amélioration continue de la culture de sûreté (SCCIP) en 2020

Type	Pays
SCCIP	Fédération de Russie

ORGANIGRAMME

(au 31 décembre 2020)



* Le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT), appelé officiellement « Centre international de physique théorique », fonctionne comme 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

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