

Rapport sur la coopération technique pour 2021

Rapport du Directeur général



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

L'atome pour la paix et le développement



RAPPORT SUR LA COOPÉRATION TECHNIQUE POUR 2021

Rapport du Directeur général

GC(66)/INF/7

Imprimé par

l'Agence internationale de l'énergie atomique

Septembre 2022



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

L'atome pour la paix et le développement

PRÉFACE

Le Conseil des gouverneurs a demandé que soit transmis à la Conférence générale le Rapport sur la coopération technique pour 2021 qui figure ci-après, dont le Conseil a examiné le projet à sa session de juin 2022.

Le Directeur général soumet également le présent rapport pour répondre à la demande formulée dans la résolution GC(65)/RES/10 de la Conférence générale, intitulée « Renforcement des activités de coopération technique de l'Agence ».

Table des matières

Résumé	v
Le programme de coopération technique de l'Agence en chiffres.....	vii
Rapport sur la coopération technique pour 2021	1
A. Renforcement des activités de coopération technique de l'Agence	2
A.1. Exécution du programme de CT.....	2
A.2. La coopération technique en 2021 : aperçu général	4
A.3. Élaboration d'un programme de coopération technique plus efficace et plus efficient.....	13
B. Ressources et exécution du programme de CT	19
B.1. Aperçu général des aspects financiers	19
B.2. Exécution du programme de coopération technique.....	22
C. Activités et réalisations du programme en 2021	24
C.1. Afrique.....	24
C.2. Asie et Pacifique	28
C.3. Europe.....	31
C.4. Amérique latine et Caraïbes.....	34
C.5. Projets interrégionaux	39
C.6. Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT).....	41
Annexe 1. Réalisations en 2021 : exemples de projets par secteur thématique	47
A. Santé et nutrition	47
A.1. Points saillants au niveau régional.....	47
A.2. La radio-oncologie pour le traitement du cancer	47
A.3. Médecine nucléaire et imagerie diagnostique	49
A.4. Radio-isotopes, radiopharmaceutiques et technologie des rayonnements.....	51
A.5. Dosimétrie et physique médicale.....	51
B. Alimentation et agriculture.....	53
B.1. Points saillants au niveau régional.....	53
B.2. Production végétale	53
B.3. Gestion de l'eau et des sols en agriculture.....	55
B.4. Production animale	56
B.5. Lutte contre les insectes ravageurs	58
B.6. Sécurité sanitaire des aliments.....	60
C. Eau et environnement.....	62
C.1. Points saillants au niveau régional.....	62
C.2. Gestion des ressources en eau.....	64
C.3. Environnements marin, terrestre et côtier	66
D. Applications industrielles	69
D.1. Points saillants au niveau régional.....	69
D.2. Radio-isotopes et technologie des rayonnements pour des applications industrielles.....	69
D.3. Réacteurs de recherche	70

E.	Planification énergétique et électronucléaire	71
E.1.	Points saillants au niveau régional	71
E.2.	Planification énergétique	71
E.3.	Introduction de l'électronucléaire	72
E.4.	Réacteurs nucléaires de puissance	74
F.	Radioprotection et sûreté nucléaire	77
F.1.	Points saillants au niveau régional	77
F.2.	Infrastructures gouvernementale et réglementaire pour la sûreté radiologique	77
F.3.	Radioprotection des travailleurs, des patients et du public	79
F.4.	Préparation et conduite des interventions d'urgence.....	79
F.5.	Gestion des déchets radioactifs, déclassé et remédiation de l'environnement.....	80
G.	Développement et gestion des connaissances nucléaires	84
G.1.	Points saillants au niveau régional.....	84
G.2.	Création de capacités, mise en valeur des ressources humaines et gestion des connaissances .	84
Annexe 2 : Domaines d'activité du programme de CT		87

Figures

Figure 1 :	Montants réels par secteur technique en 2021	viii
Figure 2 :	Participation des hommes et des femmes au programme de CT.	17
Figure 3 :	Pourcentage d'hommes et de femmes NLO, par région.	17
Figure 4 :	Représentation des femmes parmi les contreparties de projets, par région, 2017-2021.	18
Figure 5 :	Représentation des femmes parmi les bénéficiaires de bourses, les visiteurs scientifiques, les participants à des cours et des réunions et les membres du personnel affecté aux projets, 2017-2021.....	18
Figure 6 :	Ressources du programme de CT – Tendances 2012-2021.....	19
Figure 7 :	Évolution du taux de réalisation, 2012-2021.	20
Figure 8 :	Évolution des contributions extrabudgétaires par type de donateur, hormis les contributions au PACT, 2012-2021.....	22
Figure 9 :	Montants réels dans la région Afrique en 2021, par domaine technique.	24
Figure 10 :	Montants réels dans la région Asie et Pacifique en 2021, par domaine technique.	28
Figure 11 :	Montants réels dans la région Europe en 2021, par domaine technique.	31
Figure 12 :	Montants réels dans la région Amérique latine et Caraïbes en 2021, par domaine technique	34
Figure 13 :	Montants réels au niveau interrégional en 2021, par domaine technique.....	39

Tableaux

Tableau 1 :	Ressources du programme de CT en 2021	20
Tableau 2 :	Versement des coûts de participation nationaux (CPN) et arriérés au titre des dépenses de programme recouvrables (DPR).....	20
Tableau 3 :	Contributions extrabudgétaires (lorsque le donateur n'est pas le bénéficiaire) allouées à des projets de CT en 2021, par donateur	21
Tableau 4 :	Fonds pour lesquels le donateur est bénéficiaire (participation des gouvernements aux coûts) alloués aux projets de CT en 2021.....	21

Tableau 5 : Contributions extrabudgétaires résultant des activités de mobilisation des ressources du PACT, 2021	21
Tableau 6 : Indicateurs financiers du FCT pour 2019, 2020 et 2021	22
Tableau 7 : Comparaison du solde non affecté du FCT (en euros)	23
Tableau 8 : Fourniture des produits : indicateurs non financiers pour 2021	23
Tableau 9 : Achats au titre de la CT en 2021	23
Tableau 10 : Contributions volontaires au Fonds AFRA pour les activités de CT en 2021 (en euros). 27	

Résumé

1. Le rapport sur la coopération technique pour 2021 donne une vue d'ensemble des activités de coopération technique (CT) de l'Agence au cours de l'année, notamment des actions menées pour renforcer le programme de coopération technique, les ressources et l'exécution du programme, et les activités et réalisations du programme. On trouvera à l'annexe 1 les activités et réalisations par projet, énumérées par domaine thématique, et à l'annexe 2 les domaines d'activité du programme, regroupés aux fins de l'établissement de rapports. Ce rapport fait suite à la résolution GC(65)/RES/10 de la Conférence générale.
2. La partie A.1, qui présente le contexte dans lequel s'est déroulé le programme de coopération technique en 2021, commence par exposer comment le programme ordinaire a continué d'être mis en œuvre malgré les restrictions liées à la pandémie. Elle comprend également une section sur l'aide apportée aux États Membres face à la COVID-19.
3. La partie A.2 montre de manière générale comment l'Agence a participé au dialogue mondial sur le développement en assistant à des réunions et conférences majeures des Nations Unies et à des conférences internationales telles que le Sommet sur l'adaptation au changement climatique, le Forum de collaboration multipartite sur la science, la technologie et l'innovation au service de la réalisation des objectifs de développement durable (ODD), le Forum politique de haut niveau des Nations Unies et la Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques de 2021 (COP26). Sa contribution à la lutte contre le cancer a été présentée lors d'événements mondiaux relatifs à la santé tels que le Geneva Health Forum, la London Global Cancer Week et le Sommet mondial des dirigeants contre le cancer.
4. Le programme de CT fournit un appui sous forme d'un renforcement des capacités et d'achat de matériel essentiel. La partie A.2 donne aussi des exemples de renforcement des capacités, certaines de ses sous-sections étant axées sur le soutien aux doctorats et à l'enseignement universitaire supérieur, les cours d'études supérieures (PGEC) en radioprotection et en sûreté, et l'assistance législative et l'aide à la rédaction. Elle donne une vue d'ensemble des efforts déployés pour répondre aux besoins des pays les moins avancés et récapitule les interventions menées par l'Agence face aux situations d'urgence survenues dans les États Membres. Enfin, elle passe en revue les initiatives prises pour faire connaître le programme de CT grâce à des activités de sensibilisation, des manifestations et une participation à des conférences et des symposiums bien précis.
5. La partie A.3 porte sur les efforts inlassablement déployés pour renforcer l'efficacité et l'efficacéité du programme de CT. On y décrit l'action menée pour que les projets correspondent aux plans nationaux de développement et autres politiques et objectifs de développement des États Membres, notamment les ODD, le cas échéant. Pour maximiser l'effet du programme, l'Agence travaille en partenariat étroit avec les États Membres, les organismes des Nations Unies, les institutions nationales et la société civile. Les accords et les arrangements pratiques signés en 2021 à l'appui de ces partenariats sont présentés dans cette partie. Celle-ci donne ensuite un aperçu des activités de l'Agence visant à améliorer la qualité du programme en 2021 au moyen d'ateliers, de formations et d'exams et d'évaluations de la qualité puis s'achève sur la question de la participation des femmes au programme de CT.

6. La partie B présente un résumé des indicateurs financiers et non financiers de l'exécution du programme. Y sont passées en revue les ressources reçues pour le programme de CT par l'intermédiaire du Fonds de coopération technique (FCT) et mobilisées grâce aux contributions extrabudgétaires et en nature. Les contributions versées au FCT ont atteint 85,3 millions d'euros en 2021¹, soit 95,2 % de l'objectif fixé pour l'année². Les nouvelles ressources extrabudgétaires pour 2021 se sont élevées à 23,5 millions d'euros et les contributions en nature à 0,1 million d'euros³. Globalement, le taux de mise en œuvre du FCT s'est établi à 84,1 % en 2021. La santé et la nutrition, l'alimentation et l'agriculture ainsi que le développement et la gestion des connaissances nucléaires⁴ ont représenté l'essentiel des montants dépensés au titre du programme.

7. La partie C met en lumière les activités menées et les résultats obtenus dans le cadre du programme en couvrant l'assistance apportée aux États Membres aux fins de l'application pacifique, sûre et sécurisée de la science et de la technologie nucléaires, les activités régionales et interrégionales de coopération technique menées en 2021, comme le renforcement de l'état de préparation des États Membres s'agissant de la prévention des zoonoses dans le cadre du projet ZODIAC, et les résultats obtenus, et présente un récapitulatif des activités du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT).

8. On trouvera à l'annexe 1 une brève sélection d'exemples de projets présentés selon les domaines thématiques suivants : santé et nutrition, alimentation et agriculture, eau et environnement, applications industrielles, planification énergétique et électronucléaire, radioprotection et sûreté nucléaire, ainsi que développement et gestion des connaissances nucléaires. On y trouvera également les activités entreprises pour traiter le problème de la pollution par le plastique dans le monde grâce à diverses options intégrées dans l'initiative NUTEC Plastics. L'annexe 2 répertorie les domaines d'activité du programme de coopération technique.

¹ À l'exclusion des coûts de participation nationaux, des arriérés au titre des dépenses de programme recouvrables et des recettes diverses.

² Le total des paiements reçus en 2021 inclut un montant de 182 023 euros provenant de versements différés ou additionnels effectués par 11 États Membres. Sans ces versements, le taux de réalisation en 2021 aurait été de 95,0 %.

³ En 2021, la Chine et Malte ont versé des contributions en nature pour soutenir les initiatives de l'Agence visant à aider ses États Membres à lutter contre la pandémie de COVID-19, à hauteur de 1,842 million d'euros et de 0,03 million d'euros respectivement.

⁴ Le projet interrégional INT0098 (Renforcement des capacités des États Membres en matière de création, de renforcement et de rétablissement des capacités et des services en cas d'épidémie, de situation d'urgence ou de catastrophe), dans le cadre duquel les États Membres ont reçu un appui de l'AIEA pour faire face à la COVID-19, relève du domaine d'activité « Développement et gestion des connaissances nucléaires ».

Le programme de coopération technique de l'Agence en chiffres

(au 31 décembre 2021)

Objectif pour les contributions volontaires au Fonds de coopération technique (FCT) pour 2021	89 558 000
Taux de réalisation des paiements (promesses) à la fin de 2021	95,2 % (96,5 %)
Ressources nouvelles pour le programme de coopération technique (CT)	109 966 448
Fonds de coopération technique, CPN, DPR et recettes diverses	86 412 066
Ressources extrabudgétaires ⁵	23 477 321
Contributions en nature	77 061
Budget 2021 de la CT en fin d'exercice ⁶ (FCT, ressources extrabudgétaires et contributions en nature)	145 990 233
Taux de mise en œuvre du FCT	84,1 %
Pays/territoires recevant un appui (dont des PMA)	146 (34)
Accords complémentaires révisés (au 31 décembre 2021)	142
Programmes-cadres nationaux (PCN) signés en 2021	18
PCN en vigueur au 31 décembre 2021	116
Missions d'experts et de conférenciers	644
Participants à des réunions et autres personnes affectées à des projets	321
Boursiers et visiteurs scientifiques	732
Participants à des cours	372
Cours régionaux et interrégionaux	16
Missions virtuelles d'experts et de conférenciers	1 042
Participants à des réunions et autres personnes affectées à des projets (sous forme virtuelle)	3 497
Boursiers et visiteurs scientifiques (sous forme virtuelle)	11
Participants à des cours virtuels	2 526
Cours régionaux et interrégionaux virtuels	103

⁵ Y compris les contributions des donateurs et la participation des gouvernements aux coûts. Voir le tableau A.5 du supplément au présent rapport pour des informations plus détaillées.

⁶ Le budget en fin d'exercice correspond à la valeur totale de toutes les activités de coopération technique approuvées et financées pour une année civile donnée et de toute l'assistance approuvée reportée d'années antérieures et non encore mise en œuvre.

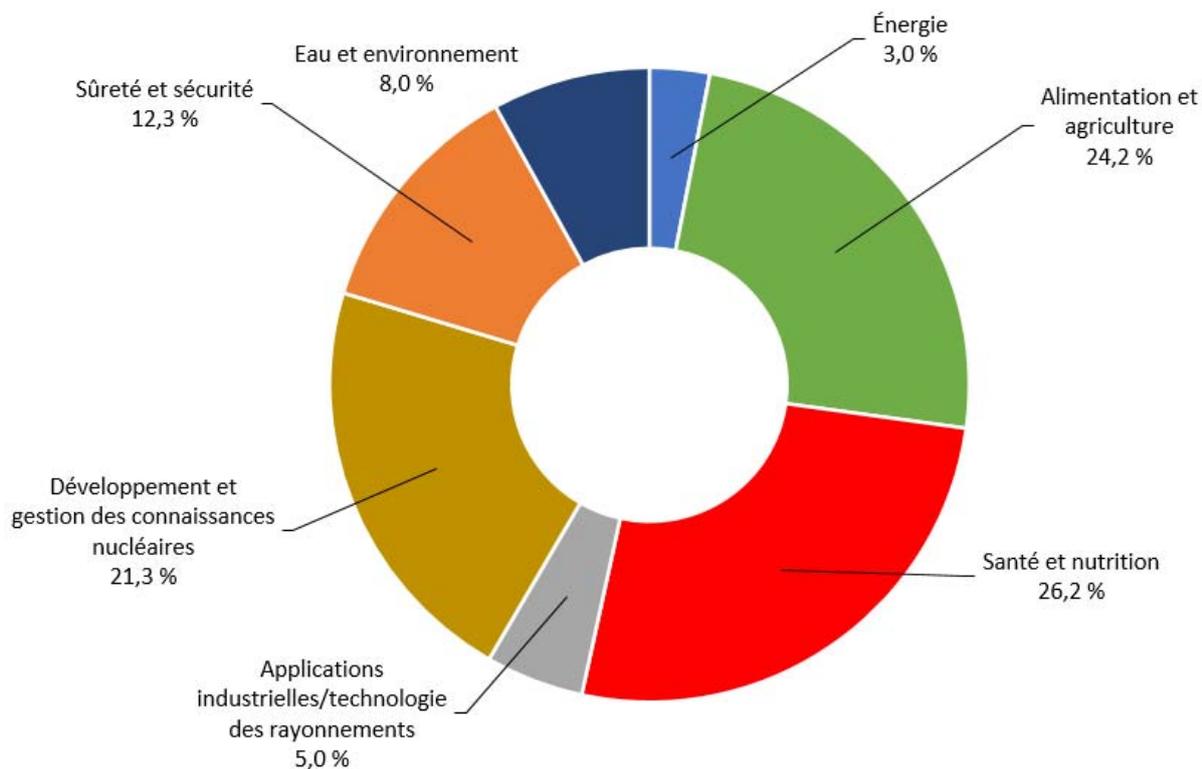


Figure 1 : Montants réels par secteur technique en 2021^{7, 8}.

⁷ Dans le présent rapport, la somme des pourcentages n'est pas nécessairement égale à 100 étant donné que les chiffres ont été arrondis. Sauf indication contraire, tous les montants sont exprimés en euros.

⁸ Le projet interrégional INT0098 (Renforcement des capacités des États Membres en matière de création, de renforcement et de rétablissement des capacités et des services en cas d'épidémie, de situation d'urgence ou de catastrophe), dans le cadre duquel les États Membres ont reçu un appui de l'AIEA pour faire face à la COVID-19, relève du domaine d'activité « Développement et gestion des connaissances nucléaires ».

Rapport sur la coopération technique pour 2021

Rapport du Directeur général

1. Le présent rapport fait suite à la demande de la Conférence générale, qui a prié le Directeur général de rendre compte de l'application de la résolution GC(65)/RES/10.
2. La partie A du rapport présente un aperçu des progrès accomplis dans la mise en œuvre du programme de coopération technique en 2021.
3. La partie B rend compte globalement de la gestion des ressources financières et de l'exécution du programme en 2021.
4. La partie C rend compte des activités et des réalisations du programme au niveau régional en 2021 et du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie.
5. L'annexe 1 présente des exemples d'activités menées et de résultats obtenus dans le cadre de projets dans des domaines thématiques particuliers.
6. L'annexe 2 répertorie les domaines d'activité du programme de coopération technique.

A. Renforcement des activités de coopération technique de l'Agence⁹

A.1. Exécution du programme de CT

1. En 2021, la mise en œuvre de la composante Ressources humaines du programme de coopération technique a continué d'être affectée par la pandémie de COVID-19 et par les restrictions de déplacement qu'elle a occasionnées. La mise en place des réunions en présentiel et des cours à caractère essentiellement pratique, ainsi que de la formation des boursiers et des visites scientifiques a été fragmentaire, et le programme prévu a été ajusté en consultation avec les États Membres selon les circonstances de manière à ne pas interrompre l'exécution. De nombreuses formations et réunions virtuelles ont été instituées pour continuer à renforcer les capacités autant que possible. D'autres composantes de formation/réunions en présentiel ayant été reportées à 2022, un certain nombre de projets ont été prolongés ou intégrés dans de nouveaux projets du cycle 2022-2023.

2. L'Agence a continué comme auparavant à organiser des réunions bilatérales avec les États Membres en marge de sa Conférence générale, soit en présentiel, soit sur des plateformes virtuelles. Les réunions des agents de liaison nationaux (NLO) et des groupes d'accords régionaux de coopération se sont également tenues en ligne pour la plupart.

A.1.1. Appui fourni aux États Membres face à la COVID-19

3. L'Agence a continué d'aider les États Membres à lutter contre la pandémie de COVID-19 dans le cadre du projet interrégional INT0098 (Renforcement des capacités des États Membres en matière de création, de renforcement et de rétablissement des capacités et des services en cas d'épidémie, de situation d'urgence ou de catastrophe). Au total, 129 pays et territoires ont sollicité son assistance, et 305 laboratoires et institutions ont reçu un soutien dans le cadre de sa coopération technique. L'Agence a notamment expédié des trousseaux de RT-PCR et de diagnostic ainsi que des articles connexes.

4. Afin de mesurer les retombées de l'assistance qu'elle fournit et d'en évaluer la viabilité, l'Agence a mené une enquête auprès de tous les laboratoires qui en bénéficient. Parmi les laboratoires y ayant répondu, 13 % ont indiqué que l'appareil PCR qui leur avait été fourni par l'Agence était le seul dont ils disposaient. Ils ont été 84 % (dont plus de 50 % étaient situés dans des pays à revenu faible et intermédiaire inférieur) à confirmer que l'aide d'urgence fournie par l'Agence avait pu pallier les besoins initiaux en matière de tests et 92 % à considérer que son soutien avait permis d'améliorer leur capacité de dépister la COVID-19 et d'autres agents pathogènes, ou de proposer de tels services.

5. En outre, 92 % des laboratoires ont confirmé qu'ils pourraient continuer à assurer des services de dépistage au-delà de cette assistance initiale. Les 8 % restants ont déclaré qu'ils auraient du mal à poursuivre le dépistage en raison de la difficulté à se procurer actuellement, à l'échelle mondiale, des réactifs et des consommables de laboratoire. Selon les estimations réalisées à partir des données tirées de l'enquête, au 11 janvier 2022, les laboratoires ayant bénéficié d'une assistance de l'Agence étaient en mesure de fournir des services de dépistage à plus de 30 millions de personnes.

⁹ La section B fait suite à la section A.4 (Ressources et exécution du programme de coopération technique) de la résolution GC(65)/RES/10 consacrée au renforcement des activités de coopération technique de l'Agence.

6. En 2021, l'Agence a continué de travailler en étroite liaison avec les autorités nationales compétentes pour faciliter le dédouanement et la livraison de matériel de dépistage (appareils et trousse de RT-PCR en temps réel), de réactifs et consommables de laboratoire et de matériel de sécurité biologique, notamment des équipements de protection individuelle pour l'analyse des échantillons en toute sûreté. Des réunions ont été organisées avec les Centres africains de prévention et de contrôle des maladies (CDC-Afrique) pour étudier des partenariats et une collaboration en lien avec la COVID-19 et d'autres domaines d'intérêt commun.



7. Dans le cadre de l'Équipe des Nations Unies pour la gestion de la crise de la COVID-19, l'Agence a collaboré avec le Bureau régional OMS de l'Asie du Sud-Est (SEARO) à l'élaboration d'un ensemble de webinaires sur l'application de nouveaux outils, l'analyse et la gestion des données, le séquençage, la surveillance de la santé publique, ainsi que sur les initiatives mondiales et régionales visant à mieux détecter de futurs foyers épidémiques au moyen de l'approche « Une seule santé », qui ont attiré environ 700 participants. En collaboration avec le Bureau régional OMS de la Méditerranée orientale (EMRO), cet ensemble a également été proposé en arabe.

Déchargement de trousse et de matériel de RT-PCR pour la détection de la COVID-19 fournis par l'AIEA au Service de santé de la province de Pursat, à la demande du Ministre cambodgien des mines et de l'énergie. (Photo : Ministère cambodgien des mines et de l'énergie)

8. Samoa, l'État Membre le plus récent de l'AIEA, est l'un des pays à avoir reçu du matériel de RT-PCR en 2021, tandis que les centres nationaux des îles du Pacifique, tels que le Centre de lutte contre les maladies transmissibles des Fidji, l'hôpital national de Belau aux Palaos et l'hôpital général de Nonga en Papouasie-Nouvelle-Guinée, ont également bénéficié d'une assistance.

9. Les services en ligne fournis par l'Agence sous la forme de webinaires et de vidéos à caractère pratique sur le prélèvement, la manipulation et le traitement des échantillons, l'utilisation d'équipements de protection individuelle, l'utilisation de la RT-PCR pour le dépistage et les procédures opérationnelles standard ont été consultés plus de 12 900 fois¹⁰.

¹⁰ Voir les documents GC(64)/INF/4 - Appui de l'AIEA aux États Membres dans la lutte contre la pandémie de COVID-19, GOV/INF/2021/4 - Appui de l'AIEA aux États Membres dans la lutte contre la pandémie de COVID-19, État de la situation, et GC(65)/INF/7 - Appui de l'AIEA aux États Membres dans la lutte contre la pandémie de COVID-19, État de la situation II.

A.2. La coopération technique en 2021 : aperçu général

A.2.1. Évolution mondiale en 2021 : le contexte du programme de CT

Dialogue mondial sur le développement

10. L'année s'est achevée comme elle avait commencé, avec un accent mis sur le climat : en janvier 2021, l'Agence a participé au Sommet sur l'adaptation au changement climatique dans le cadre d'une manifestation parallèle organisée sur la science et la technologie nucléaires au service de cet acclimatement, et durant la Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques (COP26) de 2021, tenue en novembre à Glasgow, elle s'est engagée sur plusieurs fronts, entre événements parallèles et médias sociaux. À cette occasion, les départements de la coopération technique et des sciences et applications nucléaires ont collaboré à une manifestation parallèle sur l'adaptation au changement climatique, qui portait plus précisément sur la contribution de la science et de la technologie nucléaires à une agriculture intelligente face au climat. Le Département de la coopération technique a également collaboré avec celui de l'énergie nucléaire lors de plusieurs manifestations parallèles sur l'énergie d'origine nucléaire et l'innovation au service de l'atténuation du changement climatique et a pris part à un événement parallèle consacré à la transition énergétique durable présenté par le programme de Climate Compatible Growth afin de montrer en quoi son programme de coopération technique favorisait le renforcement des capacités en planification énergétique dans la région Amérique latine et Caraïbes.



Des manifestations organisées par l'AIEA en marge de la COP26 ont permis de sensibiliser au rôle joué par la science et la technologie nucléaires dans les activités de surveillance du changement climatique, d'atténuation de ses effets et d'acclimatement. (Photo : C. Henrich/AIEA)

11. Tout au long de l'année, les activités de sensibilisation du public se sont poursuivies en collaboration avec l'Organisation des Nations Unies (ONU) et d'autres organisations internationales dans le cadre du Programme 2030 et de l'initiative intitulée « Reconstruire en mieux après la COVID-19 ». Une manifestation parallèle de l'AIEA intitulée « De l'intervention d'urgence face à la COVID-19 à la lutte intégrée contre les zoonoses », a été organisée en marge du Forum de collaboration multipartite des Nations Unies sur la science, la technologie et l'innovation au service de la réalisation des ODD, tandis qu'une autre, sur la science et la technologie nucléaires à l'appui des actions intégrées visant à aider les pays à gérer la sortie de crise après la pandémie, s'est tenue dans le cadre du Forum politique de haut niveau des Nations Unies. Avec le Programme alimentaire mondial et le Fonds des Nations Unies pour la population, l'Agence a participé à une manifestation tenue en marge de la 76^e session de l'Assemblée générale des Nations Unies sur la lutte contre la COVID-19 et les moyens de renforcer les systèmes de santé. Elle y a exposé l'aide apportée aux États Membres pour lutter contre la COVID-19 et a souligné l'importance de systèmes de santé résilients, bénéficiant d'une formation technique continue et de chaînes d'approvisionnement solides, afin que les pays soient prêts à faire face aux futures pandémies et poussées épidémiques.

12. L'Agence a répondu au deuxième appel à soumettre des bonnes pratiques et des cas de réussite au titre des objectifs de développement durable (ODD) lancé par le Département des affaires économiques et sociales (DESA) du Secrétariat de l'ONU. En tant que membre de l'équipe d'experts interinstitutions regroupant 24 entités des Nations Unies qui a examiné les exemples de bonnes pratiques en matière d'ODD, elle a aussi elle-même présenté sept pratiques exemplaires relatives aux ODD appliquées dans le cadre du soutien qu'elle apporte aux États Membres dans divers domaines. Ces sept bonnes pratiques qui illustrent la contribution de son programme de CT à la réalisation des ODD, au nombre desquelles figurent les tentatives redoublées d'intégrer la médecine radiologique dans la lutte globale contre le cancer, sont maintenant toutes disponibles sur le site web du DESA consacré aux ODD.

13. L'Agence a participé, tant au niveau technique qu'au niveau principal, à des réunions de l'Équipe spéciale interdépartementale chargée des questions relatives à l'Afrique organisées par le Bureau du Conseiller spécial pour l'Afrique pour promouvoir une approche cohérente de la sortie de crise après la pandémie de COVID-19 et tirer partie de l'énergie dans cette optique. Elle a aussi participé à la réunion technique de l'Équipe spéciale qui a été consacrée au rôle de l'énergie dans la réalisation des ODD en Afrique. Les échanges ont surtout porté sur l'aide à l'application du cadre Union Africaine-ONU (UA-ONU) pour l'exécution conjointe du Programme 2030 et de l'Agenda 2063 afin d'optimiser les effets des activités de relance en Afrique, l'énergie y jouant un rôle clé pour la réalisation des objectifs de développement durable.

14. L'Agence a également contribué au rapport de synthèse 2021 de l'Équipe spéciale interdépartementale chargée des questions relatives à l'Afrique, qui met en perspective les activités de l'équipe en les analysant et présente les contributions et les supports de connaissances de ses membres sur les sujets précis examinés au niveau stratégique. Une réunion technique organisée en décembre 2021 a permis de discuter de l'élaboration d'un cours d'initiation technique à l'énergie nucléaire, dans le cadre des activités d'un plan et d'un programme communs à mener en vue d'un partenariat entre l'AIEA et le Bureau du Conseiller spécial pour l'Afrique.

15. Par ailleurs, l'Agence a participé à des séminaires virtuels organisés par la Commission africaine de l'énergie nucléaire, et le partenariat par lequel elle apporte son soutien à l'élaboration d'un plan-cadre pour la planification énergétique sur le continent a été consolidé grâce à l'organisation régulière de réunions virtuelles. Parmi ses partenaires figurent l'Union européenne, l'Agence de développement de l'Union africaine/le Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique, des pools énergétiques africains et l'Agence internationale pour les énergies renouvelables.

16. Un exposé de l'AIEA relatant les recherches remarquables que mène la Finlande sur les pratiques exemplaires en matière d'utilisation sûre et durable de l'énergie nucléaire, qui pointait l'importance d'envisager l'énergie d'origine nucléaire pour répondre aux besoins énergétiques et le soutien apporté par l'AIEA à ses États Membres en vue de la réalisation des ODD et de l'Accord de Paris sur les changements climatiques, a été présenté au pavillon finlandais durant l'exposition universelle de Dubaï (Émirats arabes unis).

17. Dans un discours de portée générale qu'elle a prononcé durant l'Arab Nuclear Business Platform Lite 2021, l'AIEA a présenté l'importante contribution que l'énergie nucléaire propre peut apporter à la réalisation des ODD et a décrit l'aide qu'elle fournit aux États Membres. Quatre thèmes clés déterminants pour le marché nucléaire arabe ont été abordés à l'occasion de cet événement : le changement climatique, la réglementation, le renforcement des capacités humaines et les petits réacteurs modulaires.

18. En décembre, lors de la deuxième Conférence internationale sur les aquifères transfrontaliers : les défis et la voie à suivre (ISARM2021) organisée en ligne par l'UNESCO, l'Agence a présenté les

capacités régionales d'évaluation isotopique des ressources en eau transfrontalières en Europe et en Asie centrale.

19. L'Agence a également participé à la onzième réunion générale entre la Communauté des Caraïbes (CARICOM) et ses institutions associées d'une part et le système des Nations Unies d'autre part. Cette réunion, suivie par 130 participants, se proposait de prendre en considération les défis actuels et de saisir les occasions de renforcer le partenariat entre ces diverses instances. L'Agence a contribué aux débats sur la promotion de la lutte contre les maladies non transmissibles, le VIH/sida et les pandémies ; les progrès dans l'adaptation au changement climatique et la réduction des risques de catastrophes ; et la promotion de la sécurité alimentaire/nutritionnelle et la protection des secteurs de l'agriculture et de la pêche.

20. Comme précédemment, le PACT a largement contribué au dialogue mondial pour promouvoir un meilleur accès aux moyens de lutte contre le cancer dans les pays à revenu faible et intermédiaire en participant à plusieurs tribunes internationales, tels que le Geneva Health Forum, la Journée internationale du cancer de l'enfant, l'Economist World Cancer Series, la London Global Cancer Week, au lancement de l'Initiative mondiale contre le cancer de l'OMS, à la Journée mondiale du cancer ainsi qu'au Sommet mondial des dirigeants contre le cancer. Il a également organisé plusieurs webinaires sur des évaluations de la lutte contre le cancer.

A.2.2. Renforcement des capacités humaines

21. 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 tant que programme de l'organisation unique, il regroupe les compétences et les savoir-faire de toute l'Agence pour répondre aux besoins des États Membres.

22. Les États Membres participant à un projet régional sur l'imagerie médicale en Afrique ont été les premiers à appliquer un algorithme d'estimation des besoins en personnel mis au point par l'AIEA pour établir un niveau de référence et recommander un nombre approprié de physiciens médicaux aux fins de la sûreté et de la qualité des services d'imagerie.

23. Dix-neuf boursiers africains sont formés en Égypte et au Ghana grâce à la toute première formation clinique de longue durée destinée aux physiciens médicaux spécialisés en imagerie, comme prévu dans le programme de formation théorique et clinique harmonisé de l'AFRA en physique médicale. Six boursiers, accueillis par des institutions africaines, ont poursuivi leur formation de longue durée en radio-oncologie, radiothérapie et physique médicale. Le projet susmentionné complète plusieurs projets nationaux prévoyant la formation à long terme et la qualification de personnel destiné à jouer un rôle clé en médecine radiologique. Quatorze bénéficiaires d'un programme de bourses collectives ont poursuivi leur formation clinique en physique médicale pour l'imagerie au Ghana et en Égypte.

24. Le guide de la formation clinique des physiciens médicaux en Amérique latine a été publié avec l'aval de l'Association latino-américaine de physique médicale (ALFIM) dans le cadre du projet régional RLA6082 [Renforcement des capacités régionales en vue de la prestation de services de radiothérapie de qualité (ARCAL CLXVIII)]. Il permettra de consolider et d'harmoniser la formation théorique et pratique des physiciens médicaux dans la région, en mettant l'accent sur la faisabilité, la viabilité et la coopération.

25. Un cours de l'AIEA sur la planification stratégique et opérationnelle pour les nouveaux dirigeants a été dispensé à plusieurs reprises en 2020 et 2021 dans le cadre du projet régional RLA0069 [Promotion de la gestion stratégique et de l'innovation dans les organismes nucléaires nationaux au moyen de la

coopération et de l'établissement de partenariats – Phase II (ARCAL CLXXII)] ; les jeunes spécialistes l'ayant suivi qui travaillent dans des organismes nucléaires nationaux de 19 pays d'Amérique latine et des Caraïbes sont désormais à même de planifier et de promouvoir les services nucléaires et isotopiques fournis par ces établissements, contribuant ainsi à assurer la pérennité de ces derniers en tant que prestataires de services commerciaux et de travaux de recherche. Le cours, dispensé avec le soutien du Laboratoire national d'Argonne, est maintenant disponible en tant que cours d'apprentissage à distance sur la cyberplateforme CLP4NET.

26. Le réseau REMARCO, qui relie 18 pays d'Amérique latine et des Caraïbes, s'emploie à remédier, à l'échelle régionale, aux problèmes et aux vulnérabilités affectant les environnements marin et côtier, notamment la pollution du milieu marin, l'acidification des océans, les efflorescences algales nuisibles et les microplastiques. En 2021, avec l'appui du projet régional de CT RLA7025 (Renforcement des capacités touchant aux environnements marin et côtier au moyen des techniques nucléaires et isotopiques), il a continué à favoriser des initiatives coordonnées, à mettre en commun des données clés et à renforcer les capacités humaines et d'analyse pour la mesure de l'acidification des océans, de l'eutrophisation et de la pollution du milieu marin par les microplastiques. Il a gagné en visibilité grâce à sa participation à des instances internationales, notamment le comité directeur de Geo Blue Planet et les groupes de travail régionaux institués au titre de la Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable (2021-2030), ainsi qu'à des événements virtuels comme la Monaco Ocean Week et la table ronde sur NUTEC Plastics.

Soutien aux doctorats et à l'enseignement universitaire supérieur

27. En 2021, des progrès importants ont été accomplis en matière de renforcement des capacités humaines dans la région Afrique. Quatre radiopharmaciens de pays africains francophones – Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Maurice et République démocratique du Congo – ont obtenu un diplôme de master en radiopharmacie dans le cadre du programme établi par l'AIEA au Maroc. Il s'agit des premiers à obtenir un tel titre universitaire dans leur pays. Quatre autres, originaires d'Éthiopie, du Kenya, d'Ouganda et de Zambie, ont achevé leurs études universitaires en master en Afrique du Sud. Le projet a également soutenu la création de l'Association africaine de radiopharmacie.

28. Dans le cadre d'un projet régional de programmes de doctorat en alternance, 15 ressortissants de 15 États Membres, dont 10 figurent parmi les pays les moins avancés, bénéficiaient d'une bourse de formation pour suivre leur programme de doctorat dans des universités étrangères. Cette formation complète les cours de doctorat proposés dans les universités de leur pays d'origine. Dix candidats ont obtenu un 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, d'une durée de deux ans, mené au titre de l'AFRA.

29. Pour permettre à la région du Sahel d'être plus autonome en hydrologie isotopique, 15 bourses de doctorat en alternance ont été attribuées dans le cadre du projet régional de gestion des ressources en eau RAF7019 (Ajout de la dimension des eaux souterraines dans la compréhension et la gestion des ressources en eau partagées dans la région du Sahel). Les étudiants ont été pour la plupart en mesure d'effectuer la première partie de leur formation dans des universités étrangères. En outre, la première bourse post-doctorale du programme de CT a pu être attribuée au titre de ce projet.

30. En 2021, des échanges ont eu lieu avec l'Université de Tsinghua à propos d'une éventuelle coopération avec le programme international de master en ingénierie et gestion dans le domaine du nucléaire qu'elle propose pour favoriser l'attribution de bourses de longue durée au titre de la CT dans la région Asie et Pacifique. Deux candidats d'Afghanistan ont été inscrits avec succès dans ce programme avec le soutien total du programme de bourses du Gouvernement chinois.

31. Avec l'appui du projet RAS0081 (Appui à la mise en valeur des ressources humaines et à la technologie nucléaire, y compris les besoins nouveaux), la formation à long terme en médecine de catastrophe radiologique de doctorants d'Iran, de Mongolie et des Philippines s'est poursuivie à l'université d'Hiroshima, et des bourses ont commencé à être mises en place pour l'Indonésie, la Malaisie et la Thaïlande.

32. Le programme d'études avancées en physique médicale de niveau master, géré conjointement par le Centre international de physique théorique et l'Université de Trieste, propose aux titulaires d'un diplôme en physique ou dans des domaines connexes une formation théorique et clinique supérieure afin qu'ils puissent exercer comme physiciens médicaux cliniques dans leur pays d'origine. Le programme de deux ans comprend une année universitaire et une année de formation clinique professionnelle dans un service de physique médicale d'un hôpital du réseau de formation du programme. En 2021, grâce au projet interrégional INT0095 (Appui aux États Membres en matière de renforcement des capacités humaines en science et technologie nucléaires et gestion de la qualité du programme de coopération technique), 19 boursiers ont achevé leur formation clinique, et 25 autres ont commencé leurs études universitaires avec l'aide du programme de CT. Leur participation a aussi été favorisée par des projets nationaux, deux boursiers ayant bénéficié d'un soutien entre janvier 2020 et décembre 2021 dans le cadre du projet national JAM6014 (Création de capacités en matière de technologies nucléaires pour les services de diagnostic et de traitement du cancer). Après avoir obtenu leur diplôme, ces deux physiciens médicaux sont revenus en Jamaïque où ils contribueront à garantir la sûreté et la qualité du diagnostic et du traitement des patients dans les hôpitaux du secteur public.

33. Le projet INT0095 apporte également une aide aux étudiants déjà inscrits à des programmes de doctorat dans leur pays d'origine, par l'intermédiaire du programme de formation en alternance (STEP) du CIPT/AIEA. En 2021, dix boursiers soutenus par le programme de CT ont entamé des recherches avec leurs co-superviseurs dans différents instituts d'accueil, et quatre autres ont été sélectionnés pour intégrer le programme. Ce programme STEP permet à des doctorants d'accéder à des laboratoires et à des installations de recherche et de formation, et d'entrer en contact avec des réseaux internationaux dans leurs domaines de recherche.

Cours d'études supérieures (PGEC) sur la radioprotection et la sûreté

34. Le cours d'études supérieures (PGEC) de l'AIEA sur la radioprotection et la sûreté a contribué à renforcer durablement les infrastructures pertinentes dans de nombreux pays. Destiné à de jeunes professionnels, il est fondé sur un programme standard, proposé en anglais, en arabe, en espagnol, en français, en portugais et en russe. Il a été dispensé cent neuf fois à ce jour, et 1 972 étudiants ont obtenu leur diplôme. D'une durée de six mois, il offre aux participants la possibilité de s'initier à la radioprotection et à la sûreté des sources de rayonnements et favorise l'échange d'informations et de connaissances entre eux. Des jeunes aspirant à devenir des responsables de la réglementation, des experts qualifiés ou des formateurs en radioprotection peuvent y acquérir les connaissances techniques et l'expérience pratique nécessaires pour améliorer la protection des travailleurs, des patients, du public et de l'environnement contre les effets nocifs des rayonnements ionisants.



Le Cours d'études supérieures sur la radioprotection et la sûreté des sources de rayonnements (PGEC) de l'AIEA a été dispensé en arabe en 2021 avec le soutien du Gouvernement jordanien. (Photo : Commission jordanienne de l'énergie atomique)

35. En Afrique, deux cours d'études supérieures (PGEC) sur la radioprotection et la sûreté ont été organisés en Algérie et au Ghana, respectivement pour les pays anglophones et francophones. Quarante-huit jeunes professionnels ont suivi une formation tant théorique que pratique sur les fondements scientifiques et techniques des recommandations et des normes internationales en matière de radioprotection et de sûreté. Cette formation a bénéficié d'un appui au titre du projet régional AFRA RAF9067 (Poursuite de la mise en place de formations théoriques et pratiques à la sûreté radiologique et de la mise en valeur des ressources humaines – Phase II). Dans la région Asie et Pacifique, un PGEC a été proposé en arabe. Accueilli par la Commission jordanienne de l'énergie atomique (JAEC), il a été suivi par des participants de 12 pays arabophones : Arabie saoudite, Bahreïn, Émirats arabes unis, Iraq, Jordanie, Koweït, Liban, Oman, Qatar, Syrie, Yémen et les territoires sous la juridiction de l'Autorité palestinienne. Il a été appuyé par le projet régional RAS9091 (Établissement d'infrastructures durables de formation théorique et pratique en vue de la mise en place de compétences en protection radiologique). En 2021, douze jeunes spécialistes d'Europe et d'Asie centrale ont également achevé le PGEC dispensé dans le cadre du projet de CT en cours RER9156 (Mise en place d'une infrastructure de formation théorique et pratique en radioprotection). Le cours, dispensé en russe, a été accueilli par l'Institut international Sakharov pour l'environnement de l'Université d'État du Bélarus, à Minsk. En Amérique latine et dans les Caraïbes, un cours de base sur la radioprotection a été dispensé en ligne, et le PGEC, qui a été également dispensé sous cette forme, sera suivi à l'avenir d'une formation pratique en présentiel. Les deux cours ont bénéficié d'un appui au titre du projet régional RLA9086 (Renforcement de l'infrastructure de sûreté radiologique).

Assistance législative et aide à la rédaction

36. En 2021, l'Agence a organisé plusieurs ateliers, missions et réunions de sensibilisation pour y dispenser des conseils et des formations en vue de l'élaboration et de la révision des législations nationales et aux fins de la mise en œuvre des instruments juridiques internationaux pertinents et du respect de leur application.

37. Sept 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. À défaut de certaines activités qui étaient prévues en présentiel et pour assurer le suivi des examens de législations, douze activités sur différents aspects du droit nucléaire ont été menées en ligne pour l'Arménie, le Botswana, la Colombie, la Côte d'Ivoire, la Croatie, l'Indonésie, la Jordanie, le Mali, le Paraguay, Sri Lanka, la Türkiye et le Viet Nam. Une assistance législative a été fournie aux États Membres de la

région Asie et Pacifique dans le cadre du projet régional de CT RAS0085 (Établissement ou renforcement des cadres juridiques nationaux sur le nucléaire dans les États Membres).

38. Un atelier virtuel sous-régional sur le droit nucléaire a été organisé à l'intention des États Membres anglophones de la région Amérique latine et Caraïbes dans le cadre du projet régional de CT RLA0067 (Établissement et renforcement de cadres juridiques nationaux). Bon nombre des pays participants, qui sont des États Membres récents de l'AIEA, ont les mêmes besoins et sont confrontés à des problèmes communs lorsqu'ils cherchent à concrétiser les nombreux avantages des applications non énergétiques. De plus, ils s'efforcent d'établir un cadre juridique national solide et complet dans le domaine nucléaire. Dans le cadre du projet régional de CT RAF0057 (Établissement et renforcement de cadres juridiques nationaux), deux ateliers sous-régionaux ont été organisés sous forme virtuelle, l'un pour les États Membres anglophones et l'autre pour les États Membres francophones de la région. Les trois ateliers sous-régionaux sur le droit nucléaire organisés en 2021 ont permis de déterminer les besoins des États Membres en matière d'assistance législative, puis ont débouché sur l'élaboration de plans de travail bilatéraux informels répertoriant les activités futures.

39. En outre, deux ateliers virtuels consacrés au droit nucléaire ont permis à des diplomates et responsables des missions permanentes sises à Berlin, Bruxelles, Genève, Paris et New York d'avoir un aperçu de haute volée du droit nucléaire international et national ainsi que de la contribution apportée par l'AIEA à l'élaboration et à l'application du droit nucléaire, et de l'assistance qu'elle fournit par l'intermédiaire du programme d'assistance législative.

40. En raison des restrictions liées à la COVID-19, la session 2021 de la formation interrégionale annuelle de l'Institut de droit nucléaire (NLI) a dû être reportée à 2022. Comme suite à une série de webinaires interactifs sur le droit nucléaire organisés en 2021, des États Membres ont également participé à un nouvel ensemble de webinaires thématiques sur le même sujet, dont quatre – sur les huit prévus – ont été menés à bien en 2021. En 2021, les travaux de planification de la première « Conférence internationale sur le droit nucléaire : débat mondial » de l'Agence, qui s'est déroulée à son Siège, du 25 au 29 avril 2022, étaient en cours.

Répondre aux besoins des pays les moins avancés (PMA)

41. L'Agence continue de répondre aux besoins particuliers de ses États Membres qui figurent parmi les pays les moins avancés (PMA), dont 27 sont en Afrique, 7 en Asie et dans le Pacifique et un dans les Caraïbes. Dans ces États, le programme de CT se concentre sur le renforcement des capacités relatives aux applications pacifiques de la science et de la technologie nucléaires dans les domaines de l'alimentation et de l'agriculture, de la santé et de la nutrition, de l'eau et de l'environnement, de l'énergie, de l'industrie et de la sûreté et de la sécurité. La création de capacités dans les PMA est épaulée par des programmes d'études universitaires à court et à long terme, l'objectif étant de constituer une masse critique de scientifiques dans ces domaines.

42. L'Agence a participé à des réunions du Groupe consultatif interorganisations du système des Nations Unies et des organisations internationales sur la mise en œuvre du programme d'action d'Istanbul pour les pays les moins avancés (PMA) en vue de l'organisation de la cinquième conférence des PMA (PMA V), initialement prévue en janvier 2022 à Doha (Qatar). Elle y a donné des informations sur l'état d'avancement de la mise en œuvre du programme en question, plus particulièrement sur le renforcement des capacités humaines et institutionnelles dans les PMA.

Interventions en cas d'urgence

43. Le programme de coopération technique (CT) de l'AIEA est adaptable, ce qui lui permet de répondre aux besoins nouveaux ou imprévus des États Membres dans lesquels la science et la technologie nucléaires peuvent jouer un rôle, par exemple, dans les situations d'urgence résultant de catastrophes naturelles, d'épidémies ou d'accidents.

44. En 2021, l'aide d'urgence a consisté à fournir des services d'experts à Sri Lanka à la suite de l'incendie puis du naufrage d'un navire porte-conteneurs au large de Colombo. Le renforcement à long terme des capacités proposé par l'AIEA aidera les autorités sri-lankaises à assurer la surveillance et le suivi nécessaires des contaminants provenant de l'épave et la mise en œuvre de stratégies de remédiation, pour qu'elles soient mieux préparées à affronter des catastrophes similaires à l'avenir.

45. Le Bangladesh, le Cambodge, l'Indonésie, le Myanmar, le Népal, Sri Lanka, la Thaïlande et le Viet Nam ont reçu une aide pour lutter contre une épidémie de dermatose nodulaire contagieuse chez les bovins. En coordination avec la FAO, l'Agence a prêté assistance pour faciliter l'identification des souches génétiques de la maladie et commencer à la combattre par des moyens efficaces.

46. Les activités menées par l'Agence pour aider le Liban après l'explosion de 2020 se sont poursuivies en 2021. Plusieurs formations virtuelles sur les aspects théoriques des essais non destructifs (END) ont été dispensées et des experts ont aussi été dépêchés sur le terrain pour aider à évaluer l'intégrité de bâtiments au moyen d'END, contribuant ainsi aux efforts de reconstruction du Liban.

47. L'éruption du volcan La Soufrière, à Saint-Vincent-et-les-Grenadines, a fait des dégâts considérables, perturbant l'administration de soins aux cas critiques dans les hôpitaux. L'Agence a fourni une assistance pour l'achat d'un tomodynamomètre et d'appareils de détection des rayonnements, ainsi que pour l'analyse de la qualité de l'eau et le dépistage de la COVID-19.

48. Haïti a été frappé par un séisme de magnitude 7,2 en août, lequel, après avoir causé des dégâts considérables, a été suivi de pluies extrêmement abondantes dans ses régions du sud qui ont provoqué des inondations dans les zones déjà dévastées par le tremblement de terre. À sa demande d'aide, l'Agence lui a fourni quatre appareils à rayons X portables destinés à faciliter la pose d'un diagnostic rapide chez les patients dans ces régions.

49. La Colombie, le Guatemala, le Honduras et le Nicaragua ont été fortement touchés par des ouragans au cours des deux dernières années, qui ont causé beaucoup de dégâts dans leur secteur de la santé et ont laissé certains hôpitaux dépourvus d'appareils d'imagerie médicale diagnostique. L'Agence est intervenue en fournissant l'aide nécessaire, notamment en achetant en 2021 des appareils de radiographie mobiles pour la Colombie, le Guatemala, le Honduras et le Nicaragua, afin que les patients en soins intensifs puissent être traités.

50. À la fin du mois d'août 2021, des experts et des autorités de la Communauté andine – Bolivie, Colombie, Équateur et Pérou – ont sollicité l'aide de l'Agence pour lutter contre la fusariose causée par la souche de race tropicale 4 (TR4) de *Fusarium*, maladie de la banane qui ravage les bananeraies locales et met en danger la nutrition et la sécurité alimentaire de millions de personnes dans la région et des consommateurs de bananes du monde entier. Signalée pour la première fois en 2019 en Colombie, la maladie a été détectée au Pérou début 2021. Dans le cadre d'un nouveau projet interrégional de CT visant à en prévenir et à en combattre la propagation, l'Agence vient en aide à la Communauté andine, en partenariat avec le Centre mixte FAO/AIEA.



La fusariose, une menace pour la culture de la banane dans toute l'Amérique latine. (Photo : M. Dita/Biodiversity International, Colombie)

A.2.3. Sensibilisation au programme de coopération technique

51. Plus de 170 articles web sur la coopération technique ont été publiés en 2021, et l'assistance fournie par l'AIEA face à la COVID-19 a continué de faire l'objet d'une couverture médiatique. Les médias sociaux sont restés un moyen important et gratuit de communiquer sur un large éventail d'activités menées par l'AIEA au service du développement, et de nouveaux documents d'information ont été publiés, notamment celui intitulé *TC Selected Highlights for 2020*.

Information active sur la coopération technique en 2021

172 articles sur la coopération technique publiés sur le site web de l'AIEA

7 082 abonnés au compte Twitter @IAEATC et **464** tweets envoyés (contre 360 en 2020)

2 254 abonnés au compte Twitter @iaeapact et **409** tweets envoyés

52. Deux séminaires virtuels sur la coopération technique ont été organisés à l'intention de diplomates à Berlin, Bruxelles, Genève et Paris, ainsi qu'à New York, afin de mieux faire connaître le programme de CT et sa contribution aux priorités des États Membres en matière de développement, notamment à la réalisation des objectifs de développement durable.

53. Quatre manifestations parallèles concernant la coopération technique ont été organisées en marge de la Conférence générale de l'AIEA : « Renforcement de la mise en valeur des ressources humaines dans la science et la technologie nucléaires », « Le programme de coopération technique en Asie et dans le Pacifique – une contribution majeure au développement », « Renforcement des capacités en vue d'une application élargie des techniques faisant appel aux isotopes stables pour déterminer l'origine des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère » et « Inauguration de la section régionale ARCAL de Women in Nuclear (WiN). » Du fait de leur caractère hybride, elles ont attiré un nombre accru de participants.

54. La manifestation parallèle virtuelle intitulée « Renforcement de la mise en valeur des ressources humaines dans la science et la technologie nucléaires en Afrique » a mis en valeur la contribution du programme de CT au renforcement des capacités humaines en vue de l'utilisation pacifique de la technologie nucléaire au service du développement socio-économique des États Membres africains. Celle intitulée « Le programme de coopération technique en Asie et dans le Pacifique : une contribution majeure au développement » s'inscrivait dans le cadre de la campagne de communication régulière qui vise à présenter le recueil des « voies du succès » (*Journeys to Success*). Elle a permis de voir comment la collaboration dans le domaine de la technologie nucléaire contribuait au développement socio-économique en Asie et dans le Pacifique. L'événement parallèle consacré au projet de CT INT7020 (Renforcement des capacités en vue d'une application élargie des techniques faisant appel aux isotopes stables pour déterminer l'origine des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère) a souligné comment l'Agence, grâce à ses compétences uniques combinées à celles de l'Organisation météorologique mondiale, aide les États Membres à mesurer, au moyen d'isotopes stables, les émissions de gaz à effet de serre et à en déterminer avec précision la source dans le cadre de la lutte contre le changement climatique. C'est la première fois qu'un projet de coopération technique est mis en œuvre en partenariat avec l'Organisation météorologique mondiale.

A.3. Élaboration d'un programme de coopération technique plus efficace et plus efficient

A.3.1. Accords complémentaires révisés et programmes-cadres nationaux

55. Fin 2021, 18 nouveaux pays avaient signé un programme-cadre national (PCN), portant à 116 le nombre total de PCN en vigueur. Tous les PCN récemment signés contiennent un plan à moyen terme concis et ciblé et sont liés aux objectifs pertinents des plans et stratégies de développement nationaux et sectoriels, les objectifs de développement durable (ODD). Ils sont élaborés à partir d'une approche axée sur les résultats s'appliquant à leur planification, leur mise en œuvre, leur suivi et leur évaluation, ainsi qu'à l'établissement des rapports les concernant, qui tient compte des critères de la CT et des questions de parité des sexes.

PCN signés en 2021	
Burundi	Ouzbékistan
Djibouti	Palaos
Égypte	Portugal
Émirats arabes unis	République tchèque
Ghana	Saint-Vincent-et-les- Grenadines
Îles Marshall	Singapour
Madagascar	Slovaquie
Malawi	Zambie
Mali	
Niger	

56. Au total, le nombre d'accords complémentaires révisés (ACR) concernant la fourniture d'une assistance technique par l'Agence internationale de l'énergie atomique s'élève à 142.

A.3.2. Maximisation de l'efficacité du programme grâce aux partenariats stratégiques

57. Soucieuse de tisser des liens avec de nouveaux partenaires très différents afin d'étudier les complémentarités et de renforcer davantage la contribution de la science et de la technologie nucléaires aux activités de développement durable de ses États Membres, l'Agence a conclu un certain nombre de nouveaux partenariats relatifs à la coopération technique en 2021 et en a prorogé un déjà existant.

58. Elle est devenue membre affilié du Global Plastic Action Partnership (GPAP). Fondé conjointement par des partenaires des secteurs public et privé, le GPAP met à profit le pouvoir de rassemblement du Forum économique mondial pour réunir les gouvernements, les entreprises et la société civile afin de traduire les engagements en actions concrètes aux niveaux mondial et national dans l'optique de libérer le monde des déchets plastiques et de la pollution qu'ils induisent. En 2021, les deux instances ont mis en route leur collaboration aux fins de la mise en œuvre de l'initiative NUTEC Plastics. Les interactions menées avec le groupe de travail régional pour l'Afrique du GPAP ont permis de déterminer des synergies possibles dans le cadre de NUTEC Plastics. En tant qu'observateur officiel du GPAP, l'Agence a également participé à la réunion de lancement du groupe de travail régional pour l'Asie du Sud-Est, qui ouvre la voie à de futurs partenariats au titre de cette initiative.

59. Un accord entre l'Organisation météorologique mondiale et l'Agence a été mis au point définitivement en 2021 et signé en janvier 2022. Les deux organisations se sont engagées à lutter de concert contre les effets du changement climatique et de la pollution dans le cadre du projet INT7020 (Renforcement des capacités en vue d'une application élargie des techniques faisant appel aux isotopes stables pour déterminer l'origine des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère).

60. L'Agence a uni ses forces à celles de l'Agence chinoise de coopération internationale pour le développement (CIDCA) pour aider les pays en développement à intensifier leur action en faveur de la réalisation des ODD et pour renforcer la coopération Sud-Sud et triangulaire. Les deux entités poursuivront leur coopération au service de la recherche appliquée, du développement et du renforcement des capacités, y compris dans le domaine de la formation théorique et pratique aux niveaux universitaires de deuxième et troisième cycle. Elles échangeront leurs compétences et leurs

connaissances et favoriseront le travail en réseau ainsi que le placement de candidats à la formation issus de pays en développement. Elles coopéreront également à la fourniture de services d'experts visant à contribuer à la mise en place d'infrastructures techniques aux fins de l'utilisation pacifique des applications nucléaires dans les pays en développement. Enfin, l'accord devrait accompagner la mise en œuvre des initiatives NUTEC Plastics et ZODIAC (Action intégrée contre les zoonoses).

61. L'Agence et la Commission pakistanaise de l'énergie atomique (PAEC) ont signé des arrangements pratiques permettant aux responsables de la réglementation et aux utilisateurs de la technologie nucléaire de tirer parti de la longue expérience de la PAEC en matière de gestion de projets électronucléaires et d'applications nucléaires.

62. En vue d'améliorer l'accès à des services de médecine radiologique équitables et de qualité, l'Agence et la City Cancer Challenge Foundation ont conclu un partenariat dans l'intérêt des patients atteints de cancer dans les villes à revenu faible et intermédiaire.

63. En 2021, l'Agence a signé des arrangements pratiques avec la Société espagnole de radioprotection (SEPR), association scientifique et technique s'employant à promouvoir la sûreté au cours de l'application des rayonnements ionisants. Aux termes de ces arrangements, les deux instances collaboreront étroitement pour assurer la radioprotection des patients, des professionnels et du public, ainsi que la préparation et la conduite des interventions (PCI) dans une situation d'urgence radiologique.

64. Forte des résultats obtenus, l'Agence a prorogé son partenariat avec l'Entreprise nationale chargée des déchets radioactifs (Enresa) afin de poursuivre les travaux menés conjointement sur la gestion des déchets radioactifs.

Actions prévues au titre des partenariats en cours

65. Depuis 2019, l'Agence coordonne les actions visant à promouvoir la collaboration et la coopération triangulaire relatives à l'application pacifique des technologies nucléaires au Cambodge, en République démocratique populaire lao et au Viet Nam. Entre autres initiatives en cours venant à l'appui de la coopération technique entre pays en développement (CTPD), le plan d'action convenu entre le Cambodge et le Viet Nam porte sur plusieurs domaines prioritaires, notamment les applications des rayonnements dans les domaines de l'alimentation et de l'agriculture, de l'industrie et des essais non destructifs, la sûreté radiologique et nucléaire, l'infrastructure réglementaire, etc. Plusieurs ateliers virtuels ont été organisés sous les auspices des arrangements pratiques existants en collaboration avec l'Agence vietnamienne de sûreté radiologique et nucléaire (VARANS) et l'Institut vietnamien de l'énergie atomique (Vinatom) au Viet Nam. Durant l'un d'entre eux portant sur la radioprotection et les inspections de la sûreté nucléaire, VARANS a transmis son expérience à 22 représentants du Cambodge, qui ont appris comment élaborer les règlements s'appliquant à la radioprotection, aux inspections de la sûreté nucléaire et aux activités d'application de la loi. Au cours d'un atelier virtuel sur le radiotraitement dans l'industrie, 27 participants du Cambodge se sont familiarisés avec l'application de la technologie des rayonnements au Viet Nam. Enfin, 24 experts cambodgiens ont suivi un cours virtuel sur les END, au cours duquel ils ont reçu des informations détaillées sur la qualification et l'habilitation du personnel chargé de ces essais et ont eu l'occasion de participer à des inspections visuelles de différents procédés.

66. La collaboration avec l'Université des Indes occidentales (UWI), sur le campus de Mona, s'est poursuivie dans le cadre du projet national de CT JAM6014 (Création de capacités en matière de technologies nucléaires pour les services de diagnostic et de traitement du cancer). En collaboration avec le Ministère jamaïcain de la santé et les hôpitaux nationaux, l'Agence a proposé des formations ciblées sur la sûreté radiologique dans les applications médicales. En 2021, des cours virtuels sur la sûreté et la protection radiologiques en radiologie interventionnelle ont été organisés par l'UWI,

en collaboration avec l'Agence, à l'intention des manipulateurs en électroradiologie médicale et du personnel infirmier. Ils ont contribué à faire mieux connaître les risques potentiels pour la santé associés à l'utilisation des rayonnements en radiologie interventionnelle, permettant ainsi d'améliorer la sûreté des travailleurs et des patients. Grâce à leur composante Formation de formateurs destinée à en pérenniser le contenu, des professionnels jamaïcains ont acquis les compétences requises pour les reproduire dans les années à venir en collaboration avec l'UWI et former de nouveaux professionnels sur place ainsi que dans d'autres pays membres de la CARICOM et de l'AIEA.

A.3.3. Amélioration continue de la qualité et du suivi de la conception des projets

67. En 2021, l'Agence a procédé à un examen complet des projets de CT conçus et proposés pour le cycle de CT 2022-2023 pour aider à en améliorer les descriptifs, les cadres logiques et les stratégies de mise en œuvre. Pour ce faire, elle a appliqué les critères de qualité actualisés du programme de CT : pertinence, cohérence, efficacité, efficience, durabilité et prise en main.

68. Appliqué à l'ensemble des projets concernant un pays, le processus d'examen de la qualité a mis l'accent sur les liens entre la conception des projets de CT et les cadres de planification nationaux de façon à mettre en adéquation planification et conception et à améliorer le suivi des effets.

69. Une fois les outils et les lignes directrices à jour, le taux de soumission des rapports d'évaluation de l'état d'avancement des projets pour la période considérée, à savoir 2020, est passé à 82 %, taux le plus élevé jamais atteint. Chaque année, ces rapports offrent une occasion unique d'enregistrer les progrès réalisés par les projets en vue de l'obtention de leurs produits et de leurs effets et d'analyser la mesure dans laquelle les équipes de projets coopèrent efficacement et s'adaptent aux changements en temps voulu. La plateforme créée aux fins de leur élaboration favorise la participation à ce stade et met l'accent sur la responsabilité de chaque membre de l'équipe d'un projet. Les équipes de projets ont été formées à son utilisation au moyen de tutoriels, d'ateliers régionaux et de séances de formation virtuelles.

70. La gestion axée sur les résultats a continué d'être renforcée grâce à la mise au point d'outils de suivi et d'évaluation, de cadres et de tableaux de bord pour divers projets. Les RCA (Accords régionaux de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires) ont bénéficié d'une aide pour l'évaluation des incidences des projets dans certains domaines thématiques, et la collaboration à l'appui de l'établissement de documents de recherche de financement a été analysée.

71. En 2021, les processus d'amélioration de la gestion des connaissances et de la formation ont été perfectionnés, l'idée étant d'accélérer l'aide fournie aux États Membres et de mieux la cibler. Des améliorations ont été apportées aux processus d'initiation, d'orientation et de transfert de personnel, et de partage des connaissances entre pairs, en termes d'amélioration de la mise en œuvre en vue de l'obtention de résultats, d'échange des enseignements tirés et des bonnes pratiques et d'acquisition de connaissances ou de compétences techniques ou thématiques.

72. En outre, des conseils pratiques destinés aux contreparties de projets et utilisateurs finaux, reposant sur leurs rôles et responsabilités dans les procédures d'achats au titre de la CT, ont été publiés pour favoriser l'efficacité et l'efficience des achats.

73. Le Bureau des services de supervision interne (OIOS) a mené plusieurs évaluations-audits des activités de la CT en 2021. Toutes ses recommandations en suspens adressées au Département de la CT ont fait l'objet d'un suivi, et l'exécution des plans d'action convenus a été scrupuleusement observée, lui permettant de classer des recommandations en temps voulu. Depuis 2019, cent trente-cinq de ses recommandations ont été traitées, dont 21 ont été classées ou suivies d'effet en 2021. Toutes celles concernant la CT formulées avant 2019 ont été classées.

A.3.4. Participation des femmes au programme de CT

74. L'Agence préconise vivement d'améliorer la participation des femmes au programme de CT et encourage les États Membres à en proposer pour occuper les fonctions d'agent de liaison national, participer à des réunions et à des cours, bénéficier de bourses, mener des visites scientifiques et assurer les fonctions de contrepartie de projets.

75. En coopération avec l'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires (ANSTO), l'Agence a organisé pour la deuxième fois un cours régional sur la contribution des femmes à l'enseignement et à la communication dans le domaine nucléaire (W4NSEC) à l'intention des enseignantes d'Asie et du Pacifique. Organisé dans le cadre d'un programme de formation continue destiné aux professeures d'université dans des disciplines scientifiques et aux professionnelles de la communication scientifique, ce cours fait appel à une nouvelle plateforme.

76. Afin de promouvoir une participation accrue des femmes d'Amérique latine et des Caraïbes dans le domaine nucléaire, l'Accord régional de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL) et l'Agence ont soutenu la création d'une nouvelle section régionale de Women in Nuclear (WiN). Cette section a été inaugurée lors de la 65^e Conférence générale de l'AIEA, en présence de scientifiques, de responsables de l'élaboration des politiques et de membres du personnel de l'Agence, dont le Directeur général de l'Agence, Rafael Mariano Grossi. Elle est dirigée par une équipe de 12 femmes scientifiques et dirigeantes dans le domaine nucléaire en Amérique latine, dont les spécialités vont de la médecine nucléaire et de la radiothérapie au contrôle radiologique de l'environnement et à la sûreté radiologique.



Dominique Mouillot, présidente de WiN Global, s'exprimant lors de la manifestation parallèle consacrée à la section ARCAL de WiN. (Photo : D. Calma/AIEA)

77. La section régionale a pour mission de renforcer les sections nationales de WiN existant en Argentine, en Bolivie, au Brésil, à Cuba et au Mexique et à en créer de nouvelles au Chili, en Colombie, au Costa Rica, en Équateur, au Pérou, en Uruguay et au Venezuela. L'Amérique latine et les Caraïbes ont franchi une étape clé en 2020 et 2021 en instituant officiellement des sections nationales WiN dans quatre de ces pays : Chili, Colombie, Pérou et Venezuela. En plus de regrouper les différentes sections nationales dans un seul réseau global, la section ARCAL de WiN mettra au point et diffusera une base de données régionale contenant des informations sur la participation des femmes dans le secteur nucléaire, de façon à faciliter à l'avenir la mise en œuvre de politiques publiques visant à atténuer les disparités entre les sexes dans le domaine scientifique. Le soutien de l'Agence à la section ARCAL de WiN s'appuie sur l'action qu'elle a menée précédemment dans la région pour préparer de jeunes professionnelles à assumer des responsabilités à un niveau élevé et à intercéder en faveur du nucléaire dans leurs institutions nationales.

78. En 2021, l'Agence a également soutenu la création de sections nationales de WiN dans un certain nombre d'États Membres africains. Elle a contribué à la manifestation parallèle de WiN Global sur la coopération menée avec WiN en faveur des femmes talentueuses dans le domaine nucléaire, qui s'est déroulée pendant la Conférence générale de l'AIEA. La conférence mondiale de « Women in Nuclear » a bénéficié d'un soutien au titre du projet INT0095 (Appui aux États Membres en matière de renforcement des capacités humaines en science et technologie nucléaires et gestion de la qualité du programme de coopération technique).

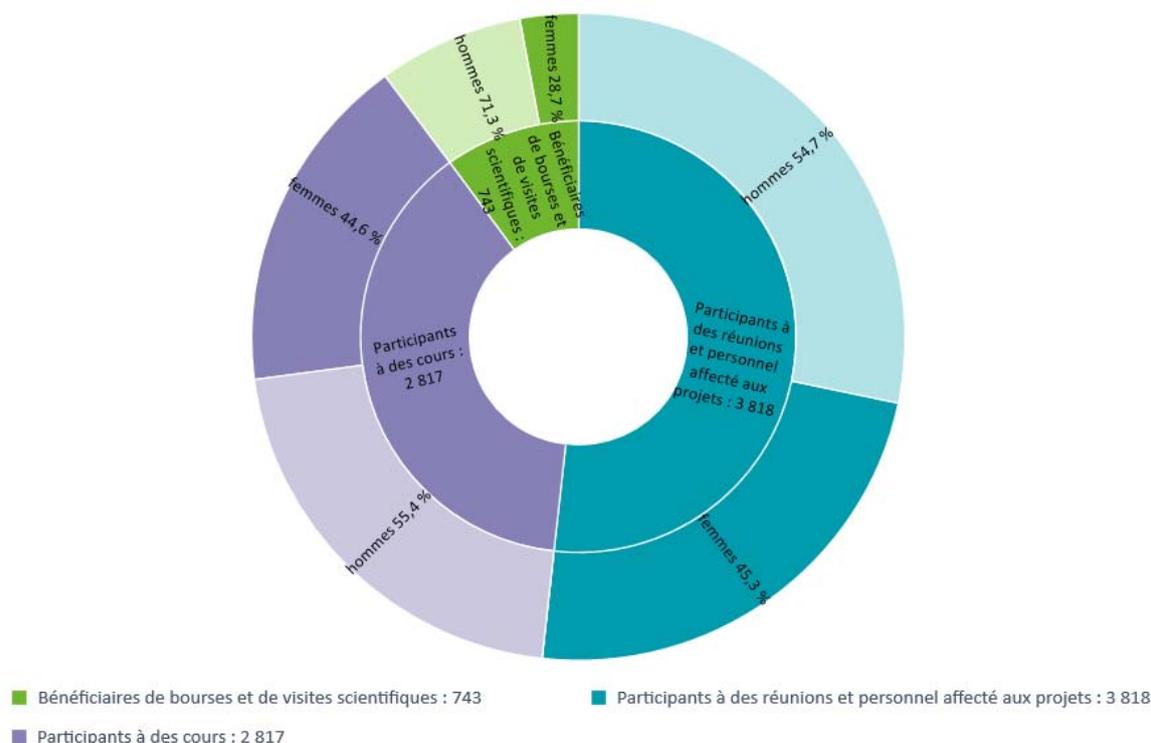


Figure 2 : Participation des hommes et des femmes au programme de CT.



Figure 3 : Pourcentage d'hommes et de femmes NLO, par région.

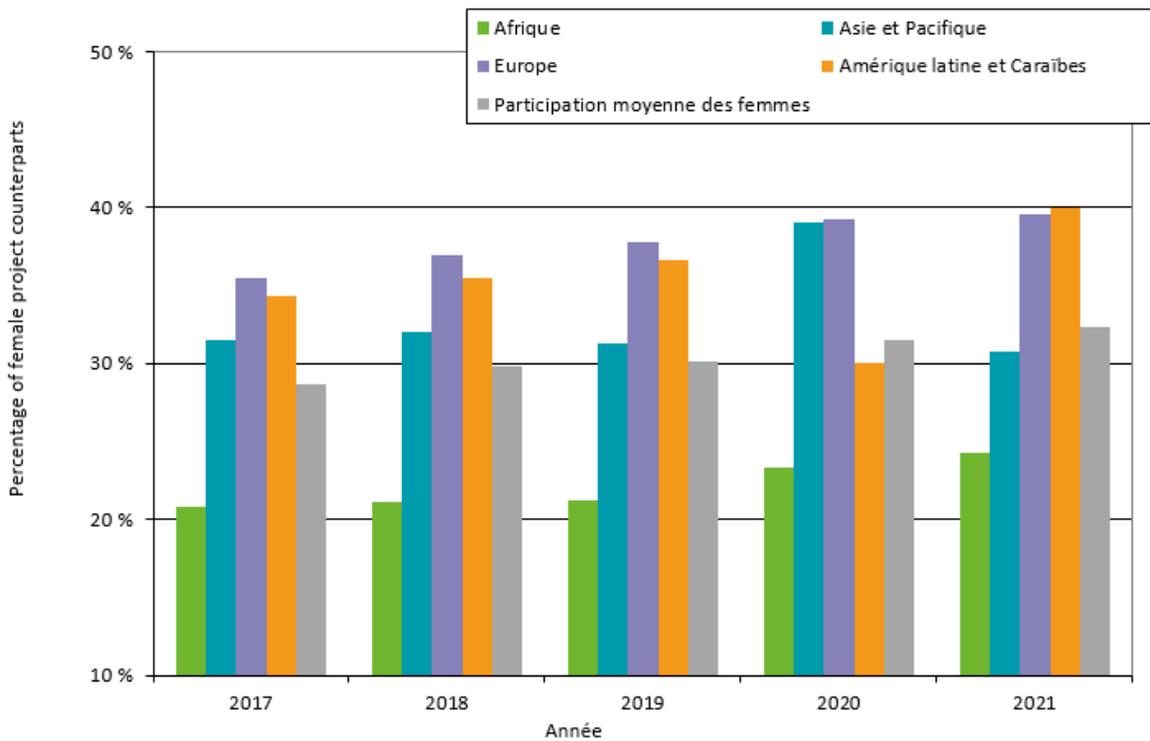


Figure 4 : Représentation des femmes parmi les contreparties de projets, par région, 2017-2021.

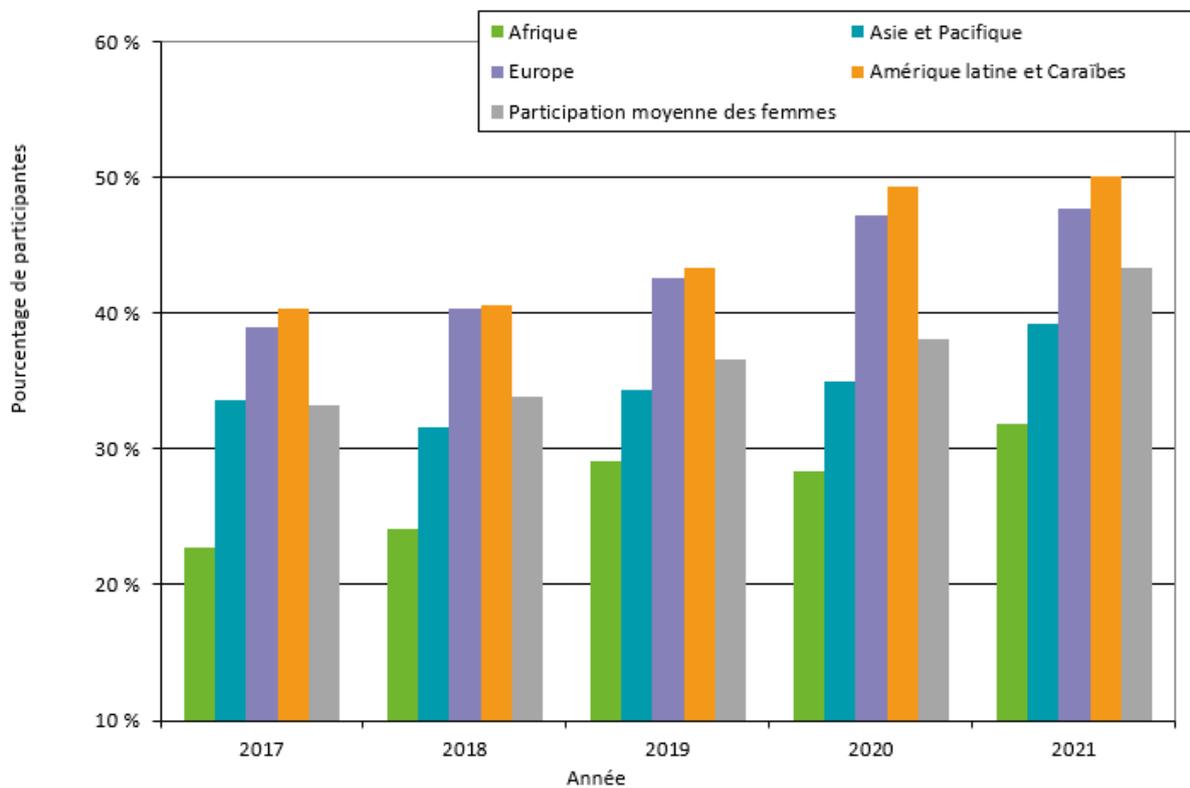


Figure 5 : Représentation des femmes parmi les bénéficiaires de bourses, les visiteurs scientifiques, les participants à des cours et des réunions et les membres du personnel affecté aux projets, 2017-2021.

B. Ressources et exécution du programme de CT¹¹

B.1. Aperçu général des aspects financiers

B.1.1. Ressources pour le programme de coopération technique¹²

79. À la fin de 2021, 86,4 millions d'euros de l'objectif de 89,6 millions d'euros du Fonds de coopération technique (FCT) pour 2021 avaient été promis et 85,3 millions d'euros avaient été reçus. Le montant total des ressources du FCT, y compris les coûts de participation nationaux (CPN), les arriérés de dépenses de programme recouvrables (DPR) et les recettes diverses, s'est établi à 86,4 millions d'euros (85,3 millions d'euros pour le FCT, 0,6 million d'euros pour les CPN et 0,6 million d'euros pour les recettes diverses). Les nouvelles ressources extrabudgétaires pour 2021 se sont élevées à 23,5 millions d'euros et les contributions en nature à 0,1 million d'euros. En outre, la Chine et Malte ont versé des contributions en nature pour soutenir les initiatives de l'Agence visant à aider ses États Membres à lutter contre la pandémie de COVID-19, à hauteur de 1,842 million d'euros et de 0,03 million d'euros respectivement.

80. Au 31 décembre 2021, le taux de réalisation pour les promesses était de 96,5 % et le taux de réalisation pour les versements de 95,2 % (fig. 6). Cent vingt et un États Membres, dont 17 PMA, ont versé la totalité ou une partie de leur part de l'objectif du FCT. Le total des paiements reçus en 2021 inclut un montant de 182 023 d'euros provenant de versements différés ou de versements additionnels effectués par 11 États Membres. Sans ces versements, le taux de réalisation en 2021 aurait été de 95,0 %.

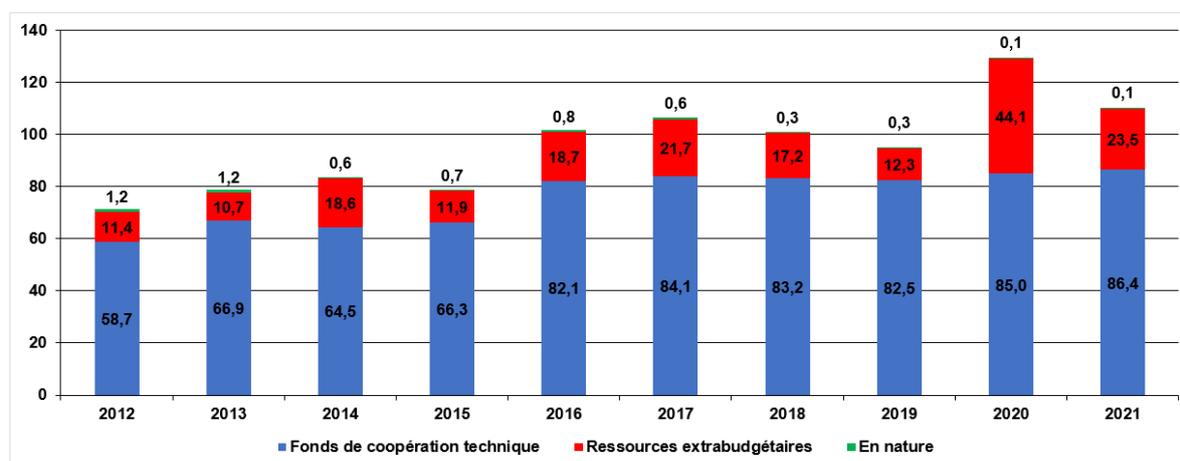


Figure 6 : Ressources du programme de CT – Tendances 2012-2021.

¹¹ La section B répond à la section A.4. « Ressources et exécution du programme de coopération technique » de la résolution GC(65)/RES/10 consacrée au renforcement des activités de coopération technique de l'Agence.

¹² Sauf indication contraire, tous les montants sont exprimés en euros.

Tableau 1 : Ressources du programme de CT en 2021	
Objectif pour les contributions volontaires au FCT pour 2021	89,6 millions
Fonds de coopération technique, CPN, DPR et recettes diverses	86,4 millions
Ressources extrabudgétaires ¹³	23,5 millions
Contributions en nature ¹⁴	0,1 million
Montant total des ressources nouvelles pour le programme de CT	110,0 millions

Tableau 2 : Versement des coûts de participation nationaux (CPN) et arriérés au titre des dépenses de programme recouvrables (DPR)		
	<i>Montants reçus en 2021</i>	<i>Impayés à la fin de 2021</i>
CPN	0,6 million	0,5 million
DPR	0 million	0,7 million

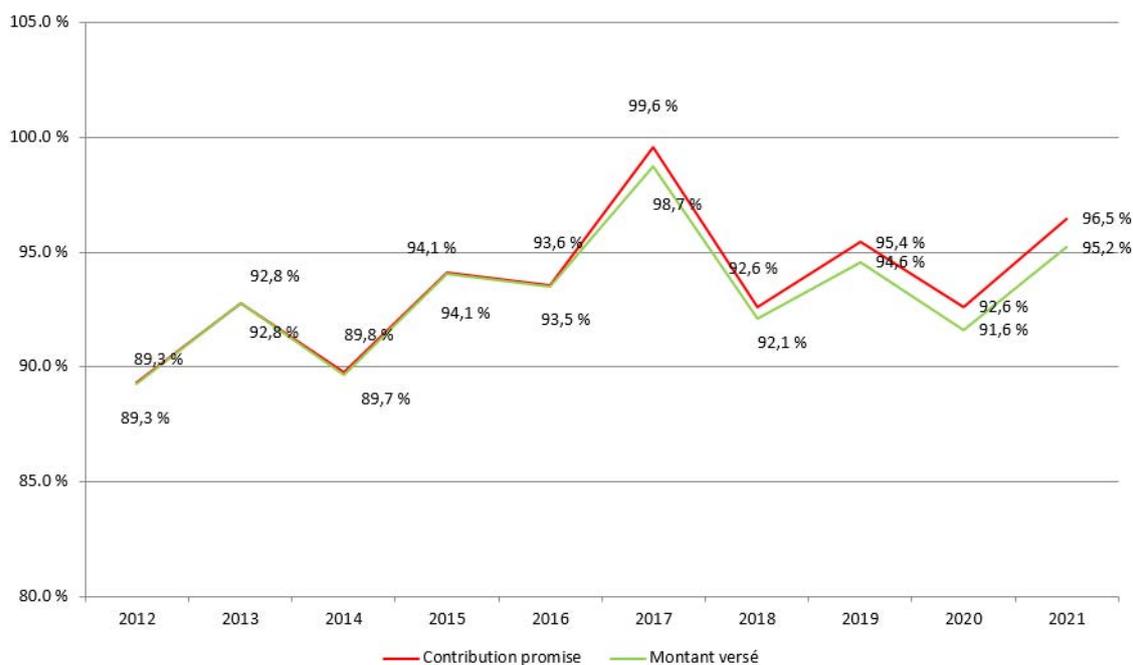


Figure 7 : Évolution du taux de réalisation, 2012-2021.

B.1.2. Contributions extrabudgétaires et en nature

81. En 2021, les contributions extrabudgétaires, toutes sources confondues (pays donateurs, organisations internationales et autres, participation des gouvernements aux coûts), se sont élevées à 23,5 millions d'euros. Elles se répartissent comme suit : des ressources de 1,8 million d'euros pour les activités dont le donateur est bénéficiaire (communément appelées participation des gouvernements aux coûts) ; 21,4 millions d'euros reçus de donateurs, dont 15,0 millions d'euros ont été reçus dans le cadre

¹³ Voir le tableau A.5 du supplément au présent rapport pour des informations plus détaillées.

¹⁴ En 2021, la Chine et Malte ont versé des contributions en nature pour soutenir les initiatives de l'Agence visant à aider ses États Membres à lutter contre la pandémie de COVID-19, à hauteur de 1,842 million d'euros et de 0,03 million d'euros respectivement.

du mécanisme de l'Initiative sur les utilisations pacifiques ; et 0,3 million d'euros reçu d'organisations internationales et bilatérales. Quatorze États Membres africains ont versé des contributions extrabudgétaires à hauteur de 0,3 million d'euros pour des projets régionaux de coopération technique par l'intermédiaire du Fonds AFRA. Des données plus détaillées figurent dans les tableaux 3 (contributions extrabudgétaires par donateur), 4 (participation des gouvernements aux coûts) et 5 (contributions au PACT). Les contributions en nature se sont élevées à 0,1 million d'euros.

Tableau 3 : Contributions extrabudgétaires (lorsque le donateur n'est pas le bénéficiaire) allouées à des projets de CT en 2021, par donateur			
Afrique du Sud	148 823	Malaisie	10 000
Algérie	108 504	Maroc	21 134
Belgique	290 000	Monaco	40 000
Bénin	7 662	Nigeria	36 534
Bulgarie	20 000	Norvège	353 666
Cameroun	12 061	Ouganda	1 484
Chili	8 200	Philippines	4 120
Corée, République de	160 069	République démocratique du Congo	50 000
Côte d'Ivoire	10 000	République tchèque	98 344
États-Unis	12 314 287	Sénégal	31 219
Fédération de Russie	506 000	Soudan	14 894
France	150 000	Suède	328 645
Ghana	5 039	Tanzanie	3 080
Japon	6 896 000	Zambie	1 844
Jordanie	69 936	Zimbabwe	20 000
		Total	21 721 544

Tableau 4 : Fonds pour lesquels le donateur est bénéficiaire (participation des gouvernements aux coûts) alloués aux projets de CT en 2021			
Bahreïn	1 043 210	Sénégal	45 000
Bosnie-Herzégovine	17 000	Slovénie	20 000
Cameroun	508 725	Soudan	21 813
Costa Rica	24 720	Ukraine	359
Maroc	74 950		
		Total	1 755 777

Tableau 5¹⁵ : Contributions extrabudgétaires résultant des activités de mobilisation des ressources du PACT, 2021	
État Membre	Montant
États-Unis	4 732 160
Fédération de Russie	131 000
France	100 000
Monaco	40 000
Suède	299 573
Total	5 302 733

¹⁵ Les ressources présentées dans le tableau 5 sont déjà indiquées dans le tableau 3 selon les donateurs respectifs. Certaines contributions sont versées directement aux activités du PACT et d'autres aux activités des divisions régionales. En 2021, le PACT a obtenu une contribution en nature de 89 244 euros de la part de Varian Medical Systems pour mener des activités de lutte contre le cancer qui seront mises en œuvre en 2022.

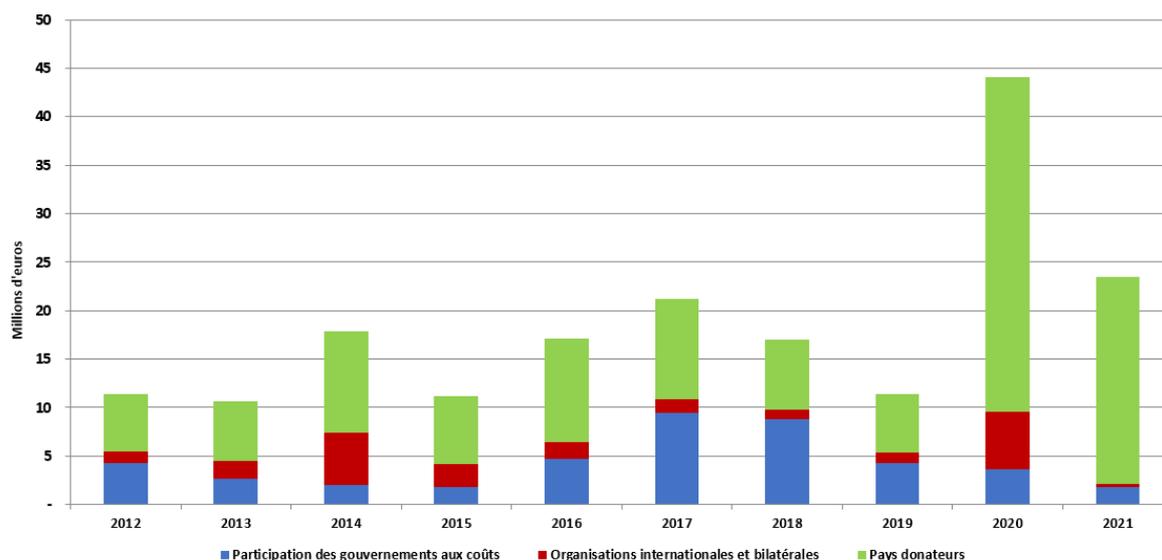


Figure 8 : Évolution des contributions extrabudgétaires par type de donateur, hormis les contributions au PACT, 2012-2021.

B.2. Exécution du programme de coopération technique

B.2.1. Mise en œuvre financière

82. L'exécution du programme de CT est exprimée en termes financiers et non financiers. L'exécution financière est formulée en montants réels¹⁶ et en engagements de dépenses. L'exécution non financière (c'est-à-dire les produits) peut être exprimée quantitativement, par exemple en termes d'experts commis, d'activités de formation menées ou de commandes passées.

83. Au 31 décembre 2020, la mise en œuvre financière pour le FCT, mesurée par rapport au budget pour 2021, a atteint 84,1 % (tableau 6).

Indicateur	2019	2020	2021
Affectation budgétaire à la fin de l'exercice ¹⁷	123 376 365 €	116 306 630 €	122 435 851 €
Engagements de dépenses + montants réels	109 937 361 €	93 473 177 €	102 940 738 €
Taux de mise en œuvre	89,1 %	80,4 %	84,1 %

B.2.2. Solde non affecté

84. À la fin de 2021, le solde non affecté¹⁸ s'élevait à 1,1 million d'euros. Un montant de 12,9 millions d'euros a été reçu en 2021 sous forme d'avances au titre du FCT pour 2022. Environ 0,1 million¹⁹

¹⁶ Les montants réels sont l'équivalent des décaissements conformément à la terminologie employée depuis la mise en œuvre du Système d'information à l'échelle de l'Agence pour l'appui aux programmes (AIPS/Oracle).

¹⁷ L'affectation budgétaire 2021 à la fin de l'exercice comprend 7,4 millions d'euros reportés d'exercices précédents déjà affectés à des projets.

¹⁸ Le montant total des ressources non affectées en 2021 a été alloué aux projets de CT en 2022.

¹⁹ 15 580 euros, exprimés en millions, arrondis à la première décimale

d'euros de liquidités est détenu en monnaies non convertibles qui ne peuvent être utilisées dans la mise en œuvre du programme de CT.

Description	2020	2021
Solde non affecté	-	1 086 966
Avances en 2020 et 2021 au titre du FCT pour l'exercice suivant	12 897 556	12 884 788
Monnaies non convertibles non utilisables	1 514 657	15 580
Monnaies difficilement convertibles ne pouvant être dépensées que lentement	223 167	522 890
Solde non affecté ajusté	14 635 380	14 510 225

B.2.3. Ressources humaines et achats

85. Les indicateurs concernant les ressources humaines et les achats montrent l'exécution non financière du programme de CT. En ce qui concerne les achats, 2 320 commandes ont été passées au total en 2021.

Indicateur	En présentiel	En ligne
Missions d'experts et de conférenciers	644	1 042
Participants à des réunions et personnel affecté aux projets	321	3 497
Bourses et visites scientifiques sur le terrain	732	11
Participants aux cours	372	2 526
Cours régionaux et interrégionaux	16	103

Division	Soumission des demandes	Commandes passées	Valeur des commandes passées
TCAF	634	683	19 506 064
TCAP	518	468	12 642 735
TCEU	325	366	9 754 146
TCLAC	460	800	22 208 213
PACT	2	3	48 325
Total	1 939	2 320	64 159 484

86. À la fin de 2021, il y avait 973 projets en cours et 445 autres étaient en passe d'être clôturés. En 2021, 158 projets ont été clôturés. Sept projets ont été annulés en consultation avec l'État Membre concerné.

B.2.4. Projets financés par la réserve de programme

87. Aucun projet financé par la réserve de programme n'a été demandé en 2021.

C. Activités et réalisations du programme en 2021²⁰

C.1. Afrique

Nombre de pays recevant un appui au titre de la CT	45
Affectation budgétaire à la fin de l'exercice	35 062 210 €
Engagements de dépenses et montants réels	30 192 653 €
Projets clôturés en 2021 / en passe d'être clôturés / annulés	35 / 237 / 1
Taux de mise en œuvre du FCT	86,1 %
Missions d'experts et de conférenciers	265
Participants à des réunions et personnel affecté aux projets	777
Boursiers et visiteurs scientifiques	498
Participants à des cours	430
Cours régionaux	5

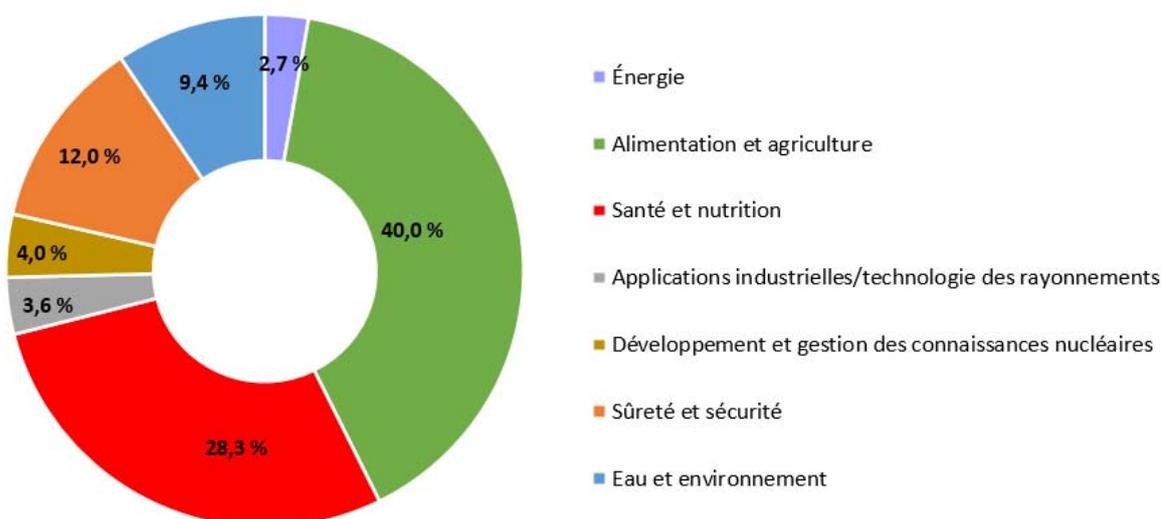


Figure 9 : Montants réels dans la région Afrique en 2021, par domaine technique.

C.1.1. Points saillants dans la région Afrique

88. En 2021, 45 États Membres de la région Afrique, dont 26 pays parmi les moins avancés, ont participé au programme de CT dans le cadre de 319 projets nationaux et de 48 projets régionaux. Le taux de mise en œuvre du programme s'est élevé à 86,1 %.

²⁰ La section C répond à la section A.1. « Dispositions générales », à la section A.2. « Renforcement des activités de coopération technique », ainsi qu'à la section B. « Programme d'action en faveur de la cancérothérapie » de la résolution GC(65)/RES/10 consacrée au renforcement des activités de coopération technique de l'Agence.

89. Neuf États Membres ont signé un PCN en 2021. Le Rwanda a créé son organisme de réglementation nucléaire en 2021.

PCN signés en Afrique en 2021

Burundi, Djibouti, Égypte,
Ghana, Madagascar, Malawi,
Mali, Niger, Zambie

90. L'exécution du programme, en particulier de la composante Ressources humaines, a continué d'être affectée par les restrictions de déplacement résultant de la pandémie de COVID-19. De nombreux cours à caractère essentiellement pratique n'ont pas pu se dérouler. Les plans de travail ont été ajustés selon les besoins. Les bourses, en particulier celles de longue durée, ont continué à être mises en œuvre chaque fois que possible. L'organisation de réunions et de cours en ligne a permis de poursuivre le renforcement des capacités dans la mesure du possible.

91. L'étroite collaboration entretenue entre le personnel de l'Agence et les parties prenantes nationales et régionales au cours de l'élaboration des descriptifs de projets pour le cycle 2022-2023 a permis de faire approuver 181 nouveaux projets (163 projets nationaux et 18 régionaux).

92. La réunion annuelle des NLO s'est tenue en ligne en mars 2021. Les participants ont examiné des questions régionales importantes comme les difficultés d'exécution du programme pendant la pandémie et les enseignements qui en ont été tirés, la promotion des femmes dans les domaines de la science et de la technologie nucléaires, les partenariats noués dans le cadre du programme de CT en Afrique, et les aspects stratégiques des domaines thématiques clés à l'appui de la mise en œuvre du Programme 2030.

93. Deux projets conjoints ONUDI-AIEA sur la sécurité sanitaire des aliments et les cultures résistantes au changement climatique ont été conçus, pour la mise en œuvre desquels les deux organisations mobiliseront des ressources.

94. Le dialogue avec le Bureau du conseiller spécial pour l'Afrique du Secrétariat des Nations Unies, entretenu grâce à la participation aux réunions de l'Équipe spéciale interdépartementale chargée des questions relatives à l'Afrique tant au niveau technique qu'au niveau principal, a porté essentiellement sur l'aide à l'application du cadre UA-ONU pour la mise en œuvre conjointe du Programme 2030 et de l'Agenda 2063 afin d'optimiser les effets des activités de relance en Afrique, en soulignant que l'énergie joue un rôle clé en vue de la réalisation des objectifs de développement durable.

C.1.2. Points saillants des projets

95. Le Burundi a dû faire face à une faible productivité du bétail en raison d'une prévalence élevée de maladies animales et zoonoses transfrontières, de faibles performances au plan génétique et d'une alimentation animale inadéquate. L'élevage contribue largement aux moyens de subsistance des agriculteurs et des consommateurs, aussi l'amélioration des diagnostics posés en laboratoire a-t-elle permis aux services vétérinaires burundais de mettre au point et de maintenir des systèmes de prise en charge de la santé animale sûrs, efficaces et efficients. Grâce au projet national BDI5002 (Amélioration de la production animale grâce à une meilleure application des techniques nucléaires et connexes), le Burundi a renforcé les moyens de son laboratoire vétérinaire



Techniciens de laboratoire au Laboratoire central vétérinaire, Burundi (Photo : Canesius Nkundwanayo)

Techniciens de laboratoire au Laboratoire central vétérinaire, Burundi (Photo : Canesius Nkundwanayo)

national, et plusieurs techniciens ont été formés au diagnostic en laboratoire, à la gestion d'un laboratoire et à l'épidémiologie. Le nombre d'échantillons analysés est passé de 1 000 par an à plus de 5 000. Lors de la première épidémie de peste des petits ruminants (PPR) dans le pays, le laboratoire a pu analyser, dans le cadre du projet régional AFRA RAF5082 (Renforcement des capacités des laboratoires diagnostiques vétérinaires en matière de sûreté et de sécurité biologiques face aux dangers des zoonoses et des maladies animales transfrontières) plus de 4 000 échantillons en deux semaines pour la sérosurveillance post-vaccinale.

96. Au titre du projet national NER6006 (Mise en place d'une installation de radiothérapie), le Niger a créé le Centre national de lutte contre le cancer, son tout premier centre de radiothérapie, et a commencé à traiter des patients atteints de cancer en novembre 2021. L'incidence des cancers du sein et du col de l'utérus y est élevée. La nouvelle installation contribuera à l'amélioration de la qualité de vie des patients atteints de cancer au Niger.



Nouveaux services de radiothérapie au Niger
(Photo : D^r Mostafa Malam Abari/CNLC)

97. Avec l'aide du projet régional AFRA RAF6054 (Renforcement et amélioration des services de radiopharmacie), les quatre premiers radiopharmaciens qualifiés des pays francophones que sont le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, Maurice et la République démocratique du Congo ont obtenu un diplôme de master en radiopharmacie dans le cadre du programme établi par l'AIEA au Maroc. Quatre autres, originaires d'Éthiopie, du Kenya, d'Ouganda et de Zambie ont obtenu un master en sciences en Afrique du Sud. Le projet a également soutenu la création de l'Association africaine de radiopharmacie.

98. Les treize pays participant au projet régional RAF7019 (Ajout de la dimension des eaux souterraines dans la compréhension et la gestion des ressources en eau partagées dans la région du Sahel) ont recueilli, en décembre 2021, des données à partir de 1 950 points d'échantillonnage. Des analyses ont été effectuées aux fins de la mesure des isotopes stables de l'oxygène et de l'hydrogène pour tous ces points. L'analyse de certains échantillons qui a aussi été réalisée en vue de la détermination du tritium et du carbone 14 (^{14}C) a permis de mieux évaluer l'âge de ces eaux. Une carte faisant apparaître des données relevées depuis les années 1960 jusqu'à aujourd'hui sur la vulnérabilité des eaux mesurée à l'aide du tritium a été élaborée et envoyée au Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (UNHCR) en tant que contribution à la modélisation des futures zones de conflit potentielles au Sahel. Un nombre croissant d'échantillons a été analysé pour la détermination de leur teneur en azote 15 (^{15}N), qui donne des indications sur la qualité et la pollution de l'eau. Le projet pour l'accroissement de la disponibilité en eau (projet IWAVE) a été lancé en Mauritanie – neuvième pays à y participer. Les rapports techniques définitifs sur cette phase du projet relatif à l'eau mené au Sahel devraient être achevés en 2022.

C.1.3. Coopération régionale

99. La 32^e réunion du groupe de travail technique de l'AFRA s'est tenue en ligne, en juillet 2021. Conformément aux lignes directrices et aux procédures de l'AFRA, les participants ont étudié les prestations du programme AFRA et ont formulé des recommandations pour améliorer l'exécution et l'efficacité. À ce titre, ils ont notamment invité chaque État partie à l'AFRA à établir un plan de mise en valeur des ressources humaines dans les domaines de la science et de la technologie nucléaires, articulé sur leur plan national de développement et leur PCN.

100. La 32^e réunion des représentants des États parties à l'AFRA s'est tenue en ligne et sur place à Vienne, au Siège de l'AIEA, en septembre 2021, avant la 65^e session ordinaire de la Conférence générale de l'Agence. Plus de 120 représentants de haut niveau de ces États, dont 21 ambassadeurs et représentants du Groupe Afrique basé à Vienne, y ont participé et approuvé les recommandations formulées au cours de la 32^e réunion du groupe de travail technique de l'AFRA. Les États parties y ont été encouragés à désigner davantage de centres de formation régionaux à même de répondre aux besoins croissants en formation du continent, conformément aux objectifs de l'AFRA. Le rapport annuel 2020 de l'AFRA y a été approuvé, et le Rwanda a été choisi pour accueillir la 33^e réunion du groupe de travail technique de l'AFRA, en juillet 2022. Lors de la réunion, les représentants ont également approuvé la composition des nouveaux comités de gestion de l'AFRA, dans lesquels, pour la première fois, le pourcentage de femmes s'élève à 60 %. Les nouveaux comités ont tenu leur première réunion en novembre 2021.

Contributions au Fonds AFRA

101. La contribution totale des États parties à l'AFRA au Fonds AFRA a été de 348 461 euros, ce qui témoigne de leur engagement continu en faveur des activités de l'AFRA et de la prise en charge du programme par la région. Ces ressources seront allouées en 2022 à des projets régionaux AFRA pour appuyer la mise en œuvre d'activités non financées.

Tableau 10 : Contributions volontaires au Fonds AFRA pour les activités de CT en 2021 (en euros)			
Pays	Montant reçu	Pays	Montant reçu
Afrique du Sud	148 823	Nigeria	36 534
Algérie	43 504	Ouganda	1 484
Bénin	7 662	Sénégal	31 219
Cameroun	3 244	Soudan	14 894
Côte d'Ivoire	10 000	Tanzanie	3 080
Ghana	5 039	Zambie	1 844
Maroc	21 134	Zimbabwe	20 000
			Total : 348 461

C.2. Asie et Pacifique

Nombre de pays et de territoires recevant un appui au titre de la CT	37
Affectation budgétaire à la fin de l'exercice	29 381 512 €
Engagements de dépenses et montants réels	24 860 736 €
Projets clôturés en 2021/en passe d'être clôturés/annulés	72/107/0
Taux de mise en œuvre du FCT	84,6 %
Missions d'experts et de conférenciers	295
Participants à des réunions et personnel affecté aux projets	411
Boursiers et visiteurs scientifiques	82
Participants à des cours	709
Cours régionaux	1

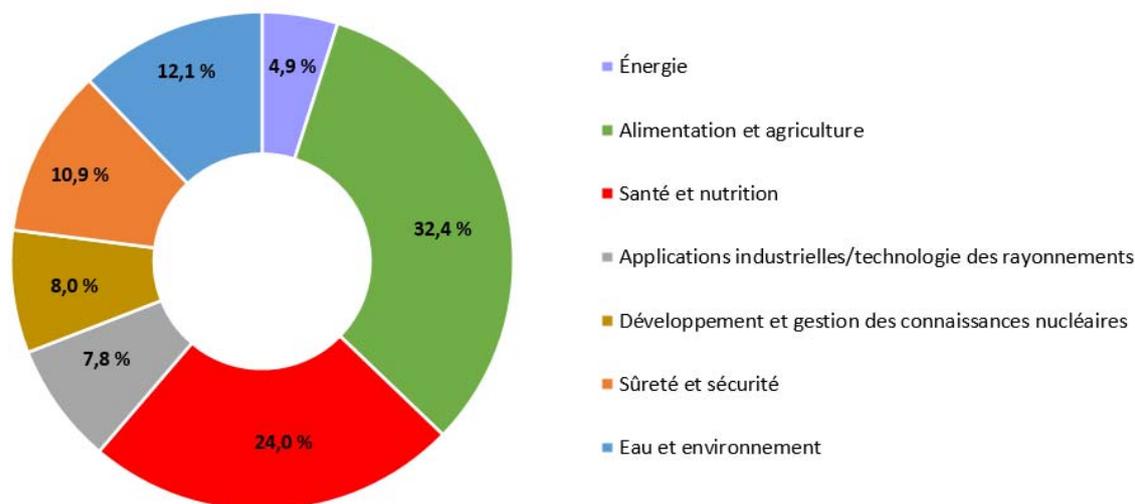


Figure 10 : Montants réels dans la région Asie et Pacifique en 2021, par domaine technique.

C.2.1. Points saillants dans la région Asie et Pacifique

102. En 2021, le programme de CT en Asie et dans le Pacifique a renforcé les capacités de 37 États Membres et territoires, dont sept pays parmi les moins avancés et six petits États insulaires en développement, grâce à 239 projets nationaux et 59 projets régionaux. Son taux de mise en œuvre dans la région s'est élevé à 84,6 %.

103. Quatre pays de la région ont signé des CPN en 2021, et des progrès substantiels ont été accomplis s'agissant de l'élaboration et de la rédaction de CPN pour l'Arabie saoudite, les Fidji, la Malaisie, la Mongolie, le Myanmar, la Papouasie-Nouvelle-Guinée, le Qatar, la Thaïlande et le Viet Nam, qui seront signés en 2022.

PCN signés dans la région Asie et Pacifique en 2021

Émirats arabes unis,
Îles Marshall, Palaos, Singapour

104. Tout au long 2021, le programme de CT en Asie et dans le Pacifique s'est concentré sur les grands domaines thématiques que sont l'alimentation et l'agriculture, la santé humaine et la nutrition, les infrastructures de sûreté radiologique et de sûreté nucléaire, et l'eau et l'environnement.

105. Les dernières modalités de l'approche sous-régionale pour les îles du Pacifique ont été arrêtées. Le programme, qui sera mis en œuvre au cours du cycle de CT 2022-2023, servira de cadre à la fourniture d'une assistance de CT dans plusieurs domaines hautement prioritaires convenus d'un commun accord et répondra aux préoccupations communes en matière de renforcement des capacités et de développement des îles du Pacifique. Trente NLO, assistants de liaison nationaux (NLA) et contreparties des îles du Pacifique se sont réunis en ligne en décembre 2021 pour assister à son lancement et en examiner les derniers points et pour s'assurer que l'approche retenue complétait les programmes nationaux et optimiserait l'exécution et l'impact du programme de CT. L'approche sous-régionale pour les îles du Pacifique offrira des possibilités de partenariats et renforcera la coordination entre les îles, permettant de gagner en efficacité et en rentabilité tout en répondant aux besoins de tous les pays en matière de développement. Elle répond aux besoins des petits États insulaires en développement situés dans la région Asie et Pacifique, notamment les Fidji, les Îles Marshall, les Palaos, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et Vanuatu. Le Samoa, qui est devenu un État Membre de l'AIEA en 2021, en bénéficiera aussi.

C.2.2. Points saillants des projets

106. Le programme de CT a continué de venir en aide à la région Asie et Pacifique pour ce qui est de la réalisation de l'ODD 4 sur l'éducation de qualité par l'intermédiaire de plusieurs activités menées dans le cadre du projet régional RAS0079 (Formation des étudiants du secondaire et des professeurs de sciences aux sciences et technologies nucléaires). En 2021, l'Académie internationale des sciences et technologies nucléaires (INSTA), initiative régionale en faveur de l'enseignement soutenue par l'Agence, a été instituée, de même qu'un programme pilote pour une formation de 6 mois de niveau 3. Cette institution facilite les contacts entre les établissements universitaires et les parties prenantes afin qu'ils puissent mutualiser leurs ressources et les optimiser au profit de l'enseignement de la science et de la technologies nucléaires. Elle promeut les programmes et les plateformes d'enseignement de ces disciplines pour répondre aux besoins actuels et nouveaux à cet égard et organise des activités pour encourager et motiver les enseignants et les parties prenantes dans ces domaines. Elle contribue également à la mise en valeur des ressources humaines dans le domaine nucléaire à l'échelle mondiale en entretenant une collaboration régionale et interrégionale destinée à donner plus de moyens aux enseignants et à faire progresser les programmes d'enseignement des sciences et technologies nucléaires de niveau 3.

107. Un concours virtuel d'exposition de l'enseignement des sciences et technologies nucléaires a été organisé en décembre, également avec le soutien du projet RAS0079. Trente-sept écoles et établissements d'enseignement de la région y ont participé. Sur les 200 vidéos et plus qui y ont été soumises, 20 tournées par des élèves et 21 par des enseignants ont été sélectionnées par les juges pour être présentées lors de l'exposition virtuelle. Cette dernière, intégrée dans un vaste événement en ligne visant à encourager les élèves et les professeurs du secondaire à étudier les nombreuses applications de la science et de la technologie nucléaire, a attiré plus de 20 000 personnes de plus d'une centaine de pays. Ce concours a suscité des idées sur la manière de favoriser l'adaptation au changement climatique et d'aborder d'autres problèmes d'intérêt mondial grâce aux applications nucléaires et a contribué à mettre en avant les STIM (sciences, technologies, ingénierie et mathématiques).



Portail d'entrée de l'exposition virtuelle sur l'enseignement de la science et de la technologie nucléaire.
(Photo : B. Carter/AIEA)

108. Huit webinaires pédagogiques sur la science et la technologie nucléaire ont été proposés en 2021 dans le cadre du projet RAS0079 à des étudiants, enseignants et contreparties de projets de la région Asie et Pacifique. Ces webinaires interactifs abordaient des sujets tels que les produits radiopharmaceutiques, l'histoire et les fondements de la science nucléaire, des essais non destructifs (END) et de la sûreté radiologique dans l'industrie.

109. Au titre du projet régional RAS5077 (Promotion de l'utilisation des techniques de mutation et des biotechnologies connexes pour la mise au point de variétés de cultures vertes), 37 nouvelles variétés mutantes de différentes cultures présentant les caractères « verts » souhaités ont été distribuées. Plus de 600 mutants stables avancés font l'objet de tests sur plusieurs emplacements dans la région avant leur diffusion. Plus de 35 000 lignées mutantes de la génération M3 font l'objet d'évaluations aux fins de la détection des caractères « verts » souhaités. Treize protocoles ont été élaborés pour l'induction de mutations et le dépistage de caractères « verts » et diffusés pour application. Plus de 120 scientifiques ont été formés à l'utilisation pratique des techniques de mutation et des biotechnologies connexes, ce qui a considérablement renforcé la capacité de la région à mettre au point des variétés de cultures.

C.2.3. Coopération régionale

110. En dépit des difficultés liées à la pandémie de COVID-19, en 2021, le programme de l'Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (RCA) a permis de mettre sur pied des cours, des réunions et des ateliers régionaux, ainsi que des missions d'experts. Deux évaluations des incidences sociales et économiques de ses projets sur les essais non destructifs (END) et la radiothérapie ont été achevées. En 2021, il a été mis la dernière main au programme-cadre régional du RCA pour 2024-2029, qui encadrera la formulation et la conception des futurs programmes du RCA. À la 44^e réunion des représentants nationaux du RCA, en avril 2022, les États parties au RCA ont décidé d'entreprendre une étude de faisabilité approfondie du programme de bourses créé au titre du RCA, afin d'évaluer comment le programme pourrait aider à consolider les ressources humaines et à instaurer le développement durable dans la région.

111. En 2021, les États parties à l'ARASIA ont adopté un mécanisme de sélection de la présidence, qui sera officiellement intégré dans les lignes directrices et les règles d'application de l'ARASIA.

112. La réunion extraordinaire du Conseil des représentants ARASIA, organisée en ligne, a rassemblé 40 participants qui représentaient tous les États parties à l'accord et qui ont examiné le nouveau programme de CT pour 2022-2023 et les modalités de mobilisation des ressources.

C.3. Europe

Nombre de pays recevant un appui au titre de la CT	33
Affectation budgétaire à la fin de l'exercice	21 274 223 €
Engagements de dépenses et montants réels	17 107 452 €
Projets clôturés en 2021 / en passe d'être clôturés / annulés	21/24/2
Taux de mise en œuvre du FCT	80,4 %
Missions d'experts et de conférenciers	516
Participants à des réunions et personnel affecté aux projets	1 668
Boursiers et visiteurs scientifiques	143
Participants à des cours	602
Cours régionaux	100

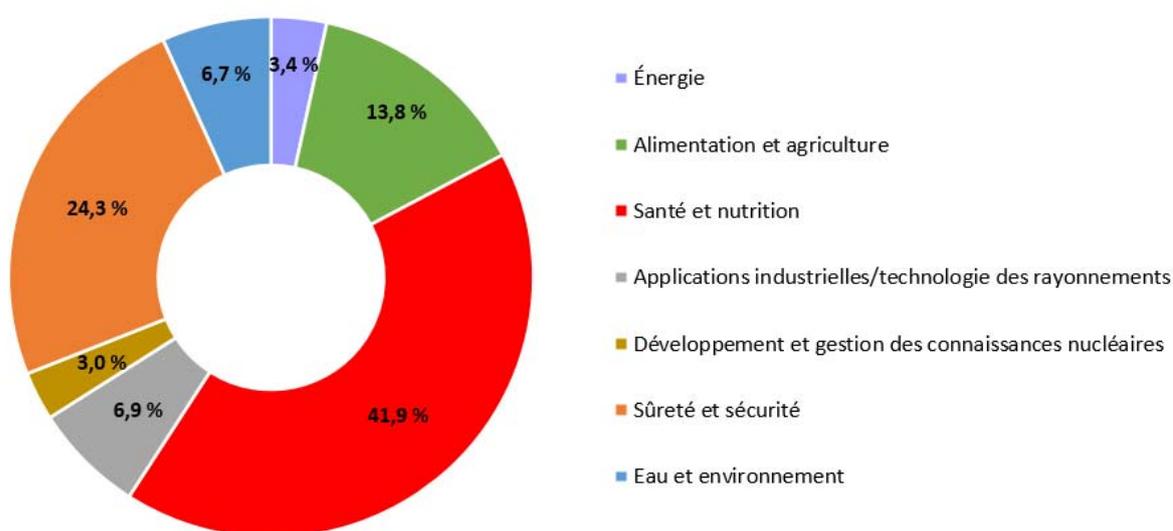


Figure 11 : Montants réels dans la région Europe en 2021, par domaine technique.

C.3.1. Points saillants dans la région Europe

113. En 2021, le programme de CT a aidé 33 États Membres d'Europe et d'Asie centrale par l'intermédiaire de 130 projets nationaux et 39 projets régionaux, et son taux de mise en œuvre dans la région s'est élevé à 80,4 %.

114. Quatre PCN ont été élaborés et signés en 2021.

115. Conformément aux priorités des États Membres, le programme de CT s'est fortement concentré sur les domaines thématiques de la santé et de la nutrition et de la sûreté nucléaire et radiologique.

PCN signés en Europe en 2021

Ouzbékistan, Portugal,
République tchèque, Slovaquie

C.3.2. Points saillants des projets

116. Si la pandémie de COVID-19 a empêché le déroulement de la plupart des cours à caractère pratique, plus de 280 praticiens d'Europe et d'Asie centrale ont eu l'occasion de suivre une formation continue en radiothérapie grâce à des cours virtuels organisés sur des sujets spécialisés, proposés en

partenariat avec la Société européenne de radiothérapie et de radio-oncologie (ESTRO) et l'Inholland Academy. En outre, comme le prévoit l'accord financier conclu entre l'Agence, ROSATOM et l'Agence fédérale de biologie médicale visant à soutenir les activités que mène l'Agence au titre du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie, la Fédération de Russie a appuyé quatre cours régionaux en ligne. Ces cours, qui portaient sur des sujets tels que la curiethérapie, la radiothérapie avec modulation d'intensité, la radiobiologie, la radioprotection et la prévention des accidents en radiothérapie, ont été dispensés en russe à des physiciens médicaux dans le cadre du projet régional RER6036 (Amélioration des pratiques de radiothérapie pour des technologies de radiothérapie avancées, y compris l'assurance et le contrôle de la qualité).

117. En 2021, l'Agence a contribué à l'application de techniques de détection de maladies animales et de zoonoses prioritaires désignées dans le cadre du projet RER5025 (Amélioration de la détection rapide d'épidémies potentielles de maladies animales et de zoonoses prioritaires et de l'intervention rapide face à de telles épidémies). Des formations régionales sur les techniques moléculaires de pointe appliquées à la caractérisation et à l'analyse phylogénétique d'agents pathogènes bactériens ainsi que sur les plateformes de séquençage du génome entier et le traitement des données bioinformatiques ont été organisées en ligne.

118. Depuis 30 ans, l'Atelier régional de conservation Nucléart (ARC-Nucléart) du CEA de Grenoble contribue aux activités de coopération technique menées par l'AIEA sur le patrimoine culturel et naturel de pays du monde entier. À l'occasion de son 50^e anniversaire, un atelier régional sur l'utilisation des technologies des rayonnements aux fins de la préservation du patrimoine culturel a été organisé en novembre, à Grenoble (France), au titre de cette coopération de longue date. Plus d'une centaine de participants, dont des conservateurs de musées, des restaurateurs et des opérateurs d'installations d'irradiation, y ont échangé des données d'expérience, des enseignements et des pratiques exemplaires en matière de caractérisation et de conservation d'objets du patrimoine culturel et naturel à l'aide de rayonnements ionisants, dans le cadre du projet RER1021 (Amélioration de l'utilisation des technologies des rayonnements dans les domaines de l'industrie et de l'environnement).



Participants à l'atelier sur la conservation du patrimoine culturel organisé à Grenoble (France) visitant des musées qui recourent aux techniques nucléaires pour conserver et sauvegarder leurs objets. (Photo : AIEA)

119. Dans le cadre du projet régional RER7010 (Amélioration de la remédiation et de la gestion des environnements terrestres et d'eau douce touchés par des matières radioactives provenant de Tchernobyl), l'Agence fournit une assistance à la Fédération de Russie, à la République du Bélarus et à l'Ukraine pour assurer la gestion et la remédiation à long terme des zones touchées par l'accident de Tchernobyl. En 2021, elle a contribué à la rédaction de documents de travail sur l'élaboration de stratégies nationales pour la gestion sûre à long terme des matières radioactives ainsi qu'à une analyse et à une comparaison des législations et règlements nationaux et internationaux. L'accent a été mis sur l'expérience accumulée par les trois pays pour assurer, dans des conditions de sûreté, la vie et le développement économique des zones touchées, ainsi que sur les pratiques à suivre en matière d'information du public. En outre, des services de traitement des données et autres informations ont été mis en place pour améliorer le contenu du portail web du Réseau international de recherche et d'information sur Tchernobyl.

C.3.3. Coopération régionale

120. Les activités ont été mises en œuvre en étroite collaboration avec les États Membres conformément à la stratégie régionale pour l'Europe (2019-2025), au Profil régional pour l'Europe (2018-2021) et aux priorités relevées dans les PCN. Les participants à la réunion annuelle des NLO, qui s'est tenue en marge de la 65^e Conférence générale de l'AIEA, ont convenu de commencer à mettre à jour le Profil régional pour l'Europe, qui recense les besoins et priorités communs des pays de la région auxquels les applications nucléaires peuvent contribuer à répondre et guide l'élaboration et la mise en œuvre des projets régionaux à moyen terme.

C.4. Amérique latine et Caraïbes

Nombre de pays recevant un appui au titre de la CT	31
Affectation budgétaire à la fin de l'exercice	27 978 079 €
Engagements de dépenses et montants réels	24 667 209 €
Projets clôturés en 2021 / en passe d'être clôturés / annulés	29/70/4
Taux de mise en œuvre du FCT	88,2 %
Missions d'experts et de conférenciers	442
Participants à des réunions et personnel affecté aux projets	962
Boursiers et visiteurs scientifiques	20
Participants à des cours	1 076
Cours régionaux	9

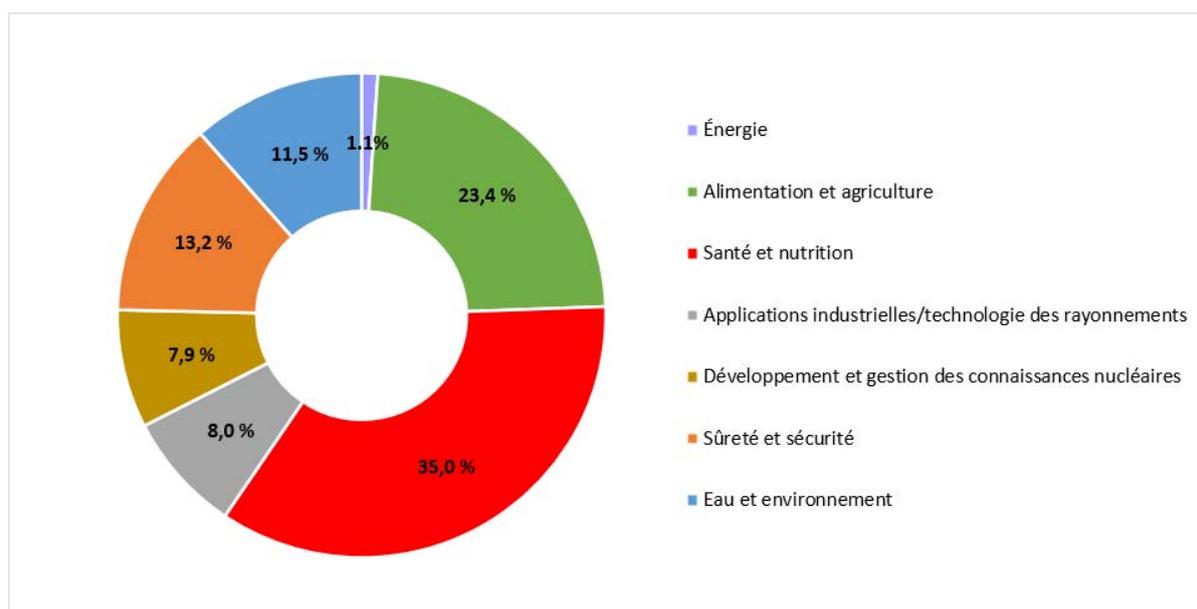


Figure 12 : Montants réels dans la région Amérique latine et Caraïbes en 2021, par domaine technique.

C.4.1. Points saillants dans la région Amérique latine et Caraïbes

121. En 2021, 31 États Membres, dont un appartenant à la catégorie des pays les moins avancés (Haïti), ont reçu un appui dans le cadre de 157 projets nationaux et de 50 projets régionaux en cours. Le taux de mise en œuvre du programme dans la région s'est élevé à 88,2 %.

122. Un État Membre a signé un PCN.

PCN signés en Amérique latine et dans les Caraïbes en 2021

Saint-Vincent-et-les-Grenadines

C.4.2. Points saillants des projets

123. Dans le cadre du projet régional RLA5068 [Amélioration du rendement et du potentiel commercial des cultures ayant de l'importance du point de vue économique (ARCAL CL)], les pays d'Amérique latine et des Caraïbes reçoivent une aide pour mettre au point des cultures résistantes au changement climatique qui soient économiquement viables. Les techniques de sélection par mutation qui font appel aux rayonnements accélèrent sans risque le processus naturel de mutation et donnent de nouvelles lignées mutantes ; les experts peuvent ainsi sélectionner de nouvelles variétés de cultures répondant aux besoins locaux. Des chercheurs des pays participants ont réussi à mettre au point, à l'aide de techniques

nucléaires, une lignée de riz résistant aux herbicides au Brésil et six lignées mutantes améliorées, notamment de tomate à Cuba, de quinoa au Pérou et de pomme de terre en Bolivie.

124. À Cuba, de nouvelles variétés améliorées de tomate et de soja (Giron 50 et Cuvin 22) ont été récoltées avec succès pour la première fois en mai 2021 lors d'un essai en champ mené dans le cadre du projet RLA5068. Elles vont maintenant être distribuées aux agriculteurs, de même que les 21 autres variétés mises au point précédemment par l'Institut national des sciences agricoles (INCA) de Cuba, notamment de riz, de haricots verts et de roselle, une espèce d'hibiscus. Les nouvelles variétés ont été approuvées au plan national, puis enregistrées dans la base de données mondiale gérée par le Centre mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture.



Grâce aux techniques nucléaires, de nouvelles variétés de tomate, à rendement plus élevé que les variétés ordinaires, ont été plantées et récoltées à Cuba en 2021. (Photos : M. C. Gonzalez-Cepero/INCA)

125. En mars 2021, forte de l'appui fourni par l'Agence dans le cadre du projet national BOL5022 [Réduction des populations de mouches des fruits dans différentes régions grâce à l'introduction d'une approche de gestion intégrée des ravageurs incluant l'utilisation de la technique de l'insecte stérile (TIS)], la Bolivie a lancé un projet pilote visant à réduire et à éradiquer les populations de mouches méditerranéennes des fruits à l'aide de la TIS dans des sites de production fruitière sélectionnés dans les basses terres des régions vallonnées du pays. SENASAG, le service agronomique national (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria) a ensuite construit une installation ultramoderne pour le conditionnement, l'élevage et le lâcher de mouches stériles, et les contreparties bénéficient maintenant de services de suivi pour étendre l'application de la TIS à d'autres régions de culture fruitière. Pour pérenniser les capacités mises au point grâce à ce projet, le Centre mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture contribue à la rédaction et à la révision de manuels sur les procédures opérationnelles standard de lutte contre les mouches des fruits à l'aide de la TIS.



Lâcher de mouches stériles sur des champs de pêchers à vocation commerciale touchés par les mouches des fruits en Bolivie. (Photo : SENASAG)



Installations améliorées de médecine nucléaire et nouveau système hybride à Cuba. (Photo : CENTIS/Cuba)

126. À Cuba, le projet national CUB6026 (Renforcement des capacités d'évaluation pré-clinique et clinique des radiopharmaceutiques conformément aux bonnes pratiques), dirigé par le Centre d'isotopes, vise à améliorer les services de diagnostic et de traitement en médecine nucléaire en facilitant la production de nouveaux produits radiopharmaceutiques et de nouvelles molécules et leur introduction dans les pratiques cliniques locales. À ce titre, les services de médecine nucléaire ont été considérablement améliorés grâce à l'achat et à l'installation de matériel de haute technologie, notamment d'un système multimodal. L'Agence a appuyé la formation de personnel afin de promouvoir la qualité et la sûreté des travaux de recherche clinique et non clinique. Des procédures opérationnelles standard ont été établies pour ces travaux et validées, puis approuvées par les comités scientifiques locaux et appliquées dans la pratique clinique. Les installations et appareils mis à niveau sont maintenant utilisés pour l'évaluation de nouveaux radiopharmaceutiques. En 2021, on a commencé à procéder à des examens médicaux à l'aide de techniques hybrides, et plus d'une centaine de patients ont été traités.

127. En Argentine, pour améliorer la gestion des eaux souterraines, ainsi que la planification de l'utilisation des terres et leur réhabilitation, des techniques de traçage isotopique sont appliquées avec l'appui du projet ARG7008 (Amélioration de la gestion et de l'évaluation de la qualité et de la disponibilité des ressources en eau dans certaines régions grâce à l'utilisation des techniques isotopiques). Des résultats concrets ont été obtenus en ce qui concerne la remédiation de sites miniers, l'aménagement du territoire et l'application de nouveaux outils de gestion des ressources en eau. À Los Gigantes, site d'une ancienne mine d'uranium, les données recueillies dans le cadre du projet apportent un nouvel éclairage sur la source de réalimentation des eaux souterraines, leur âge et leur temps de transit sur le site, leurs interactions avec les eaux de surface et les fuites des barrages, contribuant ainsi aux études techniques de remédiation du site. Dans les bassins d'Uspallata et de Yalguaraz, l'amélioration de la modélisation des ressources en eau favorise l'aménagement du territoire en vue de nouvelles activités dans la région, notamment dans les domaines de la promotion immobilière, de l'agriculture, du tourisme et de l'industrie minière. Un nouveau laboratoire équipé de deux spectromètres de masse isotopique et d'accessoires a été créé pour la mesure des rapports isotopiques de l'hydrogène, de l'oxygène, du carbone, de l'azote, du soufre et du silicium. En 2021, une mission d'experts destinée à y faciliter l'interprétation des données et l'examen final du projet s'est déroulée en mode virtuel. L'établissement permet de former du personnel à l'échantillonnage et à la mesure des rapports isotopiques dans les masses d'eau, à l'interprétation des données hydrodynamiques, hydrochimiques et isotopiques, et à la modélisation.

128. Au Brésil, dans le cadre du projet national BRA6029 (Renforcement des ressources humaines en imagerie moléculaire et en thérapie par radio-isotopes), l'Agence a acheté deux appareils de mammographie pour des navires hôpitaux de la marine, l'objectif étant d'étoffer les services de dépistage du cancer du sein dont les communautés brésiliennes riveraines de l'Amazone établies dans des zones reculées ont grand besoin. Les appareils ont été installés sur les navires hôpitaux (Navio de Assistência Hospitalar) Soares de Meirelles et Carlos Chagas. En octobre 2021, le Soares de Meirelles a commencé ses activités dans le cadre de l'initiative « Octobre rose », en se concentrant sur la prévention du cancer chez les femmes et en réalisant avec succès plus de 300 mammographies.



Le Carlos Chagas qui transporte à bord un appareil de mammographie. (Photo : Direction du développement nucléaire et technologique de la marine)

C.4.3. Coopération régionale

129. Les Caraïbes ont franchi une étape importante avec la création en 2021 d'un comité directeur chargé d'aider à mettre en œuvre le Cadre stratégique régional de coopération technique avec les États Membres de l'Agence et les pays membres de la CARICOM pour 2020-2026. Le comité collaborera avec l'Agence pour commencer à mettre en œuvre les activités de coopération exposées dans ce dernier, dans les domaines de l'agriculture et de la production vivrière, de la santé humaine, de l'environnement, de l'énergie, de la sûreté radiologique et de la technologie des rayonnements. Lors de sa réunion inaugurale, il a adopté une stratégie de suivi et d'évaluation de l'état d'avancement de l'application du Cadre dans le cadre de projets nationaux et régionaux.

130. Les dix projets ARCAL approuvés pour le cycle de CT 2020-2021 ont continué d'être exécutés en 2021. Établis et adoptés par les États Membres de la région, ils tiennent compte des priorités communes mises en avant dans le Profil stratégique régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes pour 2016-2021. Un nouveau profil stratégique régional couvrant la période 2022-2030, intitulé « Programme ARCAL 2030 », a été élaboré pour la prochaine étape. En 2021, les États parties à l'ARCAL ont élaboré des lignes directrices pour sa mise en œuvre, qui en définissent tous les indicateurs de départ et indicateurs cibles.

131. Lors de la XXII^e réunion du Conseil de coordination technique de l'ARCAL, qui s'est tenue en ligne en mai, les représentants nationaux ARCAL ont étudié les mesures à prendre pour mettre en œuvre les projets pendant la pandémie, ainsi que des questions relatives à leur portée et leurs incidences. À cette occasion, le Pérou a succédé à Cuba à la présidence de l'ARCAL.

132. La XXII^e réunion du Conseil des représentants ARCAL, qui s'est déroulée sous une forme hybride en septembre, à Vienne, a rassemblé les représentants des États parties à l'ARCAL et l'Espagne, partenaire stratégique de l'accord, ainsi qu'un représentant AFRA (Accord régional de coopération pour l'Afrique). Le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, l'a ouverte en soulignant l'importance de l'accord pour la réalisation des objectifs de développement durable dans la région et s'est félicité des efforts déployés pour promouvoir la parité hommes-femmes. À cette occasion, les représentants ARCAL ont entériné les nouveaux projets qui ont été ensuite soumis au Conseil des gouverneurs de l'AIEA pour approbation.



Réunion hybride du Conseil des représentants ARCAL. (Photo : Dean Calma/AIEA)

C.5. Projets interrégionaux²¹

Projets interrégionaux

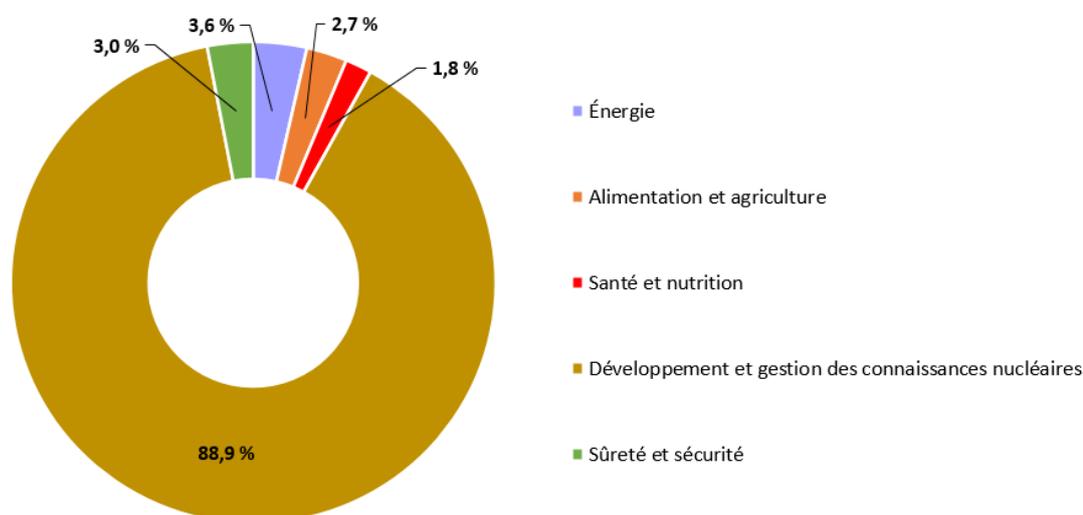


Figure 13 : Montants réels au niveau interrégional en 2021, par domaine technique.

133. Les projets interrégionaux fournissent un appui au titre de la coopération technique au-delà des frontières nationales et régionales et répondent aux besoins communs de plusieurs États Membres dans différentes régions. En 2021, les montants réels engagés au titre de ces projets se sont élevés au total à 14,8 millions d’euros. Sept projets interrégionaux étaient clôturés à la fin de l’année.

134. Les États Membres du monde entier bénéficient de l’aide de l’Agence pour créer un environnement propice à la mise en place ou au développement sûrs, sécurisés et durables de l’électronucléaire, qui met principalement l’accent sur l’établissement des infrastructures nucléaires et la sûreté nucléaire. En 2021, 20 activités d’échange de connaissances et de données d’expérience ont été mises en œuvre en mode virtuel ou en présentiel dans le cadre du projet INT2021 (Appui aux États Membres qui envisagent ou prévoient d’introduire ou d’étendre un programme électronucléaire dans la mise en place de l’infrastructure nationale durable requise pour un programme électronucléaire sûr, sécurisé et pacifique). Des événements en présentiel ont été organisés en collaboration avec des établissements hôtes aux Émirats arabes unis, en France et en Russie, et 12 événements virtuels ont également bénéficié d’un appui. Au total, plus de 400 participants de pays d’Afrique, d’Asie et du Pacifique, d’Europe et d’Asie centrale, ainsi que d’Amérique latine et des Caraïbes ont été formés au titre de ce projet en 2021.

135. Deux activités de formation interrégionales ont été organisées pour renforcer les capacités dans des projets de déclasserment et de remédiation de l’environnement au titre du projet INT2020 (Renforcement de la création de capacités en vue de promouvoir la réussite des projets de déclasserment et de remédiation de l’environnement). La première a mis en avant l’importance de la planification et d’une gestion appropriée des projets de déclasserment et de remédiation de l’environnement, y compris les avantages qu’il y a à appliquer, de manière transparente, les principes de gestion du cycle de vie et les outils de gestion et de planification des projets disponibles avec la collaboration judicieuse des parties

²¹ Le projet interrégional INT0098 (Renforcement des capacités des États Membres en matière de création, de renforcement et de rétablissement des capacités et des services en cas d’épidémie, de situation d’urgence ou de catastrophe), dans le cadre duquel les États Membres ont reçu un appui de l’AIEA pour faire face à la COVID-19, relève du domaine d’activité « Développement et gestion des connaissances nucléaires ».

prenantes. La deuxième, qui portait sur la caractérisation des sites de remédiation de l'environnement, a permis d'obtenir une vue d'ensemble des principaux points qui étayent la prise de décisions dans le cadre de la remédiation et de la gestion de l'environnement des sites, notamment des éléments de conception et de la mise en œuvre des opérations d'acquisition, de visualisation et d'interprétation des données. Les participants au cours (26 au total provenant de 18 États Membres) venaient d'organisations gouvernementales, d'organismes exploitants et d'organismes de réglementation, ainsi que des milieux universitaires et de la recherche.

136. En 2021, des réunions de lancement de l'initiative ZODIAC (Action intégrée contre les zoonoses) ont commencé à être organisées au plan régional. Au cours de la première phase du projet, des actions ont été menées en faveur d'un certain nombre de laboratoires pour qu'ils reçoivent des lots de matériel pour la sérologie, le diagnostic moléculaire et le séquençage du génome entier.

137. Les participants aux réunions régionales ont examiné le rôle de l'Agence dans la lutte contre les zoonoses ainsi que les moyens de renforcer les capacités des États Membres à prévoir l'apparition de maladies et à s'y préparer. Une formation sera dispensée, notamment sous forme de bourses, aux États Membres qui reçoivent du matériel pour le séquençage du génome et des formations collectives sont prévues également pour ceux qui reçoivent du matériel de diagnostic sérologique et moléculaire.

138. Environ 150 États Membres ont désigné des coordonnateurs nationaux ZODIAC, et plus de 120 ont désigné des laboratoires nationaux ZODIAC.



Réunion des coordonnateurs nationaux ZODIAC pour l'Amérique du Nord, l'Amérique centrale, l'Amérique du Sud et les Caraïbes le 25 mars 2021. (Photo : O. Yusuf/AIEA)

C.6. Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT)

C.6.1. Points saillants du PACT en 2021

139. En 2021, l'Agence a soutenu, dans le cadre du PACT, l'action menée par les pays à revenu faible et intermédiaire pour intégrer la médecine radiologique à leurs programmes nationaux de lutte globale contre le cancer. Les activités ont surtout consisté à évaluer les moyens de lutte contre le cancer, à obtenir des conseils d'experts pour la planification de la lutte contre cette maladie à l'échelle nationale, à contribuer à l'élaboration de documents stratégiques et à mobiliser des ressources en faveur de projets relatifs au cancer. Elles ont aussi contribué à la conception de projets de CT du cycle 2022-2023, ainsi qu'à vingt et un PCN en cours d'élaboration, afin d'associer l'aide de l'Agence aux mesures globales de lutte contre le cancer.

140. Quatre-vingt-six États Membres participent activement, par l'intermédiaire de leurs ministères de la santé, au projet interrégional sur le cancer INT6064 (Appui aux États Membres pour accroître l'accès à des services de médecine radiologique abordables, équitables, efficaces et durables dans le cadre d'un système de lutte exhaustive contre le cancer), qui facilite les échanges autour des services du PACT dans le cadre du programme de CT. Le projet permet de se concerter de manière ciblée avec les ministères de la santé, en collaboration avec l'OMS et le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), pour avoir une bonne idée des insuffisances et des besoins nationaux en matière de lutte contre le cancer. Les contreparties s'associent à une communauté de pratiques permettant d'accéder facilement à des webinaires de renforcement des capacités sur divers volets de la lutte contre le cancer et à des conseils d'experts.

141. La 13^e Conférence internationale sur le cancer en Afrique, organisée par l'Organisation africaine pour la recherche et l'enseignement sur le cancer (OAREC) en novembre 2021, a rassemblé des spécialistes du cancer de plusieurs disciplines venus du monde entier et a permis à des responsables de l'oncologie de toute l'Afrique et du reste du monde d'échanger des idées. Ce fut l'occasion de présenter les travaux menés en collaboration avec les États Membres dans les projets relatifs à la lutte contre le cancer du programme de CT de l'AIEA. Avec l'appui du projet INT6064, sept scientifiques de six États Membres ont présenté des notes de synthèse sur les progrès accomplis pour intégrer la médecine radiologique lors du diagnostic ou du traitement dans le cadre d'activités nationales liées à des projets de CT en cours.

C.6.2. Examens imPACT

142. Les examens imPACT (missions intégrées du PACT) visent à appuyer les processus nationaux de planification de la lutte contre le cancer et de prise de décisions en la matière, ainsi que la mobilisation de ressources en vue de la création ou du renforcement de services de cancérologie. Les recommandations qui en résultent font ressortir les domaines dans lesquels des interventions de programmes destinées à améliorer les systèmes nationaux de lutte contre le cancer peuvent contribuer à l'adoption de pratiques sûres en médecine radiologique. Les équipes qui les mènent font appel non seulement à des partenaires externes clés mais aussi à des spécialistes de toute l'Agence.

Missions d'examen ImPACT menées à bien en 2021
--

Iraq, Népal, République démocratique du Congo et Uruguay
--

143. En 2021, quatre États Membres ont fait l'objet d'un examen imPACT (Iraq, Népal, République démocratique du Congo et Uruguay). Des examens ont également été entrepris en Colombie, en Ouzbékistan et en Syrie. Menés à la demande du Ministère de la santé d'un pays, les examens imPACT tirent parti de l'expérience et des connaissances de l'Agence, ainsi que de celles des experts internationaux proposés par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et le CIRC et portent sur tous les volets de la lutte contre le cancer. Les missions qui les exécutent se déroulent sous

une forme hybride : une composante virtuelle complétée par une visite dans le pays concerné pour tenir un dialogue de haut niveau et effectuer des vérifications lorsque cela est possible.

144. Le Honduras et la Jamaïque ont bénéficié de conseils d'experts pour le suivi de l'application des recommandations issues de leur examen impACT. Des experts internationaux de disciplines différentes ont examiné l'état d'avancement de l'application des recommandations relatives à la lutte contre le cancer, afin de recenser les obstacles et de déterminer comment le programme pourrait favoriser les avancées dans des domaines allant de la prévention du cancer aux soins palliatifs. En outre, l'Agence a facilité une aide apportée à Sri Lanka pour l'établissement d'un plan complet sur la radiothérapie.

145. Des efforts ont été faits pour améliorer la parité hommes-femmes parmi les experts chargés des examens impACT, renforcer les capacités de ceux qui viennent de pays à revenu faible et intermédiaire et étoffer la liste des experts disponibles. Le PACT a poursuivi la collaboration qu'il entretient avec l'Union internationale contre le cancer à propos des activités de ses examens.

Examen impACT en République démocratique du Congo

146. En 2021, à la suite d'une demande du Gouvernement de la République démocratique du Congo (RDC), une équipe composée d'experts internationaux en cancérologie de l'Agence et d'autres proposés par l'OMS et le CIRC, a procédé à un examen impACT virtuel. Elle a visité des établissements dans quatre provinces et a formulé des recommandations pour améliorer la prise en charge du cancer dans le pays et faire baisser le nombre de décès annuels dus à cette maladie, qui s'élève à 34 000. Pour y donner suite, le gouvernement entend dans un premier temps établir un programme national de lutte contre le cancer (PNLC), dont l'exécution devrait permettre de réduire la mortalité et d'améliorer la qualité de vie des patients atteints par cette maladie grâce à la mise en œuvre systématique et équitable de stratégies fondées sur des données factuelles pour l'enregistrement des cas de cancer, la prévention de cette maladie, son diagnostic et son traitement sûrs et les soins palliatifs.

Examen impACT en Iraq

147. À la demande du Ministre iraquien de la santé, l'Agence a mené un examen impACT virtuel en collaboration avec l'OMS et le CIRC. Plus de 150 spécialistes du cancer et collègues associés, décideurs et universitaires ont été interrogés, l'idée étant d'évaluer les moyens de lutte contre le cancer et de recenser les besoins prioritaires dans tout le pays (à Bagdad, Bassora, Nadjaf, Karbala et Mossoul). Les échanges avec un large éventail de spécialistes iraqiens du diagnostic et du traitement du cancer ont été particulièrement utiles, car ils ont débouché sur des activités régionales de mentorat et de collaboration Sud-Sud appuyés dans le cadre du projet de coopération technique de l'AIEA qui est en cours.



Hôpital national d'oncologie Al-Amal. (Photo : Hôpital)

Examen impACT au Népal

148. Dans un premier temps, le Gouvernement népalais prévoit de cibler et de combattre le cancer de l'enfant, qui se soigne très bien, avant d'étendre ses mesures de lutte contre le cancer. En 2021, le Népal a invité l'Agence, l'OMS et le CIRC ainsi qu'une équipe d'experts internationaux en cancérologie, dont ceux du St. Jude Children's Research Hospital des États-Unis d'Amérique, à formuler des recommandations sur les moyens d'améliorer la prise en charge du cancer et de faire baisser le nombre de décès annuels imputables à cette maladie dans le pays, qui s'élève à 14 000.

149. L'équipe d'experts a recommandé de renforcer les services de santé traitant les cancers de l'enfant sur les plans de l'enregistrement des données, du diagnostic et du traitement, ainsi que des soins palliatifs. Selon des responsables gouvernementaux, une fois mises en œuvre, ces recommandations permettront d'améliorer, sur le long terme, le programme népalais de lutte contre le cancer et de réduire le nombre de décès.

Examen imPACT en Uruguay

150. En Uruguay, avec le Ministère de la santé et 20 experts nationaux, l'Agence a mené, en collaboration avec l'OMS et le CIRC, un examen imPACT pour déterminer comment renforcer les capacités de lutte contre le cancer de ce pays et y réduire la mortalité, qui reste élevée malgré les compétences médicales dont il dispose et les investissements technologiques qu'ils a réalisés ces dernières années.



Experts de l'AIEA, de l'OMS et du CIRC examinant les services de cancérologie uruguayens afin de conseiller le gouvernement sur les mesures à prendre face à la charge croissante du cancer dans le pays. (Photo : G. Saporiti/AIEA)

151. Pendant la mission, l'équipe d'experts a consulté près d'une centaine de parties prenantes nationales, dont des oncologues, du personnel infirmier, des techniciens du milieu hospitalier et de laboratoire et des responsables de l'administration publique. Elle s'est rendue dans des centres de cancérologie – sept publics et neuf privés – situés dans des zones urbaines et rurales du pays. Elle a recommandé aux autorités sanitaires nationales de privilégier le développement de centres de cancérologie publics complets et la réglementation des pratiques médicales aux fins du contrôle de la qualité des services et de leur normalisation.

Webinaires sur les examens imPACT

152. Un webinaire organisé avec l'OMS et le CIRC a réuni les agents de liaison nationaux de l'AIEA et des représentants de ministères de la santé pour examiner les progrès accomplis après les examens imPACT menés dans un certain nombre de pays. Tenu dans les cinq langues officielles de l'ONU, il a permis aux représentants des pays d'apprendre comment les examens imPACT aidaient les autorités nationales à redéfinir les priorités des programmes de dépistage (Kazakhstan), à lancer un plan stratégique de lutte contre le cancer de l'enfant (Sri Lanka) et à créer le premier organisme national indépendant de réglementation nucléaire dans les Caraïbes anglophones (Jamaïque). En outre, de récents examens imPACT ont servi de référence pour la mobilisation des ressources et d'outil de planification pour la montée en puissance des services de traitement du cancer (Paraguay), ont abouti à la création d'un groupe de travail technique chargé de la lutte contre le cancer (Zambie) et ont permis de suivre et d'évaluer les progrès réalisés dans la lutte contre le cancer (Sénégal).

153. Des experts chargés d'examens imPACT se sont réunis en décembre pour discuter de leur méthodologie qui avait été actualisée et des liens avec les initiatives mondiales de lutte contre le cancer. Ils ont réfléchi aux moyens de perfectionner la collecte des données des examens imPACT, leur analyse et l'élaboration de rapports. Ils se sont également penchés sur le nouvel outil numérique utilisé conjointement par l'AIEA, le CIRC et l'OMS pour les autoévaluations des examens imPACT, qui s'applique à toutes les étapes de la lutte contre le cancer et peut être adapté au contexte national.

C.6.3. Élaboration de documents stratégiques

154. Le PACT a aidé les États Membres à établir des dossiers de recherche de financement qui peuvent leur permettre de mobiliser des ressources auprès des institutions financières internationales et de partenaires. Le Bangladesh, le Libéria, le Mozambique, la Sierra Leone et la Tanzanie ont bénéficié d'une aide technique complète pour l'élaboration, la rédaction définitive ou le suivi de tels documents. En collaboration avec l'OMS et le CIRC, l'Agence a contribué à l'examen à mi-parcours du programme national iranien de lutte contre le cancer, notamment du volet Médecine radiologique, en vue d'en améliorer la mise en œuvre à l'échelle nationale.

155. En 2021, dix États Membres (Bénin, Burundi, Équateur, Guyana, Paraguay, Sénégal, Sierra Leone, Tchad, Zambie et Zimbabwe) ont commencé à bénéficier des conseils d'experts de l'Agence, de l'OMS et du CIRC pour élaborer des PNLC complets. Des services consultatifs virtuels sur la préparation de tels programmes ont été mis au point pour continuer à assurer de telles prestations pendant la pandémie de COVID-19. Un PNLC fait partie du schéma directeur que les autorités sanitaires nationales suivent pour réduire l'incidence du cancer et la mortalité due à cette maladie tout en améliorant la qualité de vie des patients qui en sont atteints. Les trois organisations collaborent étroitement et mettent des experts à la disposition des pays pour qu'ils élaborent leur propre plan de lutte contre le cancer. Ces spécialistes conseillent les ministères de la santé pour la conception de PNLC réalistes et efficaces, adaptés aux besoins nationaux.

156. Des experts internationaux qui aident des pays à élaborer leur PNLC se sont réunis en avril et en octobre dans le cadre d'ateliers pour échanger sur les bonnes pratiques et les difficultés, ainsi que sur les moyens virtuels de perfectionner l'aide consultative à l'établissement de PNLC. Ces ateliers s'inscrivent dans la lignée d'une action plus globale du PACT, qui vise à renforcer la coopération Sud-Sud en matière de lutte contre le cancer, à créer une communauté d'échange des connaissances entre les régions et à élargir le socle des compétences mises à la disposition des pays à revenu faible et intermédiaire pour la planification de la lutte contre cette maladie.

C.6.4. Sensibilisation, mise en place de partenariats et mobilisation de ressources

Mise en place de partenariats et sensibilisation

157. Des arrangements pratiques ont été signés avec la City Cancer Challenge Foundation (C/Can) pour que les patients atteints de cancer dans les pays à revenu faible et intermédiaire puissent avoir accès à une radiothérapie de qualité. Le partenariat ainsi noué vise à accroître l'échange d'expertise, de compétences et de ressources pour renforcer l'application de la médecine radiologique dans la prise en charge du cancer. L'Agence a continué à collaborer avec la Global Access to Cancer Care Foundation (GACCF), l'Union internationale contre le cancer (UICC) et l'ONUSIDA.

158. Dans le cadre du Partenariat pour la lutte contre les cancers féminins, un dossier de recherche de financement établi par l'Ouzbékistan, avec l'appui de l'AIEA, a été présenté à la Banque islamique de développement (BIsD) en vue du financement d'un projet d'un montant d'environ 71,2 millions d'euros destiné à améliorer l'accès aux services d'oncologie de plusieurs régions de ce pays et leur qualité en s'appuyant sur les constatations de l'examen imPACT qui y a été effectué. En 2021, le deuxième appel à l'innovation visant à trouver et à récompenser des solutions qui permettent de renforcer les systèmes de santé nationaux en matière de prévention des cancers du sein et du col de l'utérus et de lutte contre ces cancers a été lancé dans le cadre du partenariat susmentionné.

159. Un dossier de recherche de financement du Tchad, élaboré avec l'assistance technique de l'AIEA, a été soumis au Fonds koweïtien pour le développement économique arabe pour le financement à hauteur d'environ 19,6 millions d'euros d'un projet consacré à l'établissement de la première installation de radiothérapie dans ce pays.

160. Le PACT a contribué au renforcement des mécanismes formels de coordination pour la lutte contre le cancer avec l'OMS et le CIRC. L'Agence a participé à la réunion virtuelle de 2021 présidée par le CIRC. Le PACT a aussi organisé des discussions approfondies avec les six bureaux régionaux et plusieurs bureaux de pays de l'OMS afin de mieux coordonner les mesures de lutte contre le cancer, notamment par des analyses et la fourniture d'un appui à la planification en mode hybride en raison de la pandémie de COVID-19.

Mobilisation de ressources

161. En 2021, les États Membres ont continué à manifester leur soutien aux activités de lutte contre le cancer de l'Agence. Au total, durant l'année, le PACT a obtenu un montant de 5 302 733 euros versé par les États-Unis, la Fédération de Russie, la France, Monaco et la Suède. Sur ce total, 658 257 euros ont été directement versés au projet interrégional INT6064 (Appui aux États Membres pour accroître l'accès à des services de médecine radiologique abordables, équitables, efficaces et durables dans le cadre d'un système de lutte exhaustive contre le cancer), dans le cadre duquel une aide consultative est apportée pour la planification nationale de la lutte contre le cancer et des examens imPACT sont menés. Les 4 644 476 euros restants sont destinés à soutenir des projets de coopération technique liés au cancer. Une contribution en nature a été reçue de la part de Varian Medical Systems à l'appui d'activités de lutte contre le cancer qui seront mises en œuvre en 2022.

162. Selon les estimations, les pays à revenu faible ou intermédiaire auraient besoin de plus de 5 600 appareils de radiothérapie et, d'ici à 2035, de 80 000 manipulateurs en radiothérapie supplémentaires, entre autres spécialistes de la médecine radiologique. Les principaux partisans et défenseurs du PACT ont conjugué leurs forces pour passer en revue les activités de lutte contre le cancer de l'AIEA et les besoins de financement en suspens lors d'une table ronde en juin. S'y sont retrouvés des représentants des pays suivants : Australie, Belgique, Bulgarie, Canada, Espagne, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Israël, Japon, Monaco, Norvège, Nouvelle-Zélande, République de Corée, République tchèque, Royaume-Uni et Suisse.

Liste des abréviations fréquemment utilisées

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	NLO	agent de liaison national
Agence	Agence internationale de l'énergie atomique	ODD	objectif de développement durable
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique	OMS	Organisation mondiale de la Santé
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	PACT	Programme d'action en faveur de la cancérothérapie
ARCAL	Accord régional de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes	PCN	programme-cadre national
CIRC	Centre international de recherche sur le cancer	PEID	petits États insulaires en développement
CPN	coûts de participation nationaux	PMA	pays les moins avancés
CT	coopération technique	RCA	Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires
DPR	dépenses de programme recouvrables	TIS	technique de l'insecte stérile
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture	UICC	Union internationale contre le cancer
FCT	Fonds de coopération technique		
NLA	assistant de liaison national		

Annexe 1.

Réalisations en 2021 : exemples de projets par secteur thématique

A. Santé et nutrition

A.1. Points saillants au niveau régional

163. Le programme de CT en Afrique aide les États Membres à mener des actions contre le cancer, les maladies cardiovasculaires et la malnutrition à l'aide de techniques nucléaires et connexes. En 2021, une assistance a été fournie dans le cadre de ce programme en faveur de projets de traitement par radiothérapie, de médecine nucléaire et d'imagerie diagnostique et de la physique médicale associée, de centres de nutrition et de la mise en valeur des ressources humaines.

164. L'assistance fournie aux États Membres de la région Asie-Pacifique en matière de santé et de nutrition passe par des activités aussi variées que l'achat de matériel essentiel pour la radiologie, l'amélioration des capacités de traitement du cancer, la mise en valeur des ressources humaines, le développement des connaissances du personnel médical et le renforcement des pratiques nationales.

165. En Europe et en Asie centrale, la formation théorique et pratique des professionnels de santé a été définie comme l'une des priorités à suivre en vue d'une utilisation efficace et plus sûre des nouvelles technologies en médecine radiologique. Malgré les restrictions imposées par la pandémie de COVID-19, une action a été menée tout au long de 2021 pour veiller à ce que des possibilités de formation continue soient offertes aux États Membres, si possible en mode virtuel.

166. En Amérique latine et dans les Caraïbes, où de nombreux pays sont touchés par des maladies transmissibles et non transmissibles, la santé et la nutrition humaines sont des priorités. En 2021, l'Agence a aidé les États Membres à améliorer l'accès à leurs services de cancérologie en achetant des appareils de radiothérapie, de médecine nucléaire et d'imagerie diagnostique pour leurs hôpitaux publics dans toute la région.

A.2. La radio-oncologie pour le traitement du cancer

167. En février 2021, le deuxième centre public de radiothérapie du Kenya a ouvert ses portes à l'hôpital universitaire de référence Moi, à Eldoret. L'Agence en a soutenu la création en fournissant des services consultatifs et en achetant du matériel.

168. Grâce à l'aide fournie par l'Agence dans le cadre du projet NER6010 (Appui à la création d'un centre de radiothérapie), le Niger a inauguré en mars 2021 son tout premier centre de radiothérapie, qui a traité avec succès son premier patient atteint d'un cancer en novembre. Quelque 600 autres patients, tant locaux que des pays voisins d'Afrique occidentale, devraient pouvoir bénéficier de ses prestations chaque année. Ces services de radiothérapie amélioreront la qualité de vie des malades du cancer et réduiront les taux de mortalité.

169. En avril 2021, le Burkina Faso a ouvert son premier centre de radiothérapie, dont le personnel a été formé par l'Agence.

170. Dans le cadre du projet NAM6013 (Développement des services de radiothérapie), un nouvel appareil de radiothérapie par orthovoltage, acheté grâce à une participation du gouvernement aux coûts, a été installé et mis en service au service de radiothérapie de Windhoek (Namibie). L'appareil permettra d'améliorer la prise en charge de plus de 600 patients par an, principalement de ceux qui souffrent de cancers de la peau, en administrant un traitement moins nocif pour les tissus sous-jacents. Ce faisant, il allégera la charge reposant sur l'unique appareil de téléthérapie au ^{60}Co qui traitera les tumeurs plus profondes, comme celles du col de l'utérus, ce qui pourrait ouvrir la voie au traitement de 300 patients supplémentaires par an en Namibie.

171. Un nouvel appareil de tomодensitométrie a été installé au centre d'oncologie Sir Anthony Mamo (SAMOC), en remplacement du seul tomодensitomètre du secteur de la santé publique de Malte, un appareil vieillissant de dix ans d'âge. À la suite de cours de formation virtuels et sur place organisés par l'AIEA, il a scanné le premier patient le 18 août. Grâce à l'appui continu fourni par l'Agence au titre du projet MAT6009 (Mise en place d'une radiothérapie adaptative et d'une radiochirurgie reposant sur un accélérateur linéaire et évaluation des besoins aux fins de la fourniture de services de curiethérapie), le pays a davantage accès aux technologies avancées de radiothérapie.

172. Depuis 15 ans, la République de Moldova reçoit une assistance de l'Agence pour se doter des moyens d'utiliser les nouvelles technologies et améliorer l'assurance de la qualité dans les domaines de la médecine nucléaire, du radiodiagnostic et de la radiothérapie. Dans le cadre d'un projet récemment achevé, MOL6010 (Création d'un service de radiothérapie au centre clinique municipal de Balti), l'institut d'oncologie de Chisinau, seul centre du pays à proposer des services de radiothérapie, a été équipé d'un nouvel accélérateur linéaire (cofinancé par le gouvernement moldave), qui a été mis en service en 2021. Une formation à son fonctionnement, appuyée par l'AIEA, a également été dispensée. Avec les appareils reçus précédemment (notamment un simulateur CT, une nouvelle source au cobalt 60, un système modernisé d'enregistrement et de vérification, un système à jour de planification des traitements et de nouveaux dispositifs d'immobilisation pour la radiothérapie), le nouvel accélérateur améliorera considérablement l'accès de toutes les personnes souffrant d'un cancer dans le pays à un diagnostic, à un traitement et à des soins de qualité.

173. Le gouvernement roumain met en œuvre un programme national visant à moderniser l'infrastructure nationale de radiothérapie avec l'aide financière de la Banque mondiale et l'appui technique de l'Agence dans le cadre du projet ROM6020 (Création d'un centre national de formation en vue d'améliorer la sûreté et la qualité des services de radiothérapie). Grâce à cette aide, plusieurs appareils de radiothérapie (accélérateurs linéaires à usage médical et appareils de curiethérapie) ont été installés et mis en service dans des centres de radiothérapie de tout le pays. La Roumanie a reçu un appui technique de l'AIEA pour évaluer les services de radiothérapie de l'Institut régional d'oncologie de Iași (dans le nord-est du pays), ainsi que la possibilité pour l'installation de radiothérapie satellite, récemment construite, d'accueillir un accélérateur linéaire à usage médical de haute énergie. Le centre de radiothérapie le plus proche en dehors de Iași est situé à 130 km, à Bacău. Fort du soutien de l'Agence pour la justification des aspects techniques, le gouvernement roumain a pu s'assurer le concours de la Banque mondiale pour la deuxième phase du projet de coopération qui vise à moderniser l'infrastructure



Mise en service du nouvel appareil de radiothérapie par orthovoltage au département de radiothérapie de Windhoek. (Photo : Wilfred Midzi)

nationale de radiothérapie dans tout le pays (y compris dans le nord-est) grâce à l'acquisition d'appareils modernes.

174. Un accélérateur linéaire a été acheté et installé dans la casemate nouvellement construite et homologuée du Centre national de lutte contre le cancer de Chihuahua (Mexique), grâce au projet national de CT MEX6011 (Renforcement des capacités de prise en charge du cancer), et à une contribution extrabudgétaire des États-Unis d'Amérique. Le personnel du Centre a été formé en septembre, et l'accélérateur est entré en service en octobre.

175. L'appui de l'Agence au Pérou dans le domaine de la médecine radiologique se concentre sur la mise en œuvre du plan national Espoir (« Plan Esperanza »), qui vise à décentraliser et à renforcer les services nationaux de lutte contre le cancer et à permettre aux patients en dehors de Lima d'accéder plus facilement aux services de traitement. Il concerne les centres de santé d'Arequipa, d'Huancayo et de Piura où il tend à renforcer et à faciliter l'accès à un diagnostic, à un traitement et à des soins de qualité, non seulement grâce à une amélioration des infrastructures physiques, mais aussi par des activités de renforcement des capacités consistant à développer les connaissances sur les techniques de radiothérapie et de radiothérapie pédiatrique avancées, menées en 2021.

176. Dans le cadre du projet de CT RLA6081 (Renforcement des capacités humaines des pays des Caraïbes en médecine radiologique), des évaluations de la situation actuelle de la médecine radiologique dans la région et du nombre de médecins médicaux en radiologie et en médecine nucléaire ont été réalisées dans les États Membres anglophones. Les deux rapports qui en ont été tirés serviront de point de départ aux activités qui seront mises en œuvre aux niveaux national et régional.

A.3. Médecine nucléaire et imagerie diagnostique

177. Un algorithme d'estimation des besoins en personnel mis au point par l'Agence pour établir une base de référence et recommander un nombre approprié de médecins médicaux aux fins de la sûreté et de la qualité des services d'imagerie a été appliqué pour la première fois dans une étude menée avec l'appui du projet AFRA RAF6053 (Amélioration du renforcement des capacités des médecins médicaux aux fins de l'amélioration de la sûreté et de l'efficacité de l'imagerie médicale). Selon cette étude, qui a été conduite à l'échelle régionale auprès de 212 services d'imagerie en Afrique, seulement 26,8 % des établissements emploient un nombre suffisant de médecins médicaux. Le projet RAF6053, qui s'attaque au problème, a entrepris de dispenser la toute première formation de longue durée à l'imagerie clinique destinée aux médecins médicaux, conformément au programme de formation théorique et clinique harmonisé de l'AFRA en physique médicale. Dix-neuf boursiers africains sont en formation au Ghana et en Égypte.



Formation sur le long terme de boursiers en physique médicale pour l'imagerie clinique à l'Institut national du cancer, Université du Caire. (Photo : Université du Caire)



Premier groupe de boursiers suivant une formation de longue durée en physique médicale pour l'imagerie clinique au Centre hospitalier universitaire Korle Bu, à Accra. (Photo : Francis Hasford)

178. Toujours avec l'appui du projet RAF6053, la région Afrique est devenue la première à mettre au point un programme régional harmonisé de contrôle de la qualité fondé sur les orientations élaborées par l'Agence en vue d'une mise en œuvre efficace de l'assurance de la qualité. Ce protocole harmonisé, sorte de guide pratique pour l'exécution des tests de contrôle de la qualité, constitue une base commune pour la collecte des données, l'analyse et la comparaison des résultats, tout en favorisant les échanges en ce qui concerne les difficultés rencontrées, les défis à relever et les expériences vécues. Pour aider les États Membres participants à l'appliquer, du matériel de contrôle de la qualité a été acheté au titre du projet.

179. Dans le cadre du projet de CT PLW6003 (Utilisation accrue de la radiologie grâce à des services implantés localement et des services de téléradiologie), un appareil d'échographie portable pour l'imagerie générale destiné à des applications en radiologie et en imagerie vasculaire a été acheté pour l'hôpital national de Belau aux Palaos. Un appui a également été fourni pour l'acquisition d'un système d'archivage et de transmission d'images, qui sera livré en 2022. De fait, il a été mis au point une liste de contrôle détaillée permettant d'évaluer et de recenser les spécifications appropriées pour l'achat d'un système adapté aux besoins de la contrepartie.



Installation de détecteurs multidimensionnels avec chariot et logiciel d'assurance qualité pour une meilleure qualité de traitement et des techniques avancées de radiothérapie. (Photo : Dr Mussab Alabbodi)

180. En Iraq, dans le cadre du projet IRQ6018 (Renforcement de la radiothérapie et de la médecine nucléaire), l'achat et la livraison d'un système numérique d'échographie Doppler couleur ont permis d'accroître les capacités de diagnostic de l'hôpital local, de proposer des formations de médecins et de réduire la nécessité pour les patients de se rendre à l'étranger.

181. En novembre 2021, le premier appareil PET/CT du secteur public a été inauguré à l'Institut de recherche en sciences médicales de l'Université nationale d'Asuncion, au Paraguay. En permettant d'améliorer et d'affiner le diagnostic du cancer, il contribuera à une réduction du taux de mortalité. Il a été acheté dans le cadre du projet national de CT du Paraguay PAR6017 (Diagnostic précoce et efficace du cancer chez les patients du secteur public grâce à la technologie de tomographie à émission de positons). Une formation a été dispensée au personnel l'utilisant au titre du même projet.



Inauguration en novembre, au Paraguay, d'un appareil PET/CT reçu dans le cadre du programme de coopération technique de l'AIEA. (Photo : Autorité de réglementation radiologique et nucléaire/Paraguay)

A.4. Radio-isotopes, radiopharmaceutiques et technologie des rayonnements

182. En Hongrie, l'Agence a renforcé les capacités d'évaluation des mesures d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ) du service de radiobiologie et de radiohygiène du Centre national de santé publique et de l'Institut national d'oncologie en fournissant des appareils de radiologie diagnostique dans le cadre du projet HUN6004 (Mise en place d'un programme officiel d'assurance de la qualité en radiologie diagnostique au niveau de l'utilisateur final), dont des multimètres, des fantômes et des accessoires. En outre, avec le soutien de la Société hongroise de physique médicale, les lignes directrices relatives au contrôle de la qualité des principaux appareils de radiodiagnostic ont été révisées, et une méthodologie a été élaborée pour leur application.

183. En Argentine, les capacités au service de la mise au point de radiopharmaceutiques marqués au ^{18}F , différents et nouveaux, destinés à la pratique clinique ont été renforcées à la fondation-centre de diagnostic nucléaire. Au titre du projet ARG6018 (Renforcement des capacités aux fins de la mise au point de radiotraceurs marqués au fluor 18, autres que le fluorodésoxyglucose, et de leur application clinique), des radiopharmaciens et des membres du personnel médical ont été formés dans le cadre de bourses, de visites scientifiques, de missions d'experts et d'une participation à des réunions nationales. Le renforcement des capacités contribuera à améliorer le diagnostic des patients atteints de cancer.

A.5. Dosimétrie et physique médicale

184. Dans le cadre du projet régional RAS6087 (Amélioration des services de physique médicale par l'élaboration de normes et d'une formation théorique et pratique grâce à la coopération régionale), le nombre de programmes d'enseignement de la physique médicale a augmenté dans la région, notamment en Corée, en Inde, en Indonésie, au Japon, aux Philippines et en Thaïlande. Des programmes de formation clinique ont été maintenus dans toutes les spécialités de la physique médicale pendant la pandémie de COVID-19 dans les États parties au RCA et se poursuivent dans de nombreux pays, comme le Bangladesh, l'Indonésie, la Malaisie, les Philippines, Singapour et la Thaïlande. Un examen virtuel de la formation clinique et un cours de formation clinique à destination des superviseurs ont été

mis au point avec succès. Le logiciel AMPLE (Environnement d'apprentissage avancé pour physiciens nucléaires), désormais perfectionné, englobe le suivi des progrès des résidents afin d'aider les coordonnateurs aux fins de cet examen et de la formation clinique. Dans le cadre du projet RAS6087, des pays développés et émergents aident des pays en développement à assurer une formation de niveau master en physique médicale. Ainsi, la Thaïlande soutient le Myanmar et le Laos, l'Indonésie appuie la Syrie et les territoires sous la juridiction de l'Autorité palestinienne, et la Malaisie soutient le Cambodge.

B. Alimentation et agriculture

B.1. Points saillants au niveau régional

185. En 2021, les décaissements les plus importants au titre du programme de coopération technique de l'AIEA en faveur de l'Afrique ont concerné l'alimentation et l'agriculture. Les États Membres ont bénéficié d'une assistance pour les applications pacifiques des technologies nucléaires et connexes, qui visait à contribuer au développement agricole durable et à la sécurité alimentaire mondiale.

186. Dans la région Asie-Pacifique, les projets de CT menés en 2021 dans le secteur de l'alimentation et de l'agriculture portaient aussi bien sur l'induction de mutations dans les cultures que sur l'établissement de laboratoires de sécurité sanitaire des aliments et le contrôle des résidus de médicaments dans les denrées alimentaires.

187. En Europe et en Asie centrale, la production alimentaire et l'agriculture ont continué à jouer un rôle important. En 2021, l'Agence a aidé à améliorer la productivité des principales cultures vivrières (légumineuses, céréales et autres cultures alimentaires importantes) et à renforcer leur résistance aux conditions environnementales défavorables dues au changement climatique. Ce faisant, elle a aussi favorisé l'application et l'intégration de la technique de l'insecte stérile (TIS) dans la gestion des insectes ravageurs à l'échelle d'une zone, afin de lutter contre la propagation des maladies transmises par des vecteurs sous l'effet du changement climatique.

188. Dans la région Amérique latine et Caraïbes, l'alimentation et l'agriculture ont continué de jouer un rôle central. En 2021, le programme de CT y a encouragé les possibilités de formation en ligne du personnel des laboratoires de sécurité sanitaire des aliments. L'Agence s'est également associée à des organisations internationales pour lancer une initiative régionale de lutte contre les insectes nuisibles qui constituent une menace pour la santé humaine et l'agriculture. Il s'est agi notamment de renforcer les capacités nationales d'utilisation de la TIS dans le cadre d'une gestion des insectes ravageurs à l'échelle d'une zone. En 2021, la TIS a été appliquée au Brésil, à Cuba et en Équateur pour ralentir efficacement la propagation de maladies transmises par des vecteurs.

B.2. Production végétale

189. Une nouvelle lignée mutante de manioc a été mise au point en Sierra Leone dans le cadre du projet de CT SIL5021 (Amélioration du rendement du riz et du manioc aux fins de la sécurité alimentaire). Selon les résultats préliminaires, la résistance aux virus de la mosaïque et de la striure brune du manioc s'est accrue.

190. À Sri Lanka, le projet de CT SRL5050 (Appui à l'amélioration génétique du thé) a permis de mettre au point des variétés de thé à l'aide d'une méthode d'irradiation combinant une source radioactive et des cellules végétales uniques, la mutagenèse induite sur cellule unique. Il a été crucial pour aider l'industrie du thé locale, première source de devises du pays et secteur qui emploie directement ou indirectement 10 % de sa population, à prospérer malgré le changement climatique.



Chercheurs de l'Institut sri-lankais de recherche sur le thé mettant au point de nouvelles lignées de thé destinées à améliorer la qualité et la résistance aux maladies et au changement climatique. (Photo : Institut sri-lankais de recherche sur le thé)

191. Au Koweït, des semences homogènes ont été mises au point aux fins de l'induction de mutations et de la sélection de mutants tolérant la salinité dans le cadre du projet de CT KUW5005 (Mise en œuvre de l'induction de mutations aux fins de l'amélioration de la production d'orge dans des conditions environnementales rudes – Phase III). Le processus de sélection des mutants se déroulera en janvier 2022.

192. Pour l'Europe et l'Asie centrale, la mise au point de génotypes tolérants de cultures essentielles, dont les légumineuses et les céréales, pour lutter contre les effets négatifs de conditions environnementales défavorables sur la productivité végétale, est une priorité stratégique. Des États Membres ont bénéficié d'une formation sur la sélection végétale par mutation et les techniques d'amélioration du rendement des plantes dans le cadre du projet RER5024 (Amélioration du rendement et de la résistance aux changements climatiques des principales cultures vivrières d'Europe et d'Asie centrale), afin d'en accroître la résistance au changement climatique, de mieux comprendre les aspects fondamentaux de la sélection par mutation des cultures et de renforcer les moyens des laboratoires de recherche dans ce domaine. Plusieurs pays ont par la suite sollicité une formation supplémentaire sur la sélection par mutation et les biotechnologies combinées, notamment sur la sélection des oliviers.

193. Le Honduras, qui exporte entre sept et dix millions de sacs de 46 kilos de café par an, est l'un des plus grands producteurs de cette denrée au monde, dont la culture est érigée au rang de priorité nationale fondamentale. Le projet HON5009 (Amélioration de la résistance génétique du café à la rouille du caféier grâce à la sélection par mutation) vise à contribuer à l'amélioration du bien-être économique, social et environnemental des caféiculteurs dans les zones rurales du pays grâce à la culture de mutants certifiés résistants à cette maladie. La contrepartie du projet, l'Institut hondurien du café (IHCAFE), met au point de nouvelles variétés de café résistant à la rouille du



Plateaux de germination contenant des variétés mutantes de café. (Photo : Juan Lopez/IHCAFE)

caféier, un champignon dévastateur pour les producteurs de café. Dans le cadre de ce projet, il a reçu du matériel de laboratoire et de serre, ainsi que des semences de café irradiées dans les laboratoires de l'Agence à Seibersdorf. 2021 a été une année déterminante et positive pour l'amélioration des serres destinées à la germination de variétés mutantes de café.

B.3. Gestion de l'eau et des sols en agriculture

194. En Malaisie, du personnel a bénéficié d'une formation en ligne sur l'installation et l'utilisation d'un humidimètre à neutrons de rayons cosmiques pour l'évaluation par des capteurs stationnaires de l'humidité des sols au titre du projet MAL5032 (Renforcement des capacités nationales consacrées à l'amélioration de la production de riz et des cultures fourragères et l'authenticité du miel local au moyen de technologies nucléaires et connexes). Une formation virtuelle sur la productivité des eaux à usage agricole a également été dispensée à 19 participants, et des activités d'échantillonnage et d'analyse ont été menées sur le site d'étude de Selangor. L'humidimètre a été installé et son emploi validé avec l'aide d'experts de l'Agence.



Installation, étalonnage et validation d'un humidimètre à neutrons de rayons cosmiques sur le site de culture d'ananas de Kulim. (Photo : Site d'étude de Selangor)



Rizières avec canal d'irrigation. (Photo : Site d'étude de Selangor)

195. En Iraq, la capacité des ressources humaines en matière de pratiques d'irrigation et de gestion d'éléments nutritifs intelligentes face au climat a été développée dans le cadre du projet de CT IRQ5022 (Mise au point de pratiques intelligentes face au climat pour l'irrigation et la gestion des nutriments afin de maximiser la productivité de l'eau et l'efficacité de l'utilisation des nutriments au niveau des exploitations agricoles au moyen des techniques nucléaires et d'une technologie avancée). Toujours en Iraq, du personnel local a été formé à l'utilisation de techniques nucléaires pour la mise au point de variétés de légumineuses à haut rendement tolérant la sécheresse (et résistantes à certaines maladies), afin de contribuer à la sécurité alimentaire, dans le cadre du projet de CT IRQ5023 (Utilisation de la technologie nucléaire pour améliorer les principales cultures légumineuses dans une perspective d'adaptation au changement climatique).

196. Treize pays d'Amérique latine et des Caraïbes ont mené une étude de cas comparant une stratégie de production traditionnelle à une stratégie contribuant à l'adaptation au changement climatique, avec l'appui du projet régional RLA5077 [Amélioration des moyens de subsistance grâce à une utilisation plus efficace de l'eau associée à des stratégies d'adaptation et à une atténuation des changements climatiques en agriculture (ARCAL CLVIII)]. L'étude a porté sur des courgettes italiennes, du maïs, des tomates, du blé, du marandu, de l'orge, du riz, des pommes de terre, du soja et des haricots, et ses résultats ont été comparés à



Conduite d'une étude de cas portant sur la comparaison de systèmes de production en Équateur. (Photo : Yamil Cartagena)

l'aide du modèle AquaCrop aux fins de l'évaluation de l'efficacité d'utilisation de l'eau dans les deux pratiques de gestion. En outre, on a déterminé, au moyen d'isotopes stables de l'eau extraite du sol, comment l'évapotranspiration se répartissait entre transpiration (eau utilisée par les plantes) et évaporation (eau perdue dans l'environnement). Plusieurs pays ont également utilisé des engrais marqués au ^{15}N pour déterminer l'efficacité de l'utilisation de l'azote dans le cadre de certaines pratiques de gestion. L'étude a démontré qu'AquaCrop simulait bien le rendement et la biomasse de différentes cultures et qu'il aidait à sensibiliser aux avantages liés à une utilisation plus efficace de l'eau. En 2021, cinq cours virtuels ont été dispensés à plus de 150 participants sur des sujets tels que la gestion des nutriments et de l'eau dans les cultures, la modélisation à l'aide du modèle de simulation AquaCrop, l'estimation et la répartition de l'évapotranspiration, l'analyse coûts/avantages aux fins de la sélection de pratiques agricoles optimales et la télédétection pour l'efficacité d'utilisation de l'eau.

197. L'Agence a continué d'apporter au Ministère haïtien de l'agriculture, des ressources naturelles et du développement rural une assistance destinée à améliorer la productivité des cultures et à renforcer les moyens de surveillance des contaminants alimentaires. Le ministère a mené une campagne d'échantillonnage, et des échantillons de sol ont été expédiés aux laboratoires de l'Agence en Autriche pour que ceux-ci évaluent l'érosion des sols et la quantifient à l'aide de techniques nucléaires.

B.4. Production animale

198. Le Zimbabwe a créé un nouveau site d'élevage de taureaux et étendu les services d'insémination artificielle pour améliorer les races bovines et leur productivité grâce à l'assistance fournie par l'Agence dans le cadre du projet ZIM5024 (Création d'un centre d'insémination artificielle en vue d'améliorer la reconstitution du cheptel national). Le centre taurin et le laboratoire de production de sperme de Mazowe sont désormais opérationnels après l'installation et la mise en service de nouveau matériel.



Un technicien travaillant dans le nouveau centre taurin de Mazowe. (Photo : Centre taurin de Mazowe)

199. L'Agence a contribué à relancer l'enseignement vétérinaire au Milton Margai College of Education and Technology (MMCET) en dispensant une formation et en fournissant du matériel de laboratoire au titre du projet SIL5019 (Renforcement des capacités de diagnostic des zoonoses et de lutte contre celles-ci pour améliorer les services de santé publique et la production animale). Le collège, en passe de devenir l'Université technique Milton Margai (MMTU) de Freetown (Sierra Leone), a créé deux laboratoires chargés du diagnostic des maladies et contribue à améliorer la santé et la production animales. La MMTU participe aussi activement à la campagne nationale sur la résistance aux antimicrobiens. Elle met actuellement en œuvre une formation diplômante à l'intention des techniciens de laboratoire de diagnostic, dont la première promotion achèvera ses études en 2021.



Techniciens et analystes de laboratoire suivant une formation nationale au diagnostic et au suivi des maladies animales à la MMTU. (Photos : MMTU)

200. Une fois sa technique au point, le vaccin contre la fièvre aphteuse a été officiellement inscrit sur la liste d'homologation des médicaments de la Mongolie en 2021, à la suite des activités de renforcement des capacités menées au titre du projet de CT MON5023 (Amélioration de la production animale grâce à un meilleur diagnostic et à une meilleure prévention des maladies animales transfrontières). Sa production industrielle a été accélérée grâce à la construction et à la mise en service d'une installation dédiée à sa formulation capable d'en produire 50 000 doses par équipe. Un contrat commercial pour la fourniture de 500 000 doses de vaccin contre la fièvre aphteuse par an a été signé avec cet établissement en 2021. Cette réalisation contribue directement à la lutte que mène la Mongolie contre les maladies animales transfrontières et, partant, au renforcement de sa sécurité alimentaire.

201. Une étude sérologique sur l'infection par le virus de l'hépatite E (VHE) des porcins de toutes les régions de Bulgarie (y compris les sangliers et les porcs des exploitations commerciales et des arrière-cours) a été entreprise à l'échelle nationale avec l'appui du projet de CT BUL5017 (Renforcement des capacités nationales de diagnostic aux fins de la détection du virus de l'hépatite E chez les porcs et dans les produits porcins). Une mission d'experts a contribué à l'élaboration d'une formule pour l'intégration des techniques de diagnostic dans le plan de lutte national et à la conception d'une étude épidémiologique aux fins de la détection de la présence et de la prévalence du VHE dans la population porcine, ainsi qu'au recensement des points à risque déterminants pour la transmission à l'homme. Un cours national sur l'analyse des données relatives à la maladie a été dispensé en mode virtuel, et des formations sous forme de bourses collectives ont été organisées dans la région. L'épidémiologie de la maladie est donc maintenant mieux comprise et on peut mieux identifier les personnes les plus exposées au risque d'infection.

202. Le premier cas de peste porcine africaine (PPA) a été découvert chez des porcs domestiques en République dominicaine le 28 juillet 2021 – premier cas confirmé dans les Amériques. Cette maladie virale contagieuse, qui touche les porcins domestiques et sauvages, ne présente certes pas de risque pour la santé humaine, mais elle constitue actuellement la menace la plus grave pour leur élevage dans le monde. Une assistance visant à en combattre la propagation a été fournie au titre du projet de CT DOM0006 (Développement et renforcement des capacités nationales et fourniture d'un appui général dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires) sous forme d'une livraison en urgence de matériel et de consommables de laboratoire au Laboratoire vétérinaire central (LAVECEN) et d'un renforcement des capacités des techniciens. Un cours national sur le diagnostic en laboratoire de la PPA s'est déroulé sous forme hybride en octobre au LAVECEN, à Santo Domingo. Des vidéos de formation

théorique à l'utilisation de la technologie nucléaire et à la manipulation des échantillons en laboratoire ont été toutes ensemble élaborées en espagnol par le Centre de surveillance sanitaire VISAVET de l'Université Complutense de Madrid (Espagne), le laboratoire de référence de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) pour la PPA.

B.5. Lutte contre les insectes ravageurs

203. La construction de l'installation d'élevage en masse de mouches des fruits à Agadir (Maroc) a été achevée grâce à l'aide fournie par l'Agence dans le cadre du projet de CT MOR5038 (Renforcement de l'utilisation de la technique de l'insecte stérile). Il s'agit d'une étape importante vers l'intégration matérielle de la TIS dans la stratégie de lutte contre la mouche méditerranéenne des fruits (*Ceratitis capitata*) aux fins de la gestion intégrée des ravageurs dans les régions de Souss Massa et de la Moulouya.

204. En Afrique du Sud, les activités entreprises au titre du projet SAF5017 (Évaluation de l'application de la technique de l'insecte stérile aux moustiques vecteurs du paludisme – Phase III) sont passées du stade expérimental en laboratoire à celui d'essais pilotes sur le terrain. Les premières expérimentations de production, de stérilisation et de lâcher d'un vecteur du paludisme africain ont été réalisées en novembre 2021. Le succès des lâchers hebdomadaires sera déterminant pour le développement de la TIS en tant que méthode alternative de lutte contre les vecteurs destinée à compléter les stratégies actuellement appliquées pour combattre ceux qui transmettent le paludisme dans le cadre du programme national de lutte contre cette maladie. Les lâchers expérimentaux ont montré non seulement que les différents éléments de la TIS sont « prêts à l'emploi » sur le terrain, mais aussi que les taux de fertilité des œufs des populations sauvages étaient déjà impactés après quelques lâchers de mâles stériles. D'autres réalisations majeures ont été enregistrées, notamment l'optimisation des techniques d'élevage en masse, la rationalisation des opérations en vue d'une production de masse et la vaste participation des populations concernées.

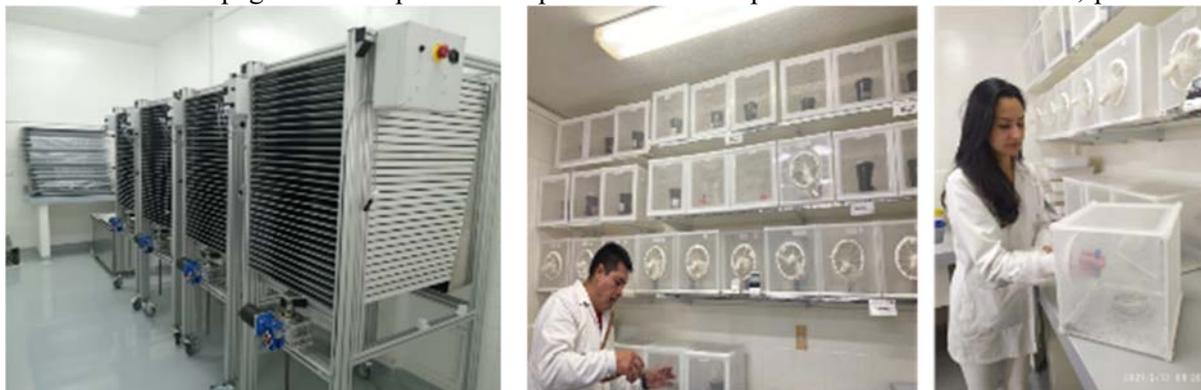
205. Après réception d'une contribution extrabudgétaire en faveur des projets de CT menés aux Fidji FIJ5003 (Réduction des populations de mouches des fruits et gestion de ce ravageur sans recourir aux pesticides pour une production de fruits durable) et FIJ5004 (Création d'un laboratoire de sécurité sanitaire des aliments pour l'analyse des résidus de pesticides dans les fruits et légumes frais et les cultures de racines), des activités d'achat et de renforcement des capacités ont été entreprises. Au titre du projet FIJ5003, du matériel a été acheté pour le laboratoire de la station de quarantaine post-entrée de l'Autorité de biosécurité des Fidji. Il s'agissait de cages pour des mouches des fruits adultes, d'un incubateur pour leur élevage, d'un stéréomicroscope pour l'identification des mouches des fruits, d'un congélateur pour les échantillons de mouches, d'une lentille grossissante, de trousseaux d'entomologie destinés à un usage général dans le laboratoire et la station de quarantaine. En outre, du matériel de surveillance sur le terrain et de réduction des populations a été fourni aux fins de la gestion des mouches des fruits, notamment des substances attractives, des pièges, ainsi que des blocs et des appâts protéiques pour l'application de la technique d'annihilation des mâles.

206. En Türkiye, l'Agence a continué à fournir des produits et du matériel dans le cadre du projet TUR5026 (Exécution d'un programme pilote de gestion intégrée d'*Aedes aegypti* faisant appel à la technique de l'insecte stérile) pour aider à renforcer les capacités locales en vue de l'adoption de la TIS dans le cadre de la lutte contre ce moustique. Le laboratoire où est pratiqué l'élevage en masse a été mis à niveau grâce à de nouveaux appareils et consommables destinés à cette activité. En outre, des missions d'experts et des cours organisés sous forme virtuelle ont permis d'enrichir et d'améliorer les connaissances sur les différents éléments de la TIS, comme l'élevage en masse, l'irradiation et l'observation des moustiques sur le terrain.

207. À Cuba, la lutte contre l'espèce de moustique *Aedes aegypti* est une priorité nationale qui peut être traitée à l'aide de la TIS. Les activités entreprises au titre du projet CUB5021 (Démonstration de l'utilisation possible de la technique de l'insecte stérile dans la lutte contre les vecteurs et les ravageurs) sont menées par l'Institut de médecine tropicale Pedro Kourí (IPK) en collaboration avec d'autres établissements nationaux. Dans le cadre de ce projet, une installation pour la production en masse d'insectes stériles a été mise en place. L'équipe scientifique a été formée grâce à des cours, des ateliers, des visites scientifiques, des bourses et des missions d'experts. Plusieurs essais ont permis d'optimiser les étapes technologiques de la TIS, notamment l'entretien des colonies de moustiques, leur élevage en masse, le triage des sexes, l'irradiation, le conditionnement et la mise au point de dispositifs pour la maturation et le lâcher d'insectes stériles. Parallèlement, une campagne de communication, soutenue par des responsables locaux et des médecins de famille, a été menée à destination de la population générale sur les sites d'étude opérationnels, dans les écoles, auprès des spécialistes de la lutte contre les vecteurs et des organismes sociaux. Une étude pilote sur la TIS menée avec succès en plein champ dans une banlieue de La Havane a fait clairement apparaître une réduction importante de la population cible sauvage. En 2021, des essais de marquage/lâcher/recapture ont fourni des données pertinentes sur la performance des mâles irradiés sur le terrain, notamment en termes de survie, de dispersion, de diffusion et de compétitivité. Pour la première fois à Cuba, grâce à ces opérations, il a été procédé à une évaluation de l'abondance relative de la population sauvage d'*Aedes aegypti*, dont les résultats sont avérés. Le projet a permis d'obtenir de nouvelles informations sur les outils de suivi utilisés pour l'évaluation des méthodes de lutte contre les vecteurs.

208. Au titre du projet ECU5031 (Amélioration de l'application de la technique de l'insecte stérile dans le cadre d'une approche de gestion intégrée des ravageurs en vue du maintien et de l'extension des zones exemptes ou à faible prévalence de mouches des fruits), l'Équateur a fait état de résultats très positifs après l'application de la TIS. Il a réduit la prévalence des mouches des fruits dans des cultures comme celles de la tomate, de la pitaya et de la mûre, permettant à celles-ci d'accéder à de nouveaux marchés d'exportation. L'établissement de contrepartie, AGROCALIDAD, a fait un gros travail pour obtenir ces résultats en partenariat avec l'Agence, ouvrant de nouvelles perspectives d'exportation à l'international d'alkékengé jaune et d'autres fruits non traditionnels.

209. Dans le cadre du projet national ECU5032 (Renforcement des capacités d'élevage en masse, de stérilisation et de lâcher pilote d'*Aedes aegypti* et de *Philornis downsi* mâles), l'Agence soutient des activités de renforcement des capacités d'application de la technique de l'insecte stérile menées en Équateur, en vue de l'éradication de moustiques et d'une espèce envahissante de mouche dans les Galapagos et la province d'Imbabura. *Aedes aegypti* transmet la dengue, le chikungunya et le virus Zika, qui mettent chaque année en danger de mort des milliers de personnes dans le pays. Parallèlement, *Philornis downsi*, une espèce de mouche exogène, continue de menacer au moins sept espèces d'oiseaux dans les îles Galapagos en transportant des parasites mortels pour les oisillons. En 2021, pour lutter



Renforcement des capacités d'application de la technique de l'insecte stérile en Équateur : matériel et colonies d'*Aedes aegypti* implantées aux Galapagos et à Imbabura. (Photos : Institut national de santé publique et de recherche/Équateur)

contre les risques environnementaux et sanitaires associés à ces deux ravageurs, l'Agence a collaboré avec des établissements locaux pour mettre en place la TIS dans les régions touchées, notamment en instituant à cette fin des sites pilotes, en créant des capacités de laboratoire pour le traitement des données pertinentes et en formant du personnel aux procédures liées à la TIS.

B.6. Sécurité sanitaire des aliments

210. Dans le cadre du projet régional RAS5081 (Amélioration de la sécurité sanitaire des aliments et appui à l'authentification régionale des produits alimentaires grâce à la mise en œuvre de techniques nucléaires), l'Agence a aidé des États Membres à sensibiliser l'opinion à la fraude alimentaire et à ses retombées potentielles sur la sécurité sanitaire des aliments, notamment en renforçant la capacité des organismes de recherche à tisser des liens avec les parties prenantes concernées : responsables gouvernementaux, responsables de la réglementation, industrie alimentaire, consommateurs, etc. Ce projet a contribué à la création d'une base de données préliminaire à partir d'échantillons de riz authentiques dans les États Membres d'Asie et du Pacifique, qui étayera les études à mener sur l'origine de variétés de riz importantes telles que les riz Jasmin et Hom Mali thaïlandais et le riz Basmati indien et pakistanais. Ces études déboucheront sur la création de systèmes de contrôle qui faciliteront le commerce et protégeront les consommateurs et les négociants honnêtes contre les contrefaçons. Le projet a aussi présidé à l'établissement de ressources en ligne, notamment de modules de formation à des logiciels d'analyse à plusieurs variables de l'authenticité des aliments. Les cours qu'il a permis d'organiser ont contribué à renforcer les capacités régionales en mesure de détecter la fraude alimentaire et de déterminer l'origine et l'authenticité de produits alimentaires à valeur ajoutée. En menant une analyse d'isotopes stables, des scientifiques philippins ont détecté du vinaigre de contrefaçon et une vaste opération de frelatage de miel. Les conclusions des études concernant le vinaigre ont été soumises à l'Office de contrôle des produits alimentaires et pharmaceutiques (FDA) pour qu'elles contribuent à l'élaboration de nouvelles normes applicables à cette denrée aux Philippines.

211. La Géorgie reçoit une aide de l'Agence pour améliorer ses programmes nationaux de dépistage et de surveillance des contaminants alimentaires. En 2021, l'Agence a contribué, avec une participation du gouvernement aux coûts, au renforcement des capacités d'analyse du laboratoire du Ministère de la protection de l'environnement et de l'agriculture en lui procurant des appareils pour la chromatographie liquide de très haute performance couplée à la spectrométrie de masse et des instruments de laboratoire pour la confirmation de la présence de résidus et de contaminants connexes. Des connaissances spécialisées et une formation sur l'analyse de résidus d'agents antifongiques ont également été fournies dans le cadre du projet GEO5001 (Renforcement des programmes nationaux d'analyse et de surveillance des contaminants alimentaires et des résidus), et l'infrastructure améliorée du laboratoire contribue largement à la sécurité sanitaire des aliments et dope le commerce des denrées alimentaires.

212. Dans le cadre du projet régional de coopération technique RLA5080 [Renforcement de la collaboration régionale entre les laboratoires officiels en vue de la prise en compte des nouveaux défis en matière de sécurité sanitaire des aliments (ARCAL CLXV)], un nouveau cours de formation en ligne sur l'évaluation des risques liés à la sécurité sanitaire des aliments vise à transférer des connaissances à un niveau aussi bien basique qu'intermédiaire pour l'évaluation des risques alimentaires et à faire découvrir aux participants des applications pratiques faisant appel à un logiciel dédié. Ce cours est accessible gratuitement sur la cyberplateforme du système de gestion de l'apprentissage de l'Agence, CLP4NET. Pour pouvoir utiliser les outils d'évaluation des risques, les autorités nationales chargées de la sécurité sanitaire des aliments doivent impérativement avoir accès à des ensembles de données actuelles et de qualité élevée. À cette fin, le projet a collaboré avec le Réseau latino-américain et caraïbe de laboratoires d'analyse (RALACA), en se concentrant depuis 2019 sur l'échange de données, ainsi que sur la mise en place de programmes de surveillance. Il a apporté une aide technique spécialisée pour la création du Comité RALACA d'échange de données. En 2021, le document-cadre officiel dudit comité

a été élaboré avec une large participation, au plan national, des parties prenantes : autorités de sécurité sanitaire des aliments, laboratoires et autres établissements. Il comprend des dispositions relatives à l'échange, à la collecte, à la vérification et à l'utilisation des données, qui seront coordonnées par les représentants des laboratoires officiels d'analyse pour la sécurité sanitaire des aliments au sein du Comité RALACA. Le projet a bénéficié de la collaboration constante d'organisations régionales et nationales (Institut interaméricain de coopération pour l'agriculture, Organisation internationale régionale pour la protection des plantes et la santé animale, Agence chilienne pour la sécurité sanitaire et la qualité des aliments et Autorité européenne de sécurité des aliments, etc.) et a été présenté au Colloque latino-américain sur l'évaluation des risques en octobre 2021, ainsi qu'à la 66^e réunion de la Commission technique de l'Organisation internationale régionale pour la protection des plantes et la santé animale en mars 2021.

213. Dans le cadre du projet régional RLA5081 [Renforcement des capacités régionales d'analyse et des programmes de surveillance des résidus et contaminants présents dans les aliments à l'aide des techniques nucléaires et isotopiques et des techniques complémentaires (ARCAL CLXX)], les partenaires régionaux d'Amérique latine et des Caraïbes ont échangé des connaissances spécialisées sur l'analyse des résidus et des polluants à l'aide de techniques nucléaires et isotopiques complémentaires. En 2021, des activités de formation ciblées sur les programmes de surveillance des résidus de médicaments vétérinaires ont permis d'échanger avec les participants de la région de telles connaissances, ainsi que des données d'expérience sur la planification de la surveillance des résidus, les programmes de surveillance axés sur le risque et l'application des règlements internationaux pour garantir l'accès au marché et la croissance commerciale.



Des laboratoires de sécurité sanitaire des aliments de la région Amérique latine et Caraïbes produisent des données d'analyse précieuses sur les contaminants chimiques dans les aliments, qui peuvent contribuer à la prise de décisions fondée sur des données factuelles et axées sur le risque et à la formulation de pratiques agricoles durables.
(Photo : LANASEVE, SENASA, Costa Rica)

214. Dans le cadre du projet RLA5069 (Amélioration de la gestion de la pollution par des polluants organiques persistants pour réduire l'impact sur la population et l'environnement), une évaluation régionale en cours vise à détecter la présence de polluants organiques persistants, à en évaluer la concentration ainsi que l'exposition de la population dans des échantillons de lait humain, de lait de vache, d'eau et de sol. En 2021, un cours d'apprentissage à distance et une formation virtuelle sur l'élaboration des cartes de risques ont été organisés, et une réunion de coordination finale tenue en novembre 2021 a permis de faire remonter les résultats nationaux. Tous les pays ont mis en commun leurs données dans une base de données régionale à accès restreint. Ils ont défini les zones d'échantillonnage et conclu des alliances stratégiques à cette fin. De même, des États Membres ont négocié des autorisations avec leurs comités d'éthique nationaux conformément aux recommandations de l'OMS pour faciliter les études sur le matériel biologique (lait maternel). En ce qui concerne les méthodes de mesure dans les analyses, plusieurs ont été récemment mises au point par les laboratoires et validées pour les échantillons de lait humain et de lait de vache, ainsi que pour les échantillons de sol et d'eau.

C. Eau et environnement

C.1. Points saillants au niveau régional

215. En Afrique, l'Agence soutient les activités visant à intégrer les applications de l'hydrologie isotopique dans les infrastructures et les programmes nationaux relatifs à l'eau en mettant l'accent sur la caractérisation et la surveillance des eaux souterraines. L'approche qu'elle suit pour l'accroissement de la disponibilité en eau (IWAVE) est intégrée dans les projets et au stade de la planification, et elle est mise en œuvre dans le cadre du programme régional au Bénin, au Cameroun, au Ghana, au Mali, au Niger, au Nigeria, au Sénégal et au Togo, ainsi que désormais en Mauritanie. Les zones de vulnérabilité des eaux au Sahel ont été cartographiées à l'aide du tritium dans ces neuf pays.

216. Dans toute la région Asie et Pacifique, les projets relatifs à l'eau et à l'environnement ont été principalement axés sur la surveillance de ce dernier et l'étude des caractéristiques des eaux souterraines.

217. En Europe et en Asie centrale, le programme de CT a continué d'aider les États Membres à renforcer leurs compétences en matière de gestion des zones côtières et de surveillance de l'environnement. S'agissant de la protection du public et de l'environnement, l'Agence a appuyé des activités visant à améliorer la capacité des pays à procéder à un contrôle radiologique de l'environnement et à mener des évaluations d'impact dans différentes situations d'exposition, conformément aux prescriptions et lignes directrices internationales.

218. Dans la région Amérique latine et Caraïbes, la population des zones côtières est en augmentation et beaucoup de ceux qui y vivent dépendent de l'océan pour leurs revenus et leur subsistance. Cependant, les variations de la température de l'eau et l'augmentation du niveau d'acidification et de désoxygénation des océans pourraient avoir des incidences marquantes sur ces collectivités locales. Il est possible de faire appel à des techniques de traçage isotopique pour suivre les effets de l'acidification et des autres facteurs de perturbation des océans et faciliter l'identification des sources de pollution dans leurs eaux. Les résultats des études ainsi menées peuvent aider les scientifiques et les décideurs à prendre des décisions éclairées pour protéger les écosystèmes vulnérables.

219. L'Agence aide les États Membres à traiter le problème de la pollution par le plastique dans le monde, tant sur terre qu'en mer. À cet égard, l'initiative NUTEC Plastics (NUclear TEChnology for Controlling Plastic Pollution), qui regroupe et renforce les technologies nucléaires de l'Agence permettant de recycler les plastiques au moyen de la technologie des rayonnements, de surveiller les microplastiques en milieu marin et d'en évaluer les incidences à l'aide de techniques de traçage isotopique, a été lancée. En 2021, l'Agence a accueilli une série de tables rondes regroupant des responsables de haut niveau et des experts du secteur industriel, du monde universitaire et d'organisations internationales à l'intention des régions Afrique, Asie et Pacifique, Europe et Asie centrale, Amérique du Nord, Amérique centrale, Amérique du Sud et Caraïbes afin de discuter des initiatives, des solutions innovantes et des partenariats en cours permettant de lutter contre la pollution par le plastique à l'aide des technologies nucléaires.

220. La première d'entre elles, intitulée « Atomes contribuant à la recherche de solutions à la pollution par le plastique » a été organisée en mai à l'intention de la région Asie et Pacifique. Les comptes rendus de cet événement ont paru dans la publication intitulée *Summary Report: NUTEC Plastics Roundtable for the Asia and the Pacific Region*, et NUTEC Plastics a été mise en avant lors d'événements régionaux pertinents comme le Colloque régional de l'ASEAN consacré aux passerelles entre science et politique qui a proposé des solutions scientifiques à la pollution par le plastique du milieu marin dans les pays de l'ASEAN. Dans le cadre du projet régional RAS1024 (Réutilisation et recyclage des déchets en



Le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, prononçant son allocution d'ouverture de la table ronde pour la région Asie et Pacifique intitulée « Atomes contribuant à la recherche de solutions à la pollution par le plastique », qui s'est tenue en mai 2021. (Photo : Dean Calma/AIEA)

matériau polymère par radiomodification pour la production de biens industriels), le renforcement de la capacité à mener des études de faisabilité technico-économique d'usines de recyclage a été mené à bien, contribuant ainsi à l'objectif de NUTEC Plastics. L'Indonésie, la Malaisie, les Philippines et la Thaïlande ont rédigé des propositions d'assistance technologique et financière à des activités pilotes de recyclage par irradiation. Des mesures ont également été prises pour renforcer la capacité de surveillance des plastiques dans le milieu marin des laboratoires participants. En outre, des projets axés sur la surveillance de la pollution par le plastique dans l'environnement marin et la protection des milieux marin, terrestre et côtier grâce à des programmes de surveillance globaux ont été élaborés dans le cadre du cycle de programmation 2022-2023 de la CT.

221. La table ronde pour l'Amérique du Nord, l'Amérique centrale, l'Amérique du Sud et les Caraïbes a rassemblé plus de 400 participants de 36 pays en août. De hauts responsables de l'Argentine, du Brésil, du Chili, de la Colombie, du Costa Rica, de Cuba et du Mexique ont présenté les politiques et initiatives nationales menées actuellement pour lutter contre la pollution par le plastique depuis sa source jusqu'au milieu marin. Les États-Unis d'Amérique ont annoncé qu'ils verseraient un montant d'un million de dollars É.-U. à NUTEC Plastics pour soutenir la création d'usines pilotes de recyclage des plastiques dans la région.

Partenariats nationaux au service de NUTEC Plastics

Grâce à l'alliance solide qu'elle a établie avec l'Institut océanographique de la marine (INOCAR) et l'Université polytechnique (ESPOL) de Guayaquil, l'AIEA accroît les capacités nationales de surveillance des microplastiques dans la zone océanique septentrionale de l'Équateur, qui englobe les îles Galapagos, dans le cadre du projet de coopération technique ECU0009 (Renforcement des ressources humaines aux fins du contrôle et de l'utilisation sûrs des techniques nucléaires). Pour soutenir la création d'un laboratoire spécialisé, elle a livré du matériel et des fournitures et a formé du personnel aux techniques d'échantillonnage, à l'analyse microscopique et à l'application de techniques nucléaires aux fins de la caractérisation chimique. Grâce à cette aide, l'Équateur sera en mesure, conformément aux objectifs de NUTEC Plastics, d'évaluer les niveaux de contamination par le plastique, de renforcer les moyens de classification des polymères pour en déterminer l'origine, d'étudier l'impact environnemental sur la biodiversité vulnérable des îles Galapagos et de prendre des mesures de lutte adaptées. Le laboratoire prévu servira aussi à des fins de formation pour renforcer les capacités d'autres États Membres de la région Amérique latine et Caraïbes.

222. En septembre, les ministres de plusieurs pays d'Afrique, ainsi que des représentants d'organisations internationales, ont participé en ligne à la table ronde sur NUTEC Plastics organisée à l'intention de la région. Un plan d'action NUTEC Plastics coordonnant les activités prévues a été établi. Des consultations avec les États Membres sur les études de faisabilité de la surveillance des déchets plastiques sont en cours.

223. Enfin, en octobre, une table ronde sur NUTEC Plastics a été organisée à l'intention de l'Europe et de l'Asie centrale. Plus de 300 participants de 56 pays ont échangé en ligne leurs stratégies et leurs données d'expérience en matière de lutte contre le problème mondial de la pollution par le plastique et se sont informés sur la place revenant à la technologie nucléaire à cet égard puis en ont débattu. Plusieurs pays participent déjà à des projets relatifs à la surveillance du milieu marin, dont dix-huit collaborent à l'amélioration de la gestion du littoral de la mer d'Aral, de la mer Noire, de la mer Caspienne et de la mer Méditerranée. Cinq États Membres (Croatie, Hongrie, Pologne, Roumanie et Türkiye) mènent des études de faisabilité technique et économique en vue de la création d'usines pilotes de recyclage des déchets plastiques au moyen de la technologie des rayonnements. Une étude portant sur l'état du recyclage et de la surveillance des déchets plastiques à l'aide d'applications nucléaires a été menée et un plan d'action a été dressé.

C.2. Gestion des ressources en eau

224. L'Agence a fourni une assistance à l'Autorité zimbabwéenne chargée de l'eau (ZINWA), qui est placée sous l'égide du Ministère des ressources en eau et du développement des infrastructures, ainsi qu'à l'Université du Zimbabwe, pour incorporer l'hydrologie isotopique dans les activités de caractérisation des ressources en eau souterraine du bassin versant du Savé, de l'aquifère de Nyamandlovu et de la zone urbaine de Harare. Avec son soutien, le Zimbabwe a relancé les stations du Réseau mondial de mesure des isotopes dans les précipitations (GNIP) à Harare, Bulawayo et Mutare. Dans le cadre du projet ZIM7002 (Caractérisation de l'interaction entre les eaux de surface et les eaux souterraines), du personnel local a été formé aux principes de base de l'hydrologie isotopique, l'accent ayant été mis plus particulièrement sur l'utilisation de traceurs stables et radioactifs pour l'étude des interactions entre eaux de surface et eaux souterraines, sur les techniques de datation de ces dernières et sur la vulnérabilité des aquifères aux contaminants.



Campagne d'échantillonnage dans une zone de sources thermales du Plateau oriental, au Zimbabwe.

(Photo : Michael Schubert)

225. Les premières cartes isotopiques de la République centrafricaine ont été élaborées aux fins de la gestion des ressources en eau dans le cadre du projet CAF7004 (Renforcement des capacités nationales d'évaluation de la qualité des ressources en eau au moyen de techniques isotopiques) et communiquées aux parties prenantes nationales. L'Atlas de l'hydrologie isotopique compile tous les résultats des activités menées dans ce domaine par l'AIEA dans le pays au cours des dix dernières années. Des données isotopiques ont servi à établir des cartes thématiques qui donnent un aperçu de la qualité, de la disponibilité et de l'origine des ressources en eau – informations essentielles pour la prise de futures décisions sur l'utilisation durable des ressources en eau. L'Atlas a été présenté au Ministère des ressources en eau qui s'en inspire pour établir le projet d'une nouvelle loi sur l'eau.



L'équipe du projet sur l'hydrologie isotopique pendant une campagne d'échantillonnage sur le terrain. (Photo : Frederic Huneau)

226. Vingt-sept pays d'Europe et d'Asie centrale coopèrent à l'amélioration de la prise de décisions documentées dans la gestion intégrée de l'eau grâce à une surveillance et à une caractérisation des ressources en eau souterraine renforcées par des techniques isotopiques. Sept études de cas sont menées sur des questions régionales et transfrontières urgentes, comme les incidences du changement climatique sur les aquifères karstiques et les interactions entre eaux souterraines et eaux de surface dans les Balkans occidentaux, la contamination par les nitrates de systèmes aquatiques en Europe orientale et dans le Caucase, la vulnérabilité d'aquifères transfrontières stratifiés à la surexploitation et à la pollution, la contamination de certains aquifères côtiers en Europe, ainsi que le bilan hydrique et le contrôle de la qualité de l'eau en Asie centrale. Au titre du projet RER7013 (Évaluation des ressources en eaux souterraines et des interactions entre les eaux souterraines et les eaux de surface dans le contexte de l'adaptation aux changements climatiques), l'Agence a fourni aux pays participants du matériel grâce auquel ils ont pu commencer à mener des campagnes d'échantillonnage durant l'été 2021. Des visites scientifiques, des bourses et des cours virtuels ont permis de renforcer les connaissances sur l'application des techniques d'hydrologie isotopique.



Mesure de la profondeur de la nappe phréatique et échantillonnage d'eaux souterraines pour l'analyse isotopique dans la municipalité de Mupalaca, département de Lempira (Honduras). (Photo : Ricardo Murrillo/Costa Rica)

227. Dans le cadre du projet régional RLA7024 (Intégration de l'hydrologie isotopique dans les évaluations nationales globales des ressources en eau), l'Agence aide les pays du « couloir de la sécheresse » en Amérique centrale à mieux comprendre les liens entre la pluie, le ruissellement des eaux de surface et la réalimentation des eaux souterraines, en vue de l'amélioration des plans de gestion de l'eau. Il faut que les pouvoirs publics disposent de données hydrologiques fiables et actualisées pour mettre en œuvre leurs politiques et

mesures relatives à l'eau. Des zones de réalimentation cruciales et leur connectivité aux systèmes des eaux de surface ont été déterminées dans tous les pays participants, et des campagnes de prélèvement d'échantillons des précipitations, des eaux de surface et des eaux souterraines ont été menées au Costa Rica, au Salvador, au Honduras, au Nicaragua et au Panama. Des analyses isotopiques ont débouché sur la création de bases de données isotopiques et la mise au point de modèles de précipitations. En juillet 2021, le Costa Rica a accueilli un atelier virtuel sur l'interprétation des analyses menées avec des isotopes stables de l'eau au cours de l'évaluation des ressources en eaux souterraines du « couloir de la sécheresse » en Amérique centrale selon divers scénarios de variabilité et de changement climatique. Des spécialistes et des représentants des agences de l'eau ont pu interpréter les résultats et les données et établir des cartes et des modèles pertinents, dans la perspective de faciliter la prise de décisions dans leurs pays respectifs. Des publications scientifiques connexes et un événement organisé en marge de la COP26 (qui a marqué le lancement d'une vidéo sur l'initiative en faveur du « couloir de la sécheresse ») ont contribué à promouvoir le recours aux isotopes pour l'évaluation des effets du changement climatique sur les ressources en eau. En 2021, le réseau de laboratoires d'Amérique latine et des Caraïbes qui effectue des analyses isotopiques s'est étendu grâce à la livraison de matériel de spectrométrie laser à la Bolivie, à El Salvador, au Honduras et au Paraguay, qui sera installé début 2022.

228. Dans le cadre du projet national HAI7001 (Renforcement des capacités nationales d'utilisation de l'hydrologie isotopique aux fins de la gestion intégrée et durable de l'eau de l'aquifère de la plaine du Cul-de-Sac), une analyse de la situation des ressources en eau en Haïti a été réalisée en 2021 en collaboration avec le Ministère de l'environnement et les parties prenantes nationales concernées, l'idée étant de recueillir des données de référence sur les ressources en eau, les données disponibles, les responsabilités des institutions et les plans de gestion et d'utilisation des eaux de surface et des eaux souterraines. Le rapport expose un plan d'action préliminaire pour l'application de l'hydrologie isotopique en Haïti, qui a été présenté et examiné avec les parties prenantes nationales lors d'un atelier virtuel tenu en juin 2021.

C.3. Environnements marin, terrestre et côtier

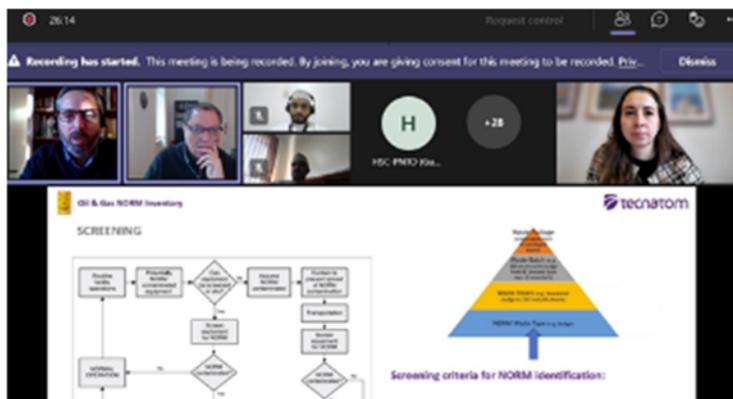
229. Le programme de CT a renforcé les capacités nationales de Bahreïn en matière de surveillance de l'environnement terrestre, marin et côtier grâce au projet BAH7001 (Renforcement des capacités d'analyse pour un meilleur contrôle radiologique de l'environnement), dont l'objectif est de protéger les personnes et l'environnement et de préserver les ressources naturelles et les écosystèmes. En 2021, plusieurs appareils ont été achetés, notamment un spectromètre à fluorescence X pour la mesure des éléments en trace et des polluants inorganiques dans des échantillons de l'environnement et un compteur à scintillateur liquide destiné à l'analyse de l'activité des radionucléides dans de tels échantillons. De plus, grâce à une formation en ligne dispensée à du personnel national, Bahreïn s'est doté de moyens renforcés pour effectuer des analyses de l'environnement.

230. Une analyse des caractéristiques chimiques des eaux souterraines en Syrie a été menée dans le cadre du projet SYR7005 (Évaluation de la qualité des eaux souterraines à l'aide de techniques nucléaires et isotopiques). Selon des résultats préliminaires, les principales sources de pollution par les nitrates dans la Ghouta de Damas sont le fumier, les déchets septiques et les matières organiques du sol, qui contiennent des composés azotés dus aux activités anthropiques et qui participent à l'aggravation de la pollution par les nitrates.

231. Un cours virtuel d'un mois sur les techniques de mesure des radionucléides naturels et artificiels et les méthodes radiochimiques permettant de les déterminer dans le milieu marin a été organisé en 2021 dans le cadre des projets de CT MAL7007 (Renforcement des capacités d'analyse radiochimique pour le contrôle radiologique de l'environnement côtier et terrestre dans une perspective durable) et MYA7008 (Amélioration de l'infrastructure de contrôle radiologique de l'environnement marin). Il a porté sur un

large éventail de sujets relatifs au contrôle radiologique de l'environnement et aux techniques de mesure connexes, telles que la spectrométrie gamma, la spectrométrie alpha et les mesures effectuées par compteur proportionnel à gaz et compteur à scintillateur liquide. Plus de 35 participants de Malaisie et du Myanmar l'ont suivi et ont assisté à des conférences données par neuf spécialistes du contrôle radiologique de l'environnement.

232. La capacité d'Oman à évaluer et à surveiller la pollution de son environnement côtier et marin a été évaluée avec l'aide du projet OMA7004 (Évaluation et surveillance des polluants radioactifs et non radioactifs dans le milieu marin et les zones côtières), et une feuille de route pour la formation nécessaire a été élaborée. En 2021, du personnel local a suivi un cours sur les déversements d'hydrocarbures et a bénéficié des services virtuels d'experts qui ont formulé des exigences détaillées pour la mise en place de l'infrastructure nécessaire.



Un atelier national virtuel sur l'inventaire et les stratégies de gestion des matières radioactives naturelles, qui s'est tenu en décembre, a rassemblé plus de 40 représentants du Ministère de l'énergie et des minéraux et des compagnies pétrolières et gazières d'Oman. (Photo : Linda Eid/AIEA)

233. Un cours régional virtuel organisé en 2021 à l'intention des États parties à l'ARASIA a dispensé une formation au logiciel de gestion en laboratoire TRIMS, système conçu pour l'analyse normalisée du tritium en hydrologie isotopique. Cette formation a été appuyée par le projet régional ARASIA RAS7034 (Gestion et protection des aquifères côtiers urbains dans les États parties).

234. En 2021, grâce au projet RER7014 (Amélioration de la surveillance et de l'évaluation environnementale aux fins de la radioprotection dans la région), des laboratoires d'Europe et d'Asie centrale ont acquis une meilleure connaissance de certains volets de l'AQ et du CQ et des pratiques de gestion intégrée de la qualité en vigueur dans les programmes de contrôle radiologique de l'environnement. En outre, les capacités nationales de détermination des radionucléides d'origine anthropique et naturelle ont été améliorées. La synthèse des rapports initiaux nationaux a permis de mieux comprendre où en était le contrôle radiologique de l'environnement dans les États Membres participants, y compris dans ses aspects juridiques et réglementaires visant la protection du public et de l'environnement. Ces informations ont étayé l'élaboration d'un plan d'action régional destiné à contribuer à l'amélioration des capacités nationales, notamment au renforcement des capacités techniques d'analyse.

235. Le projet régional RLA7025 (Renforcement des capacités touchant aux environnements marin et côtier au moyen des techniques nucléaires et isotopiques) vise à renforcer la capacité des pays membres du réseau REMARCO à atteindre les cibles liées à l'ODD 14, plus particulièrement en ce qui concerne l'eutrophisation côtière, la densité des débris de plastique flottants et l'acidification des océans. Un observatoire régional de l'acidification des océans regroupant la Colombie, Cuba et le Mexique a été créé en 2018 pour assurer le suivi régulier de ce phénomène. Par la suite, Cuba et le Mexique ont communiqué des données en 2021 sur le portail de données relatif à la cible 14.3.1 qui est hébergé par la COI-UNESCO, l'organisme dépositaire des indicateurs de la cible 14.3 relative à l'acidification des océans.



Collecte d'une carotte de coraux vieux de 230 ans pour la reconstitution dans le temps de la mesure du pH et de la température à l'aide de la technique delta-11Boro pour l'une et de celle faisant appel à l'oxygène 18 pour l'autre. (Photo : Luis Angal Aragon Lopez/CEAC-CUBA)

236. En 2021, des spécialistes du réseau REMARCO ont élaboré un manuel de protocoles harmonisés afin de normaliser les méthodologies et l'interprétation des données relatives aux mesures de l'acidification des océans. À cette fin, un cours de formation en ligne à la mesure des systèmes des carbonates en tant qu'indicateur de l'acidité moyenne du milieu marin a été mis au point dans le cadre du projet RLA7025. Il a fourni des informations et des outils pour l'échantillonnage et l'analyse chimique du pH, de l'alcalinité totale et du carbone inorganique dissous des eaux côtières à 65 spécialistes de 17 États Membres d'Amérique latine et des Caraïbes, en suivant le protocole normalisé élaboré par le REMARCO. Parmi les participants figuraient plusieurs points focaux nationaux désignés au titre de l'ODD 14, qui ont été formés à l'établissement de rapports sur les données relevant de la cible 14.3.1 et à la validation de leur contenu. Le cours, animé par l'Institut colombien de recherche marine et côtière (INVEMAR), est maintenant hébergé sur la plateforme de la Global Ocean Teacher Academy de la COI-UNESCO, grâce à quoi tous les spécialistes de la région peuvent y accéder.

237. L'action menée pour renforcer les capacités des Caraïbes en matière de contrôle radiologique de l'environnement marin s'est poursuivie avec l'achat de matériel pour des laboratoires d'Antigua-et-Barbuda, du Belize, de la Jamaïque et de Trinité-et-Tobago dans le cadre du projet RLA0063 (Utilisation des techniques nucléaires aux fins de l'adaptation aux changements climatiques et de l'atténuation de leurs effets). Le matériel en question leur permettra de faire des analyses relatives à l'acidification des océans et aux microplastiques.

D. Applications industrielles

D.1. Points saillants au niveau régional

238. Le programme de CT en Afrique apporte son concours aux États Membres aux fins de la création de capacités et de la recherche-développement en science nucléaire grâce à des projets nationaux et régionaux et les aide à utiliser des techniques nucléaires, ainsi que des réacteurs de recherche, pour diverses applications industrielles pratiques.

239. En 2021, dans la région Asie et Pacifique, la composante du programme de CT relative aux applications industrielles et à la technologie des rayonnements a été axée sur des domaines tels que l'établissement d'installations commerciales, le renforcement des capacités en matière d'essais non destructifs et le soutien au bon fonctionnement de réacteurs de recherche.

240. Dans les États Membres d'Europe et d'Asie centrale, les activités se sont concentrées sur le renforcement des capacités en vue d'une utilisation sûre et efficace de la technologie des rayonnements dans des domaines comme le recyclage des déchets de polymères, la lutte contre la pollution, y compris sa détection, la caractérisation et la préservation d'objets du patrimoine culturel, l'inspection et la certification de l'intégrité de structures civiles, et la recherche sur des nanomatériaux aux fins d'applications biomédicales et industrielles. Le programme a également favorisé l'harmonisation des procédures d'assurance et de contrôle de la qualité avec les normes de l'Union européenne et les normes internationales, contribuant ainsi à une utilisation plus efficace des ressources et ouvrant la voie à une économie circulaire au niveau régional.

241. Il est essentiel pour le développement de la région Amérique latine et Caraïbes de promouvoir la compétitivité des industries régionales en mettant l'accent sur la durabilité. En 2021, l'Agence a favorisé le renforcement des capacités pour l'utilisation des techniques d'essais non destructifs (END) qui sont utilisées pour confirmer que les bâtiments civils et industriels peuvent résister aux dommages causés par des catastrophes naturelles.

D.2. Radio-isotopes et technologie des rayonnements pour des applications industrielles

242. Les activités de renforcement des capacités et les achats effectués en 2021 dans le cadre du projet de CT THA1015 (Établissement d'un cyclotron pour la production de radio-isotopes et la recherche industrielle) ont étayé les travaux menés en vue de la mise en service du nouveau cyclotron de 30 MeV de la Thaïlande, en 2022. L'installation sera en mesure de produire des radionucléides pour la tomographie d'émission monophotonique (SPECT) et la tomographie à émission de positons (TEP). Polyvalente, elle remplira plusieurs fonctions, notamment la production de radiopharmaceutiques à l'appui du diagnostic et du traitement de maladies, dont le cancer, pour tous les pays de l'ASEAN.



Travaux de construction en cours dans le complexe du cyclotron. [Photo : D^r Kanokporn Boonsirichai, Institut thaïlandais de technologie nucléaire (TINT)]

243. Le projet régional RLA1014 [Perfectionnement des technologies d'essais non destructifs aux fins de l'inspection de structures de génie civil et de structures industrielles (ARCAL CLIX)] vise à améliorer en Amérique latine et dans les Caraïbes les capacités régionales d'inspection des infrastructures civiles et industrielles à l'aide de techniques d'essais non destructifs (END). D'une durée de quatre ans, il a facilité la mise en place de systèmes de formation et de certification des qualifications en matière d'END conformes aux normes ISO 9712 et ISO 17024. En 2021, il a sensiblement progressé dans la création de quatre centres sous-régionaux en Argentine, au Chili, au Mexique et au Pérou, destinés à être des pôles de référence pour la région en cas d'urgence, en fournissant une assistance technique et en prêtant du matériel d'END pour le diagnostic des structures à risque. Les interventions d'urgence dans la région, qui suivront un protocole commun en cours d'élaboration avec l'aide d'experts de l'Association italienne des essais non destructifs, gagneront ainsi en rapidité et en efficacité.

D.3. Réacteurs de recherche

244. L'assistance d'experts fournie par l'Agence dans le cadre du projet PHI0016 (Renforcement des capacités pour une exploitation et une utilisation sûres de l'assemblage sous-critique des réacteurs de recherche aux fins de la formation théorique et pratique et de la recherche) vient appuyer les travaux préparatoires à la mise en service d'un réacteur de recherche aux Philippines, prévue durant le premier trimestre de 2022. Le projet a également favorisé l'achat de matériel, notamment d'une caméra sous-marine et d'un détecteur de neutrons portable. Une visite virtuelle du Laboratoire national des rayonnements (MIT) de l'Institut de technologie du Massachusetts a été organisée à l'intention de chercheurs locaux en septembre 2021.

245. Plusieurs activités de formation menées en 2021 dans le cadre du projet de CT SAU1006 (Amélioration de la sûreté et de l'utilisation du réacteur de recherche de faible puissance) visaient à faciliter la mise en place d'un réacteur de recherche de faible puissance en Arabie saoudite. Deux boursiers saoudiens ont suivi la formation collective de l'Initiative en faveur des réacteurs de recherche d'Europe orientale, qui a dispensé un apprentissage approfondi sous forme de cours théoriques, de visites d'installations et de travaux expérimentaux pratiques relatifs aux réacteurs de recherche. En 2021, une mission d'experts virtuelle a été consacrée à l'examen du programme de mise en service du réacteur de recherche de faible puissance. Elle a formulé des recommandations et des suggestions inspirées des normes de sûreté de l'AIEA pour que la phase de mise en service se déroule en toute sûreté.

246. Dans le cadre du projet AFRA RAF1007 (Renforcement des capacités des réacteurs de recherche aux fins de la sûreté et de l'exploitation), un deuxième test de compétence des laboratoires des États Membres africains ayant recours à des techniques d'analyse par activation neutronique et à des techniques d'analyse fondées sur le nucléaire entrepris en 2020 s'est achevé en 2021. Cinq des six réacteurs de recherche en service y ont participé. Lorsqu'il y avait lieu, des améliorations ont été proposées, notamment pour renforcer des procédures d'assurance et de contrôle de la qualité qui contribueront à maintenir la bonne marche des installations. Une réunion régionale virtuelle sur l'examen réglementaire, l'évaluation et l'inspection des réacteurs de recherche a été organisée afin d'aider les pays participants à être mieux armés pour continuer à utiliser leurs réacteurs de recherche en toute sûreté.

247. Dans le cadre du projet UZB1006 (Renforcement de la sûreté radiologique et nucléaire et amélioration de l'utilisation du réacteur de recherche WWR-SM à l'Institut de physique nucléaire de l'Académie des sciences), l'Agence a acheté des composants et des services pour moderniser le système de refroidissement primaire du réacteur de recherche de 10 MW de l'Ouzbékistan et a mené une mission d'experts pour aider ce pays à effectuer une inspection visuelle de la cuve du réacteur et de ses structures internes avec le matériel qu'elle lui avait fourni.

E. Planification énergétique et électronucléaire

E.1. Points saillants au niveau régional

248. En 2021, l'Agence a participé à des réunions sur le thème de l'énergie organisées par le Bureau du conseiller spécial pour l'Afrique en collaboration avec plusieurs autres entités des Nations Unies, dont la Commission économique pour l'Afrique (CEA), le Département des affaires économiques et sociales de l'ONU (UNDESA), l'ONUDI, le PNUD, l'Agence elle-même et la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED). Ces organismes des Nations Unies y ont retrouvé des organismes mondiaux de développement, des dirigeants d'entreprises, des fondations, des organismes internationaux de la société civile et de jeunesse, l'objectif étant d'obtenir des engagements et de galvaniser les actions visant à transformer la manière dont l'Afrique peut tirer parti des avantages du passage à une énergie propre, renouvelable et abordable, et de mobiliser des ressources à cette fin, face au changement climatique et à la crise de l'accès à l'énergie. En 2021, plusieurs États Membres d'Afrique ont achevé des projets nationaux sur la planification énergétique. Après le transfert des outils de planification énergétique de l'AIEA aux équipes nationales, des experts nationaux ont reçu une formation puis ont mis leurs nouvelles capacités d'analyse au service de l'élaboration, à l'échelle nationale, de plans, de stratégies et de politiques énergétiques.

249. De nombreux pays de la région Asie et Pacifique ont reçu une assistance de l'Agence dans le domaine de la planification énergétique et de l'électronucléaire en 2021.

250. Les pays d'Europe exploitent le plus grand parc de centrales nucléaires au monde, qui fournit de manière fiable une électricité propre à des millions d'entreprises et de foyers. Des projets nationaux, régionaux et interrégionaux de CT ont permis de fournir aux États Membres des formations et une assistance pour entreprendre de nouveaux programmes électronucléaires, assurer la continuité de l'excellence de la performance des centrales nucléaires et en apprendre davantage sur les futures technologies électronucléaires qui contribueront à produire de l'électricité propre à faible empreinte carbone. Dans le cadre d'un nouveau projet régional sur la planification énergétique, 27 pays ont bénéficié d'un appui pour se familiariser avec les modèles d'évaluation des technologies énergétiques de l'AIEA et apprendre à les appliquer de manière autonome, l'objectif étant de faciliter la prise de décisions éclairées sur la composition optimale de leurs futurs bouquets énergétiques bas carbone conformément à l'Accord de Paris. Plusieurs projets nationaux, régionaux et interrégionaux aident également les États Membres à gérer de manière sûre, efficace et efficiente leurs déchets radioactifs. Ils portent notamment sur la planification et la gestion intégrée de ces déchets avant leur stockage définitif, sur leur entreposage et leur stockage définitif, ainsi que sur le déclassement des installations et des sites.

251. La région Amérique latine et Caraïbes continue de faire face à une demande énergétique croissante. L'analyse approfondie des scénarios d'offre et de demande d'énergie a été reconnue prioritaire.

E.2. Planification énergétique

252. L'Agence a été choisie comme partenaire de modélisation (tout comme l'Agence internationale pour les énergies renouvelables) pour contribuer à l'élaboration d'un plan-cadre pour le continent africain, qui a débuté en mars 2021, avec un financement du mécanisme d'assistance technique de l'UE. L'Agence fournit des outils d'évaluation des systèmes énergétiques tout en menant et en accompagnant des activités de formation.

253. Avec l'aide de l'Agence internationale pour les énergies renouvelables, Eswatini a publié en 2018 un plan-cadre de l'énergie, établi au moyen de l'outil de modélisation MESSAGE (Modèle pour l'étude de stratégies d'approvisionnement énergétique de substitution et de leur impact général sur l'environnement) de l'AIEA. Afin de peaufiner, de mettre à jour et d'étendre ce plan-cadre jusqu'en 2050, cette dernière aide une équipe de projet pluri-institutionnelle d'Eswatini à mettre au point un plan de ressources intégré. En 2021, des missions virtuelles d'experts et une bourse ont été organisées, en appliquant le Modèle pour l'analyse de la demande d'énergie de l'AIEA afin d'améliorer la fiabilité de l'évaluation de la demande et son Modèle pour l'étude de stratégies d'approvisionnement énergétique de substitution et de leur impact général sur l'environnement afin d'envisager des technologies d'approvisionnement en énergie supplémentaires.

254. Un atelier virtuel de trois jours sur les structures de financement de projets et la fixation des tarifs, organisé à l'intention de l'Arabie saoudite, a abordé des sujets tels que la structure et l'élaboration de projets de construction de nouvelles centrales nucléaires, les modèles financiers, les cas de certains pays et l'applicabilité au programme nucléaire saoudien.

255. En 2021, les planificateurs de la politique énergétique de 15 pays d'Amérique latine et des Caraïbes se sont réunis en ligne pour évaluer, à l'aide du Modèle pour l'analyse de la demande d'énergie de l'AIEA, les besoins de ces derniers pour les 30 prochaines années et pour analyser conjointement les conséquences de la demande croissante d'électricité au niveau régional. Parmi eux figuraient des représentants de l'Organisation latino-américaine de l'énergie (OLADE), de la Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes (CEPALC) et de l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Outre cet atelier virtuel, des cours de formation en ligne à l'analyse de l'approvisionnement énergétique à l'aide du Modèle pour l'étude de stratégies d'approvisionnement énergétique de substitution et de leur impact général sur l'environnement de l'AIEA ont été organisés pour plus de 30 participants de Colombie, de l'Équateur, d'El Salvador, du Guatemala, du Honduras, du Nicaragua, du Panama et du Venezuela. Les équipes nationales ont présenté leurs études de cas sur la demande énergétique nationale lors d'un atelier en novembre. L'action menée par l'Agence pour renforcer les capacités de planification énergétique en Amérique latine et dans les Caraïbes a été mise en avant et encouragée lors d'un événement parallèle organisé par Climate Compatible Growth en marge de la COP26.

E.3. Introduction de l'électronucléaire

256. Vingt-quatre cours ont été organisés dans le cadre du programme de formation interrégional pour mieux faire comprendre et connaître l'approche par étapes. Une formation a été dispensée à plus de 480 participants de 39 États Membres. L'Agence a mené deux missions d'experts en présentiel et trois sous forme virtuelle en Égypte, au Ghana et en Pologne pour donner des avis à des organismes clés sur le développement des capacités d'encadrement, les systèmes de gestion et l'amélioration de la culture institutionnelle nucléaire conformément à ses normes de sûreté. En outre, trois ateliers nationaux virtuels ont été organisés pour le Kenya, la Pologne et Sri Lanka, ainsi que quatre missions d'experts virtuelles à l'intention du Ghana, du Maroc et de l'Arabie saoudite et deux ateliers sur l'évaluation stratégique de l'impact environnemental.

257. Une mission d'experts virtuelle organisée pour l'Indonésie en 2021, dans le cadre du projet INS2017 (Amélioration de la capacité nationale à mettre au point un modèle de réacteur et une stratégie pour l'analyse de la sûreté, la fabrication du combustible, les essais, l'infrastructure et les travaux de construction du réacteur expérimental de Daya), a facilité l'examen d'une étude de pré faisabilité portant sur les aspects économiques, le financement et l'évaluation des effets macroéconomiques de l'implantation d'une centrale nucléaire dans le Kalimantan occidental. Elle a fait des suggestions aux

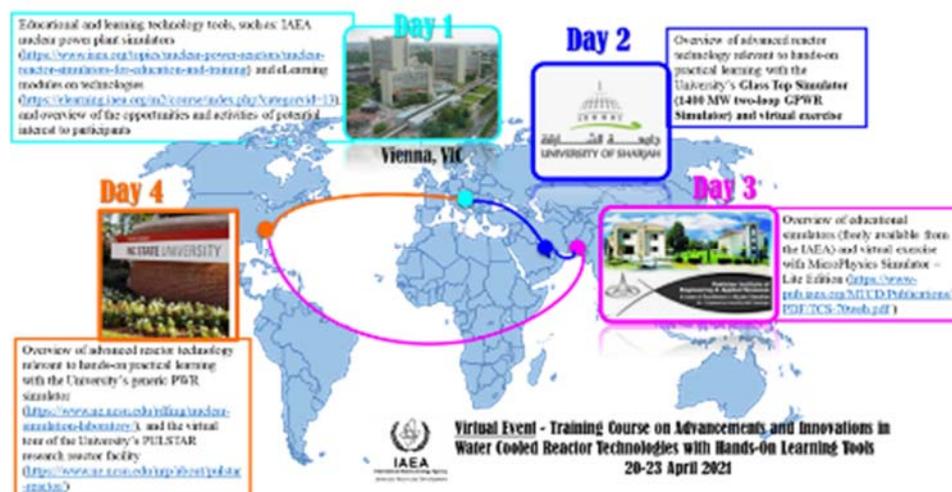
contreparties indonésiennes sur les améliorations à apporter aux aspects économiques et au financement dans l'étude de pré faisabilité.

258. Un atelier national sur les aspects économiques et le financement de nouvelles centrales nucléaires, auquel a contribué le projet de CT UZB2002 (Renforcement des capacités en ressources humaines et mise en place de l'infrastructure nucléaire nationale nécessaire à une première centrale nucléaire), s'est déroulé en Ouzbékistan en septembre. Cet atelier, qui a rassemblé plus de 30 participants d'UzAtom et d'autres institutions ouzbèques, a surtout porté sur les aspects économiques de l'électronucléaire, les méthodologies d'estimation des coûts des nouvelles centrales nucléaires, ainsi que sur les problèmes et les solutions de financement.

259. Un atelier de lancement de projet sur les dispositions relatives à la conception de petits réacteurs modulaires a été organisé pour Israël sous forme virtuelle avec l'aide du projet ISR9014 (Établissement des critères et des lignes directrices pour la sélection de sites des centrales nucléaires – Phase II). Il a renforcé les capacités nationales en vue du possible déploiement d'un petit réacteur modulaire dans le cadre de la préparation d'un programme national d'énergie nucléaire. Les discussions techniques ont porté sur les critères de sûreté sismique-tectonique, et des échanges ont eu lieu avec des entreprises développant la technologie des PRM sur la manière dont leur conception et leur technologie tiendraient compte des événements externes affectant la sûreté, des travaux de construction en sous-sol et de la variabilité de l'exploitation.

260. Un atelier virtuel sur les fondamentaux de la conception et de la technologie des réacteurs nucléaires avancés en vue d'une implantation à court terme a été organisé à Singapour en 2021, avec l'aide du projet de CT SIN0003 consacré au renforcement des capacités relatives à la technologie électronucléaire et à la sûreté des centrales. Cet atelier, qui a rassemblé 120 participants de diverses institutions de Singapour, dont l'Autorité du marché de l'énergie, l'Université nationale de Singapour et l'Agence nationale de l'environnement, a passé en revue les évolutions de la technologie des réacteurs avancés, notamment des PRM et des micro-réacteurs. Il a permis de poursuivre l'action visant à mettre en place les capacités techniques de base nécessaires à l'évaluation continue des options envisagées par Singapour pour une stratégie optimisée en matière d'énergie nucléaire, de manière à sensibiliser et à intéresser la population.

261. En 2021, un cours sur les progrès et les innovations des technologies des réacteurs refroidis par eau, doté d'outils d'apprentissage pratiques, a été organisé en ligne pour la région Asie et Pacifique avec l'aide du projet de CT RAS2018 (Appui à la prise de décisions pour la planification et le développement de l'électronucléaire – Phase III). Les participants ont voyagé virtuellement avec les hôtes et les experts concernés dans quatre pays : le premier jour, ils se sont déplacés de Vienne (Autriche) à Charjah (Émirats arabes unis), le lendemain à Islamabad (Pakistan) et le dernier jour à Raleigh (États-Unis d'Amérique) pour revenir enfin à Vienne (Autriche). Ils commençaient chaque journée par une visite vidéo virtuelle de la ville et de l'établissement qui accueillait les activités du jour et la terminaient par une mise en pratique des notions enseignées, en collaborant au sein d'équipes virtuelles.



Les participants à ce en ligne ont voyagé en mode virtuel dans quatre pays. (Photo : AIEA)

E.4. Réacteurs nucléaires de puissance

262. En 2021, l'Agence a poursuivi son assistance aux États Membres de la région Europe pour renforcer la gestion de la durée de vie de leurs centrales nucléaires en vue d'une exploitation à long terme. Des activités de renforcement des capacités ont été organisées sous forme virtuelle et en présentiel dans le cadre du projet régional RER2015 (Renforcement de la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires en vue d'une exploitation à long terme). Un atelier régional hybride sur les difficultés à maintenir la fiabilité et le fonctionnement à long terme des systèmes de contrôle-commande des centrales nucléaires s'est déroulé à Ljubljana (Slovénie). Il s'est articulé autour de l'échange des connaissances et des meilleures pratiques concernant le fonctionnement sur le long terme des systèmes de contrôle-commande, d'études de cas, d'expériences pratiques et des enseignements tirés d'applications réelles. Les participants ont présenté leur expérience nationale en matière d'exploitation, la situation concernant l'exploitation à long terme et les activités de gestion du vieillissement et de renouvellement des licences. En outre, une visite technique du réacteur de recherche slovène et du centre de formation nucléaire a été organisée à leur intention. Cette activité a largement contribué au renforcement des capacités propres à assurer le fonctionnement sûr et fiable à long terme des systèmes de contrôle-commande des centrales nucléaires.

263. En juillet 2012, le Bélarus a signé avec la Fédération de Russie un contrat pour la construction de deux tranches de 1 194 MWe, ainsi que pour l'approvisionnement en combustible, la reprise du combustible usé, la formation et d'autres services. La tranche 1 est entrée pleinement en service en juin 2021. Pour doter la nouvelle centrale nucléaire du personnel nécessaire, un système national visant à former des spécialistes qualifiés pour le secteur électronucléaire a été mis sur pied dans le cadre du programme d'État de formation théorique et pratique au service du programme électronucléaire bélarussien. L'Agence a appuyé une formation complémentaire du personnel de la centrale nucléaire d'Ostrovets au moyen de bourses collectives et de visites scientifiques en groupe consacrées à la gestion, au fonctionnement et à la maintenance en bonne et due forme de la centrale. En 2021, des cours ont été organisés en présentiel sur l'application pratique du modèle d'étude probabiliste de sûreté prévu pour ladite centrale, la durabilité et la fiabilité du matériel technologique et les essais non destructifs. La même année, une mission d'experts virtuelle sur la gestion de la configuration conceptuelle de la centrale nucléaire et une visite scientifique en groupe au centre de crise de la Fédération de Russie qui a permis d'observer l'élaboration et l'application d'un système pour les interventions d'urgence ainsi que la structure et les procédures d'un système de PCI ont aussi été organisées grâce au projet BYE2008 (Renforcement de la sûreté d'exploitation de la centrale nucléaire pendant la mise en service et

l'exploitation), de même qu'une mission de suivi OSART à la centrale nucléaire biélorussienne. Une mission de suivi OSART pré-opérationnelle de l'AIEA a été menée en octobre.

264. L'Agence concourt à la sûreté d'exploitation et à la prolongation de la durée de vie de la tranche 2 de la centrale nucléaire arménienne conformément à ses normes de sûreté. En 2021, une mission de suivi SALTO (Questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme) menée dans le cadre du projet ARM2004 (Amélioration de la sûreté d'exploitation en vue de la prolongation de la durée de vie de la tranche 2 de la centrale nucléaire conformément aux normes internationales) a évalué l'état de préparation de la centrale à une exploitation sûre à long terme dans le prolongement des recommandations formulées durant la précédente mission SALTO de 2018. La centrale a fait des progrès à plusieurs égards : élaboration d'une approche proactive en prévision d'une exploitation sûre à long terme, amélioration et mise à jour de son rapport de sûreté à l'appui de ce mode d'exploitation, et amélioration de la méthodologie appliquée pour définir les limites des composants désignés pour la gestion du vieillissement. En outre, le projet a contribué à l'achat d'un système de mesure de l'absorption thyroïdienne et de quatre moniteurs de contrôle de la contamination en radioprotection, ainsi qu'à leur installation sur place et à la formation nécessaire du personnel d'exploitation.

265. L'amélioration de la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires est un enjeu de taille, ainsi qu'un objectif primordial pour les pays d'Amérique latine exploitant des centrales nucléaires à des fins commerciales (Argentine, Brésil et Mexique). Le projet de CT RLA9089 (Appui à la gestion du vieillissement des centrales nucléaires, à la préparation en vue d'une exploitation sûre à long terme et aux pratiques touchant à la culture de sûreté) vise à améliorer la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires en appuyant et en promouvant la formation en direct des ressources humaines qui les gèrent et y travaillent, ainsi qu'en favorisant et en facilitant l'échange de données d'expérience internationales, de meilleures pratiques, et d'avis et d'appréciations d'experts et de pairs.

266. L'Argentine compte deux tranches en exploitation à Buenos Aires (Atucha 1 et 2) et une troisième située dans la province de Córdoba (Embalse). Embalse et Atucha 1 sont passées au mode « exploitation à long terme ». En 2021, une mission de suivi SALTO s'est rendue dans la tranche Atucha 1 (23-26 novembre). Elle a passé en revue les progrès accomplis en vue de la résolution de chaque problème évoqué lors de la mission pré-SALTO menée en 2018. Atucha 1 a fait des progrès pour ce qui est d'établir les limites et d'examiner la gestion du vieillissement des composants électriques et des composants de contrôle-commande.

267. Le Brésil a deux tranches en exploitation sur le site d'Angra. Angra I se prépare à une exploitation à long terme. Le Brésil a déjà commencé à établir le programme de gestion du vieillissement de la tranche 2. En 2021, la centrale nucléaire d'Angra a accueilli deux ateliers virtuels consacrés à l'examen périodique de la sûreté et à la gestion des données aux fins de la gestion du vieillissement et de l'exploitation à long terme, auxquels ont participé activement des entreprises de services publics et des organismes d'appui technique du pays.

268. Au Mexique, la centrale nucléaire de Laguna Verde a présenté en 2015 une demande de renouvellement de licence à l'autorité de réglementation en vue d'une exploitation totale de 60 ans. Le renouvellement de la licence a été accordé en 2021. En 2021, le Mexique a accueilli une mission virtuelle d'appui à la gestion du vieillissement des câbles. Il a également accueilli deux ateliers virtuels sur la culture de sûreté et la gestion des connaissances en juin et septembre de cette même année, dont l'objectif principal était de former l'équipe chargée de l'auto-évaluation de la culture de sûreté et de l'aider à en achever l'analyse et à en tirer les conclusions.

269. En 2021, les organismes de réglementation de l'Argentine, du Brésil et du Mexique ont participé à un atelier virtuel consacré au contrôle réglementaire et à l'examen de l'élaboration, de la mise en œuvre et du renforcement du programme de gestion du vieillissement et du programme de qualification des équipements.

F. Radioprotection et sûreté nucléaire

F.1. Points saillants au niveau régional

270. L'utilisation des sources de rayonnements s'est largement répandue en Afrique. Pour optimiser le rôle de catalyseur du développement que jouent la science et la technologie nucléaires, il convient d'améliorer l'infrastructure de sûreté radiologique des États Membres de manière à permettre à ces derniers d'y recourir en toute sûreté et sécurité. En 2021, Djibouti et le Togo ont adopté le décret portant création de leur organisme de réglementation national. Des efforts ont également été faits durant l'année pour renforcer la gestion des déchets radioactifs en Afrique.

271. Les projets menés en 2021 dans la région Asie et Pacifique dans le domaine thématique de la sécurité nucléaire, de la sûreté radiologique et de la sûreté des déchets ont mis l'accent sur les infrastructures de sûreté radiologique, la préparation et la conduite des interventions d'urgence et la formation à la radioprotection.

272. En 2021, l'Agence a continué à aider les États Membres d'Europe et d'Asie centrale à assurer une gestion sûre, efficace et efficiente de leurs déchets radioactifs. Il s'agit notamment de la planification et de la gestion intégrée des déchets avant leur stockage définitif, de leur entreposage et de leur stockage définitif, et du déclassement des installations et des sites. Il est nécessaire d'améliorer en permanence les technologies et les compétences des ressources humaines afin d'accroître et de renforcer les connaissances spécialisées des États Membres en matière de gestion des déchets.

273. La sûreté nucléaire et la radioprotection restent des priorités en Amérique latine et dans les Caraïbes. En 2021, un nouveau programme d'accompagnement dans le domaine de l'infrastructure réglementaire a été lancé dans le cadre du projet régional RLA9087 (Renforcement des capacités et soutien aux organismes de réglementation nationaux). Il propose une assistance sur mesure aux États Membres des Caraïbes, reposant sur un outil de planification stratégique élaboré avec les pays d'Amérique latine. Actuellement, Antigua-et-Barbuda, le Belize, la Jamaïque et le Guyana bénéficient de son appui pour accélérer la mise en place de leur infrastructure réglementaire sous la forme d'une feuille de route détaillée qui a été élaborée pour chacun d'entre eux. À l'avenir, le programme d'accompagnement fournira une aide pour le renforcement des capacités aux autres États Membres de la région, et il inclura un accompagnement individuel pour la sûreté des sources radioactives retirées du service.

F.2. Infrastructures gouvernementale et réglementaire pour la sûreté radiologique

274. Dans le cadre du projet de CT SAU9011 (Appui à la mise en place de l'organisme de réglementation et à l'élaboration d'une réglementation relative au nucléaire), un cours virtuel a permis à de premiers intervenants en Arabie saoudite d'apprendre les principes de base et les meilleures pratiques qui sous-tendent une intervention efficace face à une situation d'urgence radiologique ou nucléaire. Il a été suivi par 50 représentants d'organismes de réglementation nucléaire, gardes nationaux, agents des douanes et des autorités portuaires, et autres fonctionnaires. Des cours ont également été organisés sur l'intervention initiale en situation d'urgence radiologique et sur l'élaboration de plans nationaux pour de telles situations.

275. Le Département des sciences et technologies nucléaires du Ministère des mines et de l'énergie du Cambodge a reçu un Système d'information pour les autorités de réglementation (RAIS) acheté par l'Agence pour faciliter dans ce pays l'établissement de l'inventaire national des sources de rayonnements dans le cadre du projet de CT KAM9004 (Mise en place d'une infrastructure réglementaire pour le contrôle des sources de rayonnements). Par la suite, une vingtaine de membres du personnel du département ont bénéficié d'une formation virtuelle sur RAIS 3.4, avec l'aide de l'Agence. Le département est en train d'importer les données existantes sur les sources de rayonnements au Cambodge dans le nouveau système RAIS. Le Ministère des mines et de l'énergie a promulgué la déclaration n° 0126 (PRAKAS) en date du 1^{er} avril 2021 sur la gestion de l'importation et de l'utilisation des substances radioactives et des sources de rayonnements, qui décrit les procédures, les clauses et conditions à appliquer lors de leur importation et de leur utilisation au Cambodge.



Technicienne du Département des sciences et technologies nucléaires du Ministère cambodgien des mines et de l'énergie.
(Photo : Département des sciences et technologies nucléaires)

276. Le projet régional RER9148 (Renforcement de l'infrastructure de réglementation pour la sûreté et la sécurité radiologiques) aide les pays d'Europe et d'Asie centrale à mettre en place les éléments manquants du cadre réglementaire et facilite l'échange de données d'expérience afin d'accélérer le processus d'entretien de l'infrastructure réglementaire, en favorisant l'harmonisation, le travail en réseau, l'échange de connaissances et l'application d'une conception partagée des difficultés et des problèmes. Il a permis de former des spécialistes à l'auto-évaluation de l'état de l'infrastructure nationale de réglementation de la sûreté par rapport aux normes de sûreté de l'AIEA à l'aide de l'outil SARIS (autoévaluation de l'infrastructure réglementaire de sûreté) et à l'élaboration d'un plan d'action en vue de l'établissement ou de l'amélioration d'un cadre juridique, gouvernemental et réglementaire. Il a également aidé 25 spécialistes d'organismes de réglementation à établir ou à renforcer les systèmes intégrés de gestion des organismes de réglementation, en accordant une attention particulière à la planification des ressources humaines. En outre, les organismes de réglementation de 15 États Membres ont reçu des détecteurs pour la mesure des rayons gamma et des neutrons qui devraient accroître leurs capacités d'inspection. Une dernière activité de formation s'est attachée à enrichir les connaissances sur les méthodologies d'auto-évaluation de la culture de sûreté pour entretenir une solide culture de sûreté radiologique dans les organismes de réglementation des États Membres.

277. Le projet RLA9086 (Renforcement de l'infrastructure de sûreté radiologique) vise à renforcer l'infrastructure de sûreté radiologique dans les États Membres d'Amérique latine et des Caraïbes, notamment en améliorant la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et la protection du public et de l'environnement. En 2021, les ressources affectées au projet ont servi à acheter à l'intention d'États Membres du matériel permettant d'exécuter des programmes de contrôle radiologique de l'environnement en période de fonctionnement normal et dans des situations d'exposition existantes. Une formation pratique spécialisée à l'utilisation de ce matériel est prévue en 2022.

278. En 2021, le Costa Rica a mené à bien la révision du projet de règlement sur la radioprotection avec l'aide de l'Agence dans le cadre du projet national COS9012 (Renforcement de l'infrastructure nationale de sûreté radiologique). Après avoir intégré ce règlement révisé dans le cadre juridique national, il continuera à collaborer avec l'Agence à l'amélioration de l'instrument de réglementation de la sécurité physique lors du prochain cycle de projets.

F.3. Radioprotection des travailleurs, des patients et du public

279. En 2021, l'Agence a fourni un appui à la Pologne au titre du projet POL9025 (Promotion d'une culture de sûreté et renforcement des capacités d'assurance et de contrôle de la qualité des départements de médecine nucléaire). Des cours ont été organisés pour faire connaître et promouvoir les bonnes pratiques en matière d'AQ et de CQ et de sûreté des patients. Du matériel a été acheté à l'appui de la création de deux services de médecine nucléaire de référence pour l'AQ et le CQ qui servent de centres de formation nationaux. En conséquence, les capacités d'assurance et de contrôle de la qualité des services de médecine nucléaire ont été renforcées en Pologne, et la culture de radioprotection et de sûreté s'y est améliorée.

280. Le renforcement des capacités et de la culture de sûreté radiologique en médecine sont des priorités au titre de la collaboration de l'Agence avec la Lettonie. En 2021, deux cours virtuels visant à une meilleure mise en valeur des ressources humaines ont été organisés par l'Agence et le Centre de sûreté radiologique du Service letton de l'environnement dans le cadre du projet LAT9015 (Renforcement de la culture de sûreté radiologique en médecine et amélioration des connaissances du personnel des organismes de réglementation). Le premier a permis d'enrichir les connaissances et les compétences du personnel médical sur les aspects pratiques de l'exposition médicale dans le domaine de l'imagerie par rayons X, et le second a dispensé les connaissances théoriques nécessaires sur les normes de sûreté et les bonnes pratiques visant à améliorer la radioprotection des patients et du personnel en médecine nucléaire. Au total, plus de 90 professionnels lettons ont été formés.

F.4. Préparation et conduite des interventions d'urgence

281. Lorsqu'un incident radiologique se produit, ambulances, policiers et pompiers sont souvent les premiers à arriver sur les lieux. Le temps étant un facteur déterminant dans une situation d'urgence radiologique, les mesures qu'ils prennent dans les minutes et les heures qui suivent un incident peuvent être cruciales pour en atténuer les conséquences et sauver des vies. En gérant les interventions médicales, en réservant les itinéraires d'évacuation ou en protégeant les preuves potentielles, ces intervenants ont univoquement vocation à protéger le public.

282. Le Bahreïn a bénéficié d'un appui dans le cadre du projet BAH9010 (Assurer la durabilité des capacités nationales de préparation et d'intervention dans les situations d'urgence nucléaire ou radiologique) pour pérenniser ses capacités nationales de préparation et d'intervention dans une situation d'urgence radiologique. Une série de cours nationaux ont été organisés en 2021 sur des sujets liés à la préparation et à la conduite des interventions d'urgence, dont beaucoup en langue arabe. Plus de 220 agents nationaux y ont participé.

283. Dans le cadre du projet QAT9014 (Renforcement des capacités nationales de préparation et de conduite des interventions d'urgence – Phase III), un cours national virtuel sur la préparation et la conduite des interventions en situation d'urgence nucléaire ou radiologique destiné aux agents des douanes a permis de leur dispenser une formation sur les concepts de base de la PCI, en mettant l'accent sur la première intervention à mener en pareil cas. Ce cours a été suivi par 55 participants du Qatar.

284. À Chypre, l'Agence a formé de premiers intervenants dans une situation d'urgence radiologique dans le cadre du projet CYP9007 (Renforcement de l'infrastructure réglementaire et des capacités d'assurer la sûreté radiologique conformément aux normes de sûreté de l'AIEA) afin qu'ils acquièrent les compétences et les connaissances nécessaires pour se protéger efficacement en cas de crise. Les participants ont appris comment répartir au mieux les tâches et les ressources en période de pression extrême et comment se protéger et protéger les autres sur des lieux irradiés. La formation comprenait également un ensemble de scénarios sur table destinés au personnel médical et aux responsables d'interventions, qui simulaient des situations d'urgence dont la résolution exigeait une coordination

rapide et étroite. Trente-quatre premiers intervenants médicaux l'ont suivie sur une période de trois semaines adaptée à leurs horaires de travail posté en ambulance.

285. Trois activités de formation régionales ont été organisées pour les États Membres participant au projet RER9151 (Mise à jour et harmonisation des plans de préparation et de conduite des interventions d'urgence). Elles ont porté sur l'élaboration d'une stratégie de protection dans une situation d'urgence nucléaire et radiologique, sur le rôle des premiers intervenants et sur les situations d'urgence cumulées.

286. Pour améliorer les capacités de l'Amérique latine et des Caraïbes à répondre aux situations d'urgence radiologique, 21 participants de huit États Membres des Caraïbes ont participé à un cours organisé dans le cadre du projet RLA9087 (Renforcement des capacités et soutien aux organismes de réglementation nationaux) à l'intention des premiers intervenants. En outre, des missions d'experts sur l'évaluation des dangers ont été menées à Antigua-et-Barbuda et en Jamaïque en vue de l'élaboration de plans nationaux de gestion des situations d'urgence radiologique, point de départ à la mise en place de dispositions d'urgence efficaces et adaptées au profil de ces pays en matière de risque radiologique.

287. Deux activités de formation ont été menées en décembre dans le cadre du projet RLA9086 (Renforcement de l'infrastructure de sûreté radiologique). Un cours régional destiné aux premiers intervenants a réuni 31 participants de 13 pays d'Amérique latine, et un webinaire sur les dispositions à prendre pour mettre fin à une situation d'urgence nucléaire ou radiologique, quelle qu'en soit la cause, a été organisé.

288. La Bolivie a reçu une aide dans le cadre du projet BOL9009 (Renforcement des capacités nationales consacrées à la mise en place du Centre de recherche et de développement en technologie nucléaire et des centres de médecine nucléaire et de radiothérapie) afin de se doter de capacités de PCI à même de répondre aux conditions à remplir en raison de la construction en cours dans le pays de nouvelles infrastructures, notamment d'une usine d'irradiation polyvalente, d'un cyclotron et d'installations radiopharmaceutiques, ainsi que d'un réacteur de recherche. Un cours national sur la préparation et la conduite des interventions dans une situation d'urgence nucléaire ou radiologique liée au transport de matières radioactives a été suivi par 76 participants en octobre.

289. En Équateur, le projet ECU9017 (Renforcement de l'infrastructure nationale de sûreté radiologique) a appuyé l'organisation, en novembre, d'un cours national sur les interventions médicales de base dans une situation d'urgence radiologique. Y ont participé 24 membres de l'Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, de Quito, qui se prépare à devenir l'hôpital de référence du pays face à de telles situations. Cette activité s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre d'une feuille de route établie en 2020 pour renforcer les capacités médicales de la PCI, sur la base des recommandations formulées au cours de deux missions d'experts menées en 2020 dans le cadre du même projet.

F.5. Gestion des déchets radioactifs, déclassé et remédiation de l'environnement

290. Dans le cadre du projet régional AFRA RAF9062 (Renforcement de la gestion des déchets radioactifs), la mise en place d'infrastructures de gestion des déchets en Afrique progresse nettement. En 2021, Maurice a achevé la construction de sa première installation centralisée destinée à l'entreposage à long terme de sources radioactives scellées retirées du service, pour une période n'excédant pas 50 ans, qui entrera en service en 2022. L'aide de l'Agence se poursuivra avec la fourniture de la formation pratique, du matériel et des outils nécessaires à l'installation.

291. Dans le cadre du projet de CT OMA9006 (Mise en place de mesures visant à garantir une gestion sûre des déchets radioactifs et des matières radioactives naturelles provenant des industries pétrolière et gazière), l'Agence a fourni une aide spécialisée pour une mission virtuelle sur l'établissement d'un

inventaire des matières radioactives naturelles provenant des secteurs pétrolier et gazier à Oman. Après la mission, un atelier national sur l'inventaire et les stratégies de gestion de telles matières a été organisé sous forme virtuelle. Suivi par différentes parties prenantes nationales, notamment les autorités nationales et les producteurs de déchets, il visait à instituer une conception partagée de l'importance de la mise en place d'une approche intégrée permettant de dresser, à moindres frais, un inventaire national des matières radioactives naturelles. Il a notamment abordé la contribution escomptée de l'inventaire à la stratégie globale de gestion des déchets contenant de telles matières, les principaux défis à relever, les solutions techniques et les bonnes pratiques à appliquer pour l'établir.

292. Dans le cadre du projet de CT CPR9054 (Évaluation des caractéristiques du site d'un laboratoire de recherche souterrain à une profondeur se prêtant au stockage définitif de déchets de haute activité), une mission d'experts virtuelle de six semaines organisée en 2021 pour aider la Chine à construire son premier laboratoire de recherche souterrain pour le stockage définitif des déchets de haute activité a permis à ce pays d'obtenir des informations, des conseils et des recommandations pour en dresser les plans. En 2021, avec l'appui du projet RER9150 (Amélioration des capacités à mettre en œuvre efficacement de grands projets de déclasserement en cours et la gestion des déchets en réduisant au minimum les risques grâce à des initiatives et à d'éventuelles synergies), les parties prenantes de treize

États Membres en Europe ont acquis des connaissances et des bonnes pratiques sur les procédures de déclasserement à même de leur permettre de mener des activités de gestion des déchets plus sûres et efficaces. Le projet a aussi favorisé les échanges entre spécialistes visant à identifier des méthodes fiables et efficaces de traitement à haute température des déchets radioactifs solides, notamment l'incinération, le traitement par le plasma et la refonte, ainsi que l'examen des principaux facteurs ayant une incidence sur la sélection de technologies thermiques. Les États Membres ont également affiné leurs connaissances sur les moyens de libérer les matières du contrôle réglementaire, y compris sous conditions, et sur le processus de conditionnement des déchets contenant des



Site proposé pour accueillir le laboratoire de recherche souterrain à Beishan, dans la province chinoise du Gansu, délimitée au nord par le désert de Gobi.
(Photo : G. Nieder-Westermann/AIEA)

radionucléides alpha et des transuraniens. De ce fait, la capacité de la région à mettre en œuvre efficacement de grands projets de déclasserement et de gestion des déchets en réduisant les risques au minimum grâce à des initiatives et à d'éventuelles synergies a été considérablement renforcée.

293. Trois spécialistes de la gestion des déchets radioactifs du Département de la gestion des déchets de l'Agence géorgienne de la sûreté nucléaire et radiologique ont reçu une formation pratique sur site à la manutention des sources radioactives scellées retirées du service, dans l'installation centralisée d'entreposage des déchets radioactifs de l'Institut de physique Andronikashvili, à Tbilissi (Géorgie). La formation, qui s'inscrit dans le cadre du projet GEO9015 (Amélioration de la sûreté des déchets radioactifs grâce à une transformation correcte et à un entreposage sûr) s'est déroulée à l'aide d'une infrastructure mobile et d'une boîte à outils spécialement conçue pour le conditionnement et le reconditionnement des sources radioactives scellées retirées du service en Géorgie. Grâce à plusieurs séances de reconditionnement, les spécialistes ont pu acquérir les connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour mener de bout en bout les opérations de reconditionnement de ces sources. Le projet a permis d'assurer l'entreposage sûr de nombreuses sources radioactives scellées retirées du service et de renforcer la sûreté des déchets radioactifs dans le pays.

294. Le réacteur de recherche portugais de 1 MW est la seule installation nucléaire du Portugal. L'actuel programme national de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs, qui ne prend en compte que l'entreposage en surface des déchets radioactifs, contient une estimation préliminaire des quantités et des types de déchets que pourrait générer son déclassement. Bien que le combustible usé ait déjà été expédié aux États-Unis d'Amérique, l'installation a besoin d'un plan de déclassement, pour lequel le Portugal a demandé une aide de l'Agence. La formation, qui a été dispensée dans le cadre du projet POR9011 (Élaboration d'un plan de déclassement du réacteur de recherche), a porté sur la caractérisation radiologique à effectuer avant le déclassement d'une installation nucléaire et en expose les différents volets appliqués tout au long du projet de déclassement, sur la nature et l'étendue des mesures de déclassement et de décontamination à déterminer, ainsi que sur l'aide à la planification des opérations de déclassement et sur l'estimation des coûts relatifs à ces activités. Elle a renforcé la capacité de l'équipe du réacteur à rédiger le plan de déclassement du réacteur de recherche. En outre, les instruments et outils nécessaires pour effectuer la caractérisation radiologique ont été fournis.

295. En 2021, de nouveaux progrès ont été accomplis en Amérique latine et dans les Caraïbes en ce qui concerne la gestion sûre des déchets contenant des matières radioactives naturelles provenant d'industries non nucléaires. Des sessions virtuelles ont été organisées pour venir en aide aux pays de la région possédant de telles industries (par exemple, celles du pétrole et du gaz et celles de l'extraction et de la production de minerais). Des missions consultatives d'experts de haut niveau visant à examiner et à suivre la mise en œuvre des stratégies nationales de sûreté ont continué à être organisées sous forme virtuelle en 2021, afin d'aider les États Membres à hiérarchiser les besoins pour combler les lacunes de leurs infrastructures de sûreté. De même, en 2021, dans le cadre du projet RLA9086 (Renforcement de l'infrastructure de sûreté radiologique), un document d'orientation sur les mesures de coercition a été établi à l'intention des organismes de réglementation nucléaire et radiologique, et le matériel d'un cours de formation a été élaboré. Des travaux ont également été consacrés à l'élaboration d'un guide pour l'estimation des effectifs des organismes de réglementation nécessaires à la mise en œuvre des procédures et activités réglementaires.

296. Le projet national BRA0024 (Mise en valeur des ressources humaines dans le domaine de la technologie nucléaire) a contribué à l'élaboration d'une feuille de route pour l'application d'une approche globale de la gestion des matières radioactives naturelles au Brésil. Un atelier sur le sujet organisé avec succès en mai 2021, reprenant la structure du projet ENVIRONET (Réseau de gestion et de remédiation de l'environnement) relatif à ces matières, a aidé à faire comprendre l'importance d'adopter une approche globale et intégrée pour leur gestion sûre et économique. Les participants, venus de l'organisme de réglementation national et du secteur industriel, ont collaboré pour traiter les problèmes relatifs aux matières radioactives naturelles. La feuille de route qu'ils ont élaborée a été remise à la Commission nationale de l'énergie nucléaire (CNEN) et constitue le fondement sur lequel se déploiera une approche globale de la gestion desdites matières au Brésil.

297. Le projet régional RLA9088 (Renforcement des capacités régionales des utilisateurs finaux/organismes d'appui technique en matière de radioprotection et de préparation et conduite des interventions d'urgence conformément aux prescriptions de l'Agence) aide les pays d'Amérique latine à progresser dans l'application des prescriptions générales de sûreté de l'AIEA, en particulier des éléments de sûreté nécessaires en radioprotection et de ceux relatifs aux ensembles thématiques de sûreté 2 (radioprotection des travailleurs), 3 (radioprotection des patients), 5 (PCI mettant l'accent sur les interventions médicales, y compris la dosimétrie en cas d'accident), ainsi qu'à la santé humaine (en ce qui concerne l'étalonnage des détecteurs et le contrôle de la qualité des appareils de radiodiagnostic et de radiothérapie). Malgré la pandémie, de nombreuses activités ont été menées sous forme virtuelle en 2021. De fait, le contenu et les produits pertinents sur la radioprotection et les interventions médicales avancées dans une situation d'urgence radiologique ayant été adaptés à l'apprentissage à distance et à l'organisation en ligne de cours, davantage de parties prenantes ont pu

avoir accès à ce domaine thématique. Deux webinaires ont été mis sur pied, l'un sur la biodosimétrie en tant que technique d'évaluation des doses dans le cadre d'une intervention menée dans une situation d'urgence nucléaire ou radiologique, l'autre sur l'intervention en situation d'urgence radiologique. En outre, du matériel a été livré aux États Membres pour renforcer leur capacité à mesurer les débits de dose et une contamination radioactive. L'Agence a également fourni du matériel relatif aux services d'irradiation à l'appui de la participation au Groupe européen de dosimétrie des rayonnements (EURADOS), qui permet la comparaison interlaboratoires des dosimètres, indispensable au maintien de systèmes qualité dans les laboratoires secondaires d'étalonnage en dosimétrie.

298. Les capacités nationales de l'Uruguay à déterminer en temps réel la présence de polluants radioactifs dans des échantillons environnementaux, notamment dans des échantillons d'air, ont été renforcées grâce à l'implantation de trois nouvelles stations d'analyse en temps réel à Colonia, Cerro Lago et Tacuarembó. Avec le centre de regroupement des opérations à Montevideo, les stations forment un réseau national à l'appui d'un système d'alerte rapide pour les situations d'urgence radiologique. Le réseau est devenu pleinement opérationnel en 2021 et, pour en assurer la viabilité, l'Agence a contribué à la mise en place d'un programme de renforcement des capacités à distance destiné à former et à aider des spécialistes du pays dans des domaines tels que le contrôle radiologique de l'environnement, l'interprétation des données, la spectrométrie gamma, l'étalonnage et les mesures sur le terrain, dans le cadre du projet national URU9012 (Renforcement de l'infrastructure nationale de sûreté et de sécurité radiologiques).

299. Une mission d'experts virtuelle de trois jours sur le financement de la gestion des déchets et du déclassement, abordant des sujets tels que les modalités de financement, les méthodes de calcul des coûts, les frais et les garanties, la gestion et la gouvernance des ressources et les normes en matière de rapports, a été menée à l'intention de la Türkiye en 2021, avec l'appui du projet TUR2020 (Renforcement de l'infrastructure nucléaire nationale et du système de gestion des déchets radioactifs).

G. Développement et gestion des connaissances nucléaires

G.1. Points saillants au niveau régional

300. La mise en valeur des ressources humaines est une priorité dans la région Afrique. En 2021, les activités de formation de personnel qualifié à des postes intermédiaires, notamment des ingénieurs et techniciens, se sont poursuivies dans le cadre de programmes universitaires de courte ou de longue durée visant à renforcer les capacités et à assurer la disponibilité de ces personnels qualifiés dans les États Membres africains.

301. Les États Membres d'Europe et d'Asie centrale continuent d'ériger en priorité la mise en valeur des ressources humaines pour optimiser l'utilisation pacifique de la science et de la technologie nucléaires. Les activités d'appui à la formation théorique et pratique de spécialistes de la science et de la technologie nucléaires à différents stades de leurs carrières se sont poursuivies. La gamme des applications de la science et de la technologie nucléaires en Europe et en Asie centrale y est large et diversifiée, mais les infrastructures nucléaires sont très disparates. L'électronucléaire continue de jouer un rôle important dans dix États Membres qui exploitent des centrales nucléaires et dans cinq autres considérés comme des primo-accédants. Dans le même temps, ceux qui n'exploitent pas de centrales nucléaires font appel aux applications nucléaires dans divers autres domaines.

302. Les activités visant à promouvoir la formation théorique et pratique de jeunes spécialistes dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires se sont poursuivies en Amérique latine et dans les Caraïbes, notamment grâce à NUCLEANDO, nouveau programme pédagogique élaboré par le Réseau latino-américain pour l'enseignement en technologie nucléaire (LANENT) avec le soutien de l'Agence. NUCLEANDO fournit un ensemble d'outils et de ressources universitaires pour aider les enseignants de la région à intégrer les notions de la science nucléaire dans leurs programmes.

G.2. Création de capacités, mise en valeur des ressources humaines et gestion des connaissances

303. Un tronc commun aux programmes de formation en radiologie, en oncologie clinique et en radiothérapie a été finalisé en Afrique en 2021. Il vise à présenter les exigences minimales de base applicables aux centres régionaux désignés de l'AFRA et à tout futur nouveau programme de formation en oncologie radiologique et clinique sur le continent.

304. Dans le cadre du projet AFRA RAF1008 (Appui aux technologies des rayonnements dans les applications industrielles et la maintenance préventive de l'équipement nucléaire et médical), une formation collective sous forme de bourses d'un mois sur l'instrumentation nucléaire a été accueillie par le Centre de recherche nucléaire de Birine (Algérie). Onze candidats ont reçu une formation sur les principes de l'électronucléaire, ainsi que sur le fonctionnement et la réparation d'instruments médicaux et nucléaires.

305. Dans le cadre du projet de CT INS0020 (Appui au renforcement global des capacités des organismes nucléaires nationaux pour soutenir le secteur nucléaire et l'utilisation de la technologie nucléaire par les parties prenantes), plus de 280 participants ayant des responsabilités en matière de gestion des connaissances, issus de trois organismes nationaux différents et de 23 centres et divisions relevant de l'Agence nationale indonésienne de l'énergie nucléaire (BATAN) ont suivi en ligne une série de trois ateliers nationaux sur la gestion des connaissances. Ils y ont acquis des connaissances et des outils sur la manière de mettre en conformité la stratégie de gestion des connaissances avec les

objectifs commerciaux de leur organisme, d'assurer l'essor d'une culture organisationnelle d'échange de connaissances, notamment de méthodes pratiques de collecte des connaissances tacites, et de mettre en œuvre en continu un plan volontariste de conservation et de transfert des connaissances afin que celles qui sont essentielles puissent être identifiées, mises en commun et conservées.

306. Par ailleurs, le projet INS0020 fournit un appui à l'Institut polytechnique de technologie nucléaire pour l'élaboration d'un programme d'études axé sur l'industrie, en tenant compte d'un objectif du plan national de développement à moyen terme de l'Indonésie qui consiste à accélérer et à renforcer le lien entre enseignement et emploi grâce à une meilleure coopération entre les collèges professionnels, les universités et le secteur industriel. Pour aider à améliorer le programme de l'Institut dans le domaine nucléaire, des experts de l'Agence ont formulé des avis sur l'établissement de normes éducatives, le renforcement des ressources de laboratoire existantes et la recherche d'une mise en adéquation des programmes de cours avec les applications pratiques. L'aide apportée dans le cadre de ce projet a contribué à faire de l'Institut polytechnique de technologie nucléaire un établissement d'enseignement professionnel supérieur de renommée mondiale dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires, puisqu'il a ainsi pu réexaminer et renforcer son programme d'études à l'aune des normes internationales. Après des mois de travail, ses experts ont rédigé un projet de programme d'enseignement des matières nucléaires, ainsi qu'un nouveau programme de stage pour les étudiants et des règlements d'assurance qualité, pour examen et finalisation dans les prochains mois.

307. En prévision du prochain départ à la retraite d'agents expérimentés et en raison d'une demande croissante de personnel dans le secteur nucléaire, la République tchèque a érigé en priorité le développement des connaissances nucléaires. Dans le cadre du projet national CZR0010 (Renforcement des capacités en ressources humaines, des connaissances nucléaires, du maintien des compétences et du savoir-faire dans les domaines touchant à l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire), l'Agence a veillé à la formation de spécialistes tchèques afin d'assurer le fonctionnement sûr, durable et fiable des institutions et des services dans le domaine nucléaire. C'est ainsi qu'en 2021, le Grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL) de la France a accueilli un boursier, permettant à ce jeune spécialiste de se perfectionner dans le domaine des mesures sur les faisceaux de neutrons rapides collimatés produits dans la nouvelle installation NFS (Neutrons For Science).

308. L'encadrement de la sûreté dans les installations nucléaires et radiologiques est essentiel pour prévenir les accidents et en atténuer les conséquences, au cas où ils se produiraient. Il revêt une importance plus particulière pour ceux qui y travaillent. L'École internationale consacrée à l'encadrement propice à la sûreté nucléaire et radiologique, qui s'est tenue à Athènes (Grèce), fin novembre, a formé des spécialistes de niveau intermédiaire à cet égard. Bénéficiant d'un appui au titre du projet régional RER0043 (Amélioration des activités de création de capacités dans les organisations européennes de sûreté nucléaire et radiologique aux fins de l'exploitation sûre des installations), elle leur a permis d'acquérir le savoir-faire nécessaire pour améliorer leurs compétences en matière d'encadrement dans le domaine de la sûreté nucléaire et radiologique tout au long de leur carrière.

309. Le projet régional RLA0065 (Amélioration de la formation théorique et pratique, de l'information active et de la gestion des connaissances dans le domaine nucléaire) vise à améliorer et à développer la formation théorique et pratique en science, ingénierie et technologie nucléaires et appuie le programme de formation NUCLEANDO. En 2021, NUCLEANDO a été sélectionné en tant que bonne pratique par le Département des affaires économiques et sociales de l'ONU pour sa contribution à la réalisation des ODD. Au total, il a permis de former 352 enseignants aux sciences nucléaires. En 2021, un nouveau modèle de formation des formateurs a été créé au Nicaragua pour le diffuser sous forme virtuelle dans tout le pays, format qui pourra être reproduit dans d'autres pays dans les années à venir. L'Agence a également continué d'organiser des visites virtuelles d'aide à la gestion des connaissances

pour que les États Membres puissent maintenir et préserver les connaissances des organismes nucléaires nationaux.

310. Le projet régional RLA0069 [Promotion de la gestion stratégique et de l'innovation dans les organismes nucléaires nationaux au moyen de la coopération et de l'établissement de partenariats – Phase II (ARCAL CLXXII)] continue d'aider les organismes nucléaires nationaux d'Amérique latine et des Caraïbes à devenir techniquement et financièrement autonomes. Plusieurs ateliers et cours ont eu lieu en 2021 afin de fournir à de jeunes dirigeants et à de hauts responsables les outils nécessaires pour élaborer des plans stratégiques et commerciaux, ainsi que des stratégies de communication solides pour leurs établissements. Un cours sur le Modèle informatisé pour l'analyse et l'évaluation des études de faisabilité (COMFAR) a été organisé en septembre en partenariat avec l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI). Logiciel qui accélère le calcul des états financiers nécessaires à l'évaluation financière et économique des projets d'investissement, le COMFAR peut être utilisé pour des projets de petite ou grande envergure, pour l'expansion, la réhabilitation et la modernisation d'entreprises existantes et de coentreprises. Le cours, qui visait à améliorer les compétences des contreparties de projets en matière d'analyse de faisabilité, a été suivi par 18 participants de l'Argentine, du Brésil, du Chili, du Costa Rica, de Cuba, d'El Salvador, du Mexique, du Panama, du Pérou, de l'Uruguay et du Venezuela. Ceux-ci ont reçu des licences du logiciel pour leurs organismes. Le cours s'est concentré sur la méthodologie appliquée par l'ONUDI pour l'identification des possibilités d'investissement et pour la formulation et l'évaluation des projets d'investissement établis avec le COMFAR. Les études de faisabilité réalisées à l'aide d'outils tels que le COMFAR sont très importantes pour déterminer si les services et les projets d'investissement prévus par les organismes nucléaires nationaux sont durables et rentables d'un point de vue financier et économique.

Annexe 2 : Domaines d'activité du programme de CT²²

Développement et gestion des connaissances nucléaires
<ul style="list-style-type: none"> • Création de capacités, gestion des connaissances relatives au programme et facilitation de la coopération entre États Membres (01) • Mise en place d'infrastructures juridiques nucléaires nationales (03)
Applications industrielles/technologie des rayonnements
<ul style="list-style-type: none"> • Produits de référence pour la science et le commerce (02) • Réacteurs de recherche (08) • Radio-isotopes et technologie des rayonnements pour les soins de santé et les applications industrielles et environnementales (18) • Technologie des accélérateurs (32) • Instrumentation nucléaire (33)
Énergie
<ul style="list-style-type: none"> • Planification énergétique (04) • Introduction de l'électronucléaire (05) • Réacteurs nucléaires de puissance (06) • Cycle du combustible nucléaire (07)
Alimentation et agriculture
<ul style="list-style-type: none"> • Production végétale (20) • Gestion de l'eau et des sols en agriculture (21) • Production animale (22) • Lutte contre les insectes nuisibles (23) • Sécurité sanitaire des aliments (24)
Santé et nutrition
<ul style="list-style-type: none"> • Lutte intégrée contre le cancer (25) • Radio-oncologie pour le traitement du cancer (26) • Médecine nucléaire et imagerie diagnostique (27) • Production de radio-isotopes et de radiopharmaceutiques aux fins d'applications médicales (28) • Dosimétrie et physique médicale (29) • Amélioration de la santé par la nutrition (30)
Eau et environnement
<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources en eau (15) • Environnements marin, terrestre et côtier (17)

²² Mis à jour en 2020 pour le programme de CT 2022-2023 de l'AIEA. Le numéro du domaine d'activité est indiqué entre parenthèses.

Sûreté et sécurité

- Infrastructure gouvernementale et réglementaire pour la sûreté radiologique (09)
- Sûreté des installations nucléaires, y compris le choix du site et la caractérisation des risques (10)
- Infrastructure gouvernementale et réglementaire pour la sûreté des installations nucléaires (11)
- Radioprotection des travailleurs et du public (12)
- Sûreté du transport (13)
- Sécurité nucléaire (14)
- Préparation et conduite des interventions d'urgence (16)
- Gestion des déchets radioactifs, déclassé et remédiation des sites contaminés (19)
- Radioprotection dans les applications médicales des rayonnements ionisants (31)



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

L'atome pour la paix et le développement

Agence internationale de l'énergie atomique
Centre international de Vienne, B.P. 100
1400 Vienne (Autriche)
Tél. : (+43-1) 2600-0
Fax : (+43-1) 2600-7
Mél. : Official.Mail@iaea.org

www.iaea.org/technicalcooperation

GC(66)/INF/7