

Rapport sur la coopération technique pour 2023

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 2023

Rapport du Directeur général

GC(68)/INF/7

**Imprimé par
l'Agence internationale de l'énergie atomique
Septembre 2024**



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 2023 qui figure ci-après, dont le Conseil a examiné le projet à sa session de juin 2024.

Le Directeur général soumet également le présent rapport pour répondre à la demande formulée dans la résolution GC(67)/RES/9, intitulée « Renforcement des activités de coopération technique de l'Agence ».

Table des matières

Le programme de coopération technique de l'Agence en chiffres	ix
Rapport sur la coopération technique pour 2023	1
A. Renforcement des activités de coopération technique de l'Agence	2
A.1. Exécution du programme de coopération technique	2
A.2. La coopération technique en 2023 : aperçu général	3
A.3. Contribution aux grandes initiatives.....	6
A.4. Élaboration d'un programme de coopération technique plus efficace et plus efficient.....	29
B. Ressources et exécution du programme de CT.....	37
B.1. Aperçu général des aspects financiers	37
B.2. Exécution du programme de coopération technique.....	41
C. Activités et réalisations du programme en 2023	43
C.1. Afrique.....	43
C.2. Asie et Pacifique	49
C.3. Europe.....	55
C.4. Amérique latine et Caraïbes.....	60
C.5. Projets interrégionaux	64
C.6. Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT).....	67
Annexe 1. Réalisations en 2023 : exemples de projets par secteur thématique	77
A. Santé et nutrition	77
A.1. Aperçus régionaux.....	77
A.2. La radio-oncologie au service du traitement du cancer	78
A.3. Médecine nucléaire et imagerie diagnostique	78
A.4. Radio-isotopes, radiopharmaceutiques et technologie des rayonnements.....	80
A.5. Dosimétrie et physique médicale.....	80
B. Alimentation et agriculture	82
B.1. Aperçus régionaux	82
B.2. Production végétale	83
B.3. Gestion de l'eau et des sols en agriculture.....	84
B.4. Production animale	85
B.5. Lutte contre les insectes ravageurs	86
B.6. Sécurité sanitaire des aliments	88
C. Eau et environnement	90
C.1. Aperçus régionaux	90
C.2. Gestion des ressources en eau.....	90
C.3. Environnements marin, terrestre et côtier.....	93
D. Applications industrielles.....	94
D.1. Aperçus régionaux.....	94
D.2. Réacteurs de recherche	95

D.3. Radio-isotopes et technologie des rayonnements pour les soins de santé et les applications industrielles et environnementales	96
D.4. Instrumentation nucléaire	98
E. Planification énergétique et énergie d'origine nucléaire.....	99
E.1. Aperçus régionaux	99
E.2. Planification énergétique	100
E.3. Introduction de l'électronucléaire	100
E.4. Réacteurs nucléaires de puissance	104
F. Radioprotection et sûreté nucléaire.....	105
F.1. Aperçus régionaux	105
F.2. Infrastructures gouvernementale et réglementaire pour la sûreté radiologique	106
F.3. Infrastructures gouvernementale et réglementaire pour la sûreté des installations nucléaires.	107
F.4. Radioprotection des travailleurs, des patients et du public	108
F.5. Sûreté du transport	110
F.6. Gestion des déchets radioactifs, déclassé et remédiation de l'environnement.....	110
G. Développement et gestion des connaissances nucléaires	112
G.1. Aperçus régionaux.....	112
G.2. Création de capacités, mise en valeur des ressources humaines et gestion des connaissances	113
Annexe 2. Domaines d'activité du programme de CT	115

Figures

Figure 1 : Décaissements par domaine technique en 2023.....	x
Figure 2 : Participation des hommes et des femmes au programme de CT.	34
Figure 3 : Pourcentage d'hommes et de femmes NLO, par région.	35
Figure 4 : Femmes contreparties de projets, par région, 2019-2023.	35
Figure 5 : Représentation des femmes parmi les bénéficiaires de bourses, les visiteurs scientifiques, les participants à des cours et à des réunions et le personnel affecté aux projets, 2019-2023.....	36
Figure 6 : Ressources du programme de CT – Tendances, 2014-2023.	37
Figure 7 : Évolution du taux de réalisation,2014-2023.	38
Figure 8 : Évolution des contributions extrabudgétaires par type de donateur, hormis les contributions au PACT, 2014-2023.....	40
Figure 9 : Montants réels dans la région Afrique en 2023, par domaine technique.	43
Figure 10 : Montants réels dans la région Asie et Pacifique en 2023, par domaine technique.	49
Figure 11 : Montants réels dans la région Europe en 2023, par domaine technique.	55
Figure 12 : Montants réels dans la région Amérique latine et Caraïbes en 2023, par domaine technique.	60
Figure 13 : Montants réels au niveau interrégional en 2023, par domaine technique.	64

Tableaux

Tableau 1 : Ressources du programme de CT en 2023	38
Tableau 2 : Versement des coûts de participation nationaux (CPN) et arriérés au titre des dépenses de programme recouvrables (DPR).....	38
Tableau 3 : Contributions extrabudgétaires (lorsque le donateur n'est pas le bénéficiaire) allouées à des projets de CT en 2023, par donateur	39
Tableau 4 : Fonds pour lesquels le donateur est bénéficiaire (participation des gouvernements aux coûts) alloués aux projets de CT en 2023	39
Tableau 5 : Contributions extrabudgétaires résultant des activités de mobilisation des ressources du PACT, 2023.....	39
Tableau 6 : Indicateurs financiers du FCT pour 2021, 2022 et 2023	41
Tableau 7 : Comparaison du solde non affecté du FCT (en euros)	41
Tableau 8 : Fourniture des produits : indicateurs non financiers pour 2023	42
Tableau 9 : Achats au titre de la CT en 2023	42
Tableau 10 : Contributions volontaires au Fonds AFRA pour les activités de CT en 2023 (en euros). 48	

Résumé

1. Le Rapport sur la coopération technique pour 2023 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 des exemples d'activités et de réalisations par projet, énumérés 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(67)/RES/9 de la Conférence générale.

2. La partie A, qui présente le contexte dans lequel s'est déroulé le programme de coopération technique en 2023, fournit d'abord un aperçu de la participation de l'Agence au dialogue mondial sur le développement. Elle traite de l'importance des grandes initiatives de l'Agence que sont ZODIAC, NUTEC Plastics, Rayons d'espoir et Atoms4Food (L'atome pour l'alimentation), lesquelles contribuent à la mise en œuvre des activités de développement de l'Agence et les facilitent, notamment les activités de CT qui nécessitent un financement important pour l'achat de matériel, grâce à la mobilisation de fonds, aux actions de sensibilisation et à la collaboration des partenaires. Atoms4Food, la dernière initiative en date de l'AIEA, a été lancée conjointement avec la FAO en octobre 2023 afin d'intensifier l'aide au renforcement de la sécurité alimentaire dans les pays et de lutter contre le problème croissant de la faim dans le monde. La partie A retrace également l'action menée au titre de la CT pour renforcer les capacités humaines, notamment par des activités de sensibilisation des jeunes, des écoles destinées à des spécialistes, un appui aux doctorants et une assistance législative. Elle montre comment le programme est adapté aux besoins des États Membres et fournit une vue d'ensemble de la coopération Sud-Sud et triangulaire ainsi que des interventions menées en cas d'urgence. Enfin, elle présente un résumé des efforts déployés pour rendre le programme plus efficient et plus efficace, en mettant l'accent sur les partenariats stratégiques, l'amélioration des descriptifs de projet, le contrôle de la qualité et la participation des femmes.

3. 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 91,3 millions d'euros en 2023¹, soit 97,5 % de l'objectif fixé pour l'année². Les nouvelles ressources extrabudgétaires pour 2023 se sont élevées à 30,7 millions d'euros et les contributions en nature à 0,2 million d'euros. Globalement, le taux de mise en œuvre du FCT s'est établi à 85,5 % en 2023. L'alimentation et l'agriculture, la santé et la nutrition, et la sûreté et la sécurité nucléaires³ ont représenté l'essentiel des montants dépensés au titre du programme.

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 2023 inclut un montant de 1,9 million d'euros provenant de versements différés ou de versements additionnels effectués par 12 États Membres. Sans ces versements, le taux de réalisation en 2023 aurait été de 95,5 %.

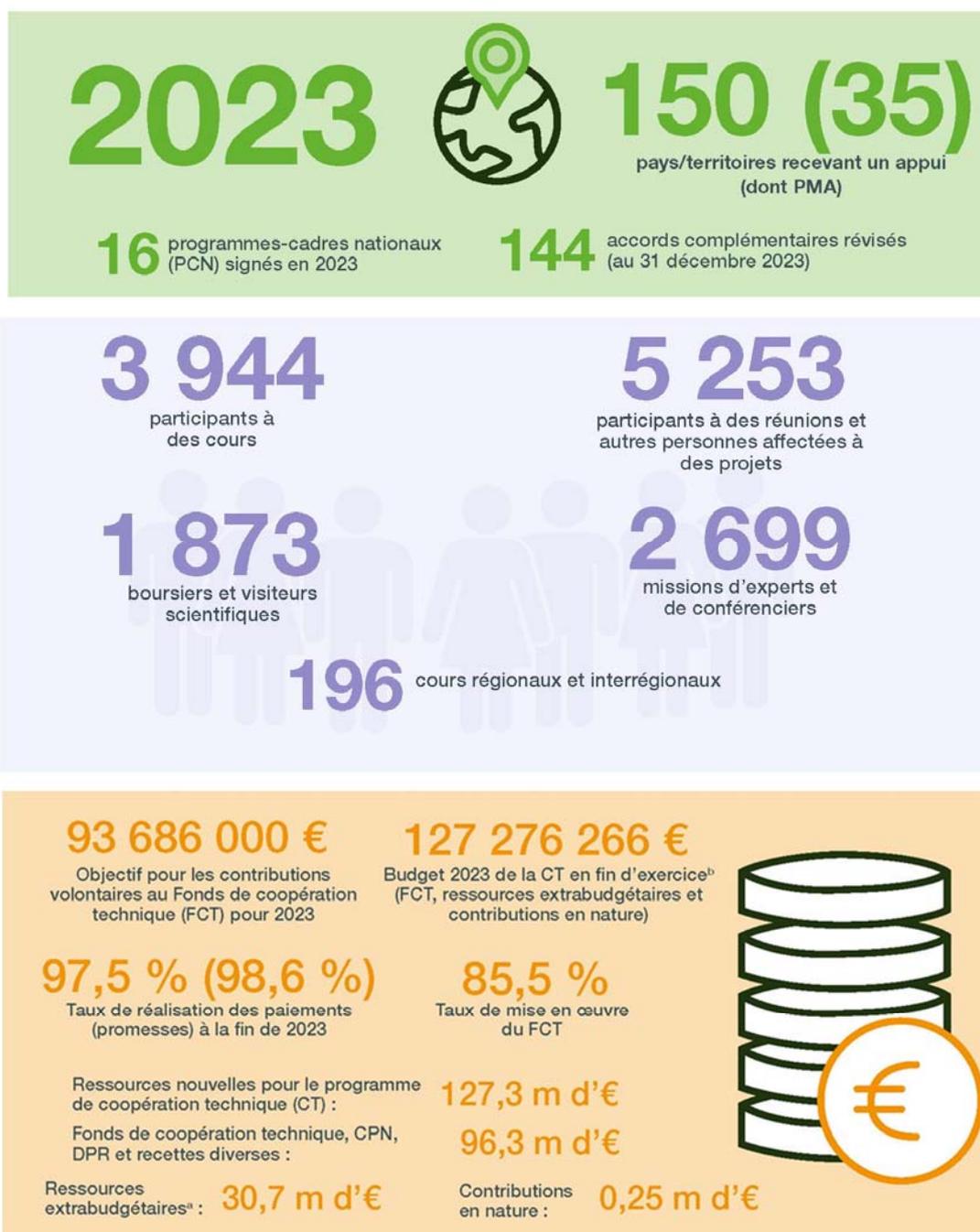
³ Il convient de noter que si des activités de sécurité nucléaire sont mises en œuvre dans le cadre de projets de CT, et lorsqu'elles le sont, le financement est apporté par le Fonds de sécurité nucléaire et non par le Fonds de coopération technique.

4. La partie C met en lumière les activités menées et les résultats obtenus dans le cadre du programme, expose 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 2023 et leurs réalisations, et présente un récapitulatif des activités du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT).

5. 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. L'annexe 2 répertorie les domaines d'activité du programme de coopération technique.

Le programme de coopération technique de l'Agence en chiffres

(au 31 décembre 2023)



Note : ces chiffres comprennent 773 activités virtuelles appuyées par l'Agence en 2023.

^a 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.

^b Le budget en fin d'année 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.

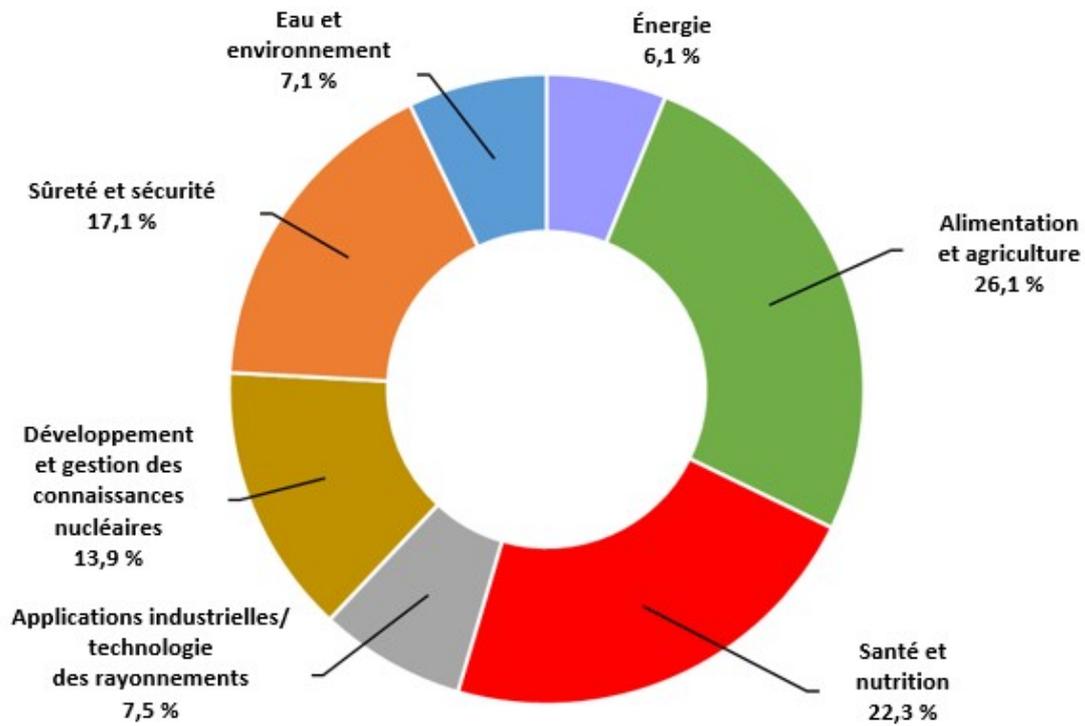


Figure 1 : Décaissements par domaine technique en 2023⁴

⁴ 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. Il convient de noter que si des activités de sécurité nucléaire sont mises en œuvre dans le cadre de projets de CT, et lorsqu'elles le sont, le financement est apporté par le Fonds de sécurité nucléaire et non par le Fonds de coopération technique.

Rapport sur la coopération technique pour 2023

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(67)/RES/9.
2. La partie A du rapport présente un aperçu des progrès accomplis dans la mise en œuvre du programme de coopération technique en 2023.
3. La partie B rend compte globalement de la gestion des ressources financières et de l'exécution du programme en 2023.
4. La partie C rend compte des activités et des réalisations du programme au niveau régional en 2023 et du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie.
5. L'annexe 1 contient 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'Agence⁵

A.1. Exécution du programme de coopération technique

1. En 2023, le programme de coopération technique (CT) de l'AIEA a permis de fournir un appui à 150 pays et territoires dans le cadre de plus de 1 100 projets, qui les ont aidés à prendre des mesures aux niveaux national et régional dans les domaines prioritaires suivants : santé et nutrition, alimentation et agriculture, eau et environnement, applications industrielles, et développement et gestion des connaissances nucléaires. Il a également permis aux États Membres de recevoir une assistance en matière de surveillance des changements climatiques, d'adaptation à leurs effets et d'énergie propre et les a aidés à susciter les vocations de la prochaine génération de scientifiques et de chercheurs nucléaires.



En octobre, le Directeur général de l'AIEA Rafael Mariano Grossi et le Directeur général de la FAO Qu Dongyu ont lancé l'initiative Atoms4Food, en marge du Forum mondial de l'alimentation, dans le but d'aider les pays à renforcer leur sécurité alimentaire et à lutter contre la faim (Photo prise au jardin biologique sur le toit de la FAO à Rome : D. Calma/AIEA)

Les grandes initiatives de l'Agence que sont ZODIAC, NUTEC Plastics, Rayons d'espoir et Atoms4Food, contribuent à la mise en œuvre des activités de développement de l'AIEA et les facilitent, notamment les activités de CT qui nécessitent un financement important pour l'achat de matériel, grâce à la mobilisation de fonds, aux actions de sensibilisation et à la collaboration des partenaires. Ces initiatives, en particulier Rayons d'espoir, ont également joué un rôle prééminent en aidant les pays à résoudre des questions financières essentielles liées aux infrastructures physiques dont l'Agence a besoin pour apporter son soutien. Cette assistance a notamment pris la forme de l'élaboration de documents de recherche de financement ou d'une aide à la rédaction de propositions de financement, etc. Atoms4Food, la dernière initiative en date de l'AIEA, a été lancée conjointement avec la FAO en octobre 2023 afin d'intensifier l'aide au renforcement de la sécurité alimentaire dans les pays et de lutter contre le problème croissant de la faim dans le monde.

⁵ La section A fait suite à la section 1 « Généralités », à la section 2 « Renforcement des activités de coopération technique », à la section 3 « Exécution efficace du programme de coopération technique », à la section 4 « Ressources et exécution du programme de coopération technique », à la section 5 « Partenariat et coopération », et à la section A.6. « Mise en œuvre et établissement de rapports » de la résolution GC(67)/RES/9, consacrée au renforcement des activités de coopération technique de l'Agence.

2. En novembre, le Conseil des gouverneurs de l'AIEA a approuvé le programme de CT pour 2024-2025. Celui-ci tient compte des besoins des 148 États Membres et territoires bénéficiaires et comprend 458 nouveaux projets, dont 10 projets interrégionaux. Le nouveau cycle de CT comporte un nombre plus rationnel de projets, ce qui reflète les efforts visant à mettre l'accent sur des projets à fort impact et de grande portée.

3. Pour renforcer la bonne exécution du programme de CT au niveau national, une possibilité de formation régulière a été instaurée à l'intention des assistants de liaison nationaux (NLA) sous la forme d'une bourse collective. En 2023, deux groupes de NLA ont été formés au siège de l'AIEA : le premier en mai-juillet 2023 (Arabie saoudite, Brésil, Bulgarie, Nigéria, Sénégal, Tanzanie, Thaïlande et Uruguay), et le deuxième en août-novembre 2023 (Chili, Comores, Cuba, Éthiopie, Iran, Tadjikistan, Türkiye, Viet Nam et Zimbabwe).

A.2. La coopération technique en 2023 : aperçu général

A.2.1. Évolution mondiale en 2023 : le contexte du programme de coopération technique

Dialogue mondial sur le développement

4. En mars 2023, l'Agence a participé à la cinquième Conférence des Nations Unies sur les pays les moins avancés, à l'occasion de laquelle elle a tenu des réunions bilatérales et coorganisé une exposition et une manifestation parallèle avec le Cambodge, le Népal et la Zambie sur le renforcement des capacités humaines et institutionnelles des PMA grâce aux applications pacifiques de la science et de la technologie nucléaires. Cela lui a permis de resserrer sa collaboration avec le Bureau de la Haute Représentante de l'ONU pour les pays les moins avancés, les pays en développement sans littoral et les petits États insulaires en développement, la Banque de technologies de l'ONU pour les pays les moins avancés, et les représentants du secteur privé participant au Forum du secteur privé organisé dans le cadre de cette cinquième Conférence.



Le Directeur général adjoint de l'AIEA, Hua Liu, a fait une déclaration au nom de l'AIEA lors de la cinquième Conférence des Nations Unies sur les pays les moins avancés, organisée à Doha en mars 2023 (Photo : M. Edwerd/AIEA)

5. En juillet, l'Agence a participé au Forum politique de haut niveau des Nations Unies pour le développement durable et a coorganisé une exposition et une manifestation parallèle avec le Bureau des Nations Unies pour la coopération Sud-Sud (UNOSSC), le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) et les gouvernements de l'Afrique du Sud et du Tadjikistan, afin de montrer l'importance de la coopération Sud-Sud et triangulaire pour assurer la viabilité des ressources en eau et en énergie. L'Agence a également participé à une manifestation parallèle organisée par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) sur l'évaluation scientifique des ressources mondiales en eau.



Le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, rencontre le Groupe des jeunes « Nucléaire pour le climat » à la Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques, au pavillon de l'initiative « Nuclear for Climate » – Expo City, Dubaï (Émirats arabes unis)

6. Lors de la 28^e réunion de la Conférence des Parties (COP28) à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) organisée en décembre, le pavillon Atoms4Climate de l'AIEA a présenté la manière dont la science et la technologie nucléaires contribuaient à atténuer les effets des changements climatiques, à s'y adapter et à en assurer le suivi. À cette occasion, les chefs de gouvernement, les représentants de la société civile, du monde universitaire et de la presse ont pu examiner comment les applications de la technologie nucléaire visaient à atténuer les effets des changements climatiques dans les domaines de l'énergie, de l'alimentation et des ressources en eau.

7. En octobre, l'Agence a participé en qualité d'observateur aux réunions annuelles de la Banque mondiale et du Fonds monétaire international organisées à Marrakech et a pris part à une table ronde sur la couverture sanitaire universelle et le financement des soins contre le cancer.

8. En janvier, durant la Conférence des Nations Unies sur l'eau de 2023, l'Agence a organisé une manifestation parallèle pour le lancement du Réseau mondial des laboratoires d'analyse isotopique de l'eau (GLOWAL). En novembre, invitée par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et la Banque africaine de développement (BAD), l'Agence a également participé à la 10^e table ronde sur l'eau (session régionale pour l'Afrique). Elle a profité de cette occasion pour souligner l'importance de la qualité des données en vue d'aider à la prise de décisions dans le secteur de l'eau.



Le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, prononçant le discours d'ouverture de la cérémonie de lancement du Réseau mondial des laboratoires d'analyse de l'eau (Réseau GloWAL) lors de la Conférence des Nations Unies sur l'eau 2023, tenue à New York (Photo : AIEA)

9. L'Agence a poursuivi sa collaboration avec le Bureau de la Conseillère spéciale du Secrétaire général des Nations Unies pour l'Afrique lors de réunions de l'Équipe spéciale interdépartementale chargée des questions relatives à l'Afrique organisées au niveau des chefs et au niveau des responsables techniques. Ces réunions, axées sur la transformation numérique qui vise à accélérer la mise en œuvre des ODD et de l'Agenda 2063, ont permis d'examiner la question de la transformation des systèmes alimentaires en vue de renforcer la résilience, la sécurité sanitaire des aliments et la sécurité alimentaire en Afrique.

10. Lors de la sixième Journée Asie-Pacifique de l'océan de la Commission économique et sociale de l'ONU pour l'Asie et le Pacifique (CESAP), organisée conjointement avec le bureau du Programme des Nations Unies pour l'environnement pour l'Asie et le Pacifique et le centre régional du PNUD à Bangkok, l'Agence a présenté un exposé au cours de la séance sur l'action climatique en faveur des océans. Elle a mis en avant son expertise et le rôle de son initiative NUTEC Plastics dans le renforcement de la santé des océans à l'échelle mondiale, en expliquant comment la science et la technologie nucléaires se mettaient au service de la lutte contre la pollution marine par les plastiques.

11. En participant à ces manifestations et à d'autres événements en 2023, l'Agence a renforcé ses contacts avec des institutions financières internationales, le secteur privé et des fondations philanthropiques ; ces contacts revêtent une importance capitale dans la mobilisation des ressources, en particulier dans le cadre de ses initiatives phares, et l'ont aidée à se positionner en tant que partenaire expérimenté de la coopération Sud-Sud et triangulaire à l'échelle mondiale.

Contribution aux rapports internationaux et régionaux spécialisés

12. L'Agence contribue à des rapports internationaux et régionaux spécialisés afin de sensibiliser au rôle de la science et de la technologie nucléaires dans des secteurs de développement précis. En 2023, elle a continué comme auparavant à contribuer au rapport du Département des affaires économiques et sociales de l'ONU (UNDESA) intitulé *Financing for Sustainable Development* et a poursuivi ses discussions avec le Comité de la science et de la technique au service du développement de l'ONU, afin de sensibiliser à la contribution de la science et de la technologie nucléaires au développement. De plus, l'initiative NUTEC Plastics de l'AIEA a été incluse pour la troisième fois dans le rapport annuel du G20 sur la lutte contre les déchets plastiques en milieu marin.

13. Par ailleurs, des contributions exhaustives ont été apportées à l'édition 2023 du pôle d'innovation de la Banque asiatique de développement dans les cinq domaines clés suivants : les essais non destructifs, la radiothérapie, la sélection par mutation, le recyclage des plastiques dans le cadre de l'initiative NUTEC Plastics et les activateurs de croissance planifiés.

Avancées dans la lutte contre le cancer

14. Dans le cadre de l'initiative Rayons d'espoir, l'Agence a continué de promouvoir un meilleur accès à des services de diagnostic et de traitement du cancer de qualité dans les pays à revenu faible et intermédiaire, en participant notamment à des forums et des événements internationaux tels que le 11^e Colloque annuel sur la recherche mondiale sur le cancer, le Sommet mondial des leaders contre le cancer, la Conférence de l'Organisation africaine pour la recherche et l'enseignement sur le cancer (OAREC) et la Semaine mondiale contre le cancer tenue à Londres. Lors de ces événements, les experts de l'Agence ont souligné l'importance d'intégrer la médecine radiologique dans les plans nationaux de lutte contre le cancer. L'Agence a facilité la participation à l'OAREC des nouveaux leaders en oncologie de toute l'Afrique – lesquels ont tous fait des présentations sur panneaux ou des exposés oraux sur des projets de médecine radiologique replacés dans leur contexte – et a été invitée par Varian à coparrainer une manifestation parallèle de l'OAREC.

15. L'Agence a continué de sensibiliser le secteur mondial de la santé au rôle de la médecine radiologique en participant aux réunions des comités régionaux de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), notamment ceux des régions Afrique, Méditerranée orientale, Europe, Pacifique occidental et Panamérique. En collaboration avec l'OMS et le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), elle a organisé une série d'ateliers sur les programmes nationaux de lutte contre le cancer (PNLC) à l'intention des interlocuteurs désignés des Ministères de la santé. Ces ateliers ont permis de renforcer les capacités de planification et de gouvernance au service de la lutte contre le cancer grâce aux échanges et à la mise en commun des enseignements tirés de l'élaboration, de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation des PNLC.



En 2023, l'AIEA a participé aux réunions de comités régionaux de l'Organisation mondiale de la Santé, notamment la 73^e session du Comité régional de l'OMS pour l'Europe (Photo : OMS)

A.3. Contribution aux grandes initiatives

16. Les activités de l'Agence et le programme de coopération technique sont appuyés par de grandes initiatives de sensibilisation, de partenariats et de mobilisation des ressources.

NUTEC Plastics

17. L'initiative NUTEC Plastics rassemble des pays et des partenaires du monde entier pour renforcer la surveillance des plastiques en milieu marin et mettre au point des technologies de recyclage innovantes faisant appel à l'irradiation qui permettront d'accélérer la transition vers une économie circulaire du plastique. Elle vient actuellement en aide à 82 États Membres. Partenaire officiel de la Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable, l'Agence collabore avec de nombreuses parties prenantes pour s'attaquer au problème mondial de la pollution par le plastique, parmi lesquelles figurent la Commission océanographique intergouvernementale de l'UNESCO, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, le Programme des Nations Unies pour le développement, le Programme des Nations Unies pour l'environnement et l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel, le groupe de travail régional pour l'Afrique du Global Plastic Action Partnership (Partenariat mondial pour l'action plastique), le Forum économique mondial, la Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique, le G20 et le secteur privé. En outre, afin de soutenir les négociations coordonnées par le PNUE en vue d'un traité sur la pollution par le plastique et de faire connaître l'initiative NUTEC Plastics, l'Agence a participé à la deuxième réunion du Comité intergouvernemental de négociation sur la pollution plastique organisée à Paris (France) en mai 2023.

18. Les activités de coopération technique soutenues par l'initiative NUTEC Plastics sont mises en œuvre dans le cadre de projets nationaux et régionaux en Afrique, en Asie et dans le Pacifique, en Europe, en Amérique latine et dans les Caraïbes.

19. En 2023, dans le cadre du projet RAS1024 (Réutilisation et recyclage des déchets en matériau polymère par radiomodification pour la production de biens industriels), la composante en amont de l'initiative NUTEC Plastics en Asie et dans le Pacifique s'est axée sur la réutilisation et le recyclage innovants des déchets polymères modifiés par irradiation. De gros progrès ont été réalisés dans les essais de validation expérimentale de ces technologies et ont été menés à bien dans les pays pilotes que sont l'Indonésie, la Malaisie, les Philippines et la Thaïlande. La phase de recherche est achevée et le projet en est à présent à la phase de développement, étant passé du niveau de préparation technologique (TRL) 3 au niveau TRL4.

NUTEC Plastics : Avancées dans les pays de l'ASEAN

Les Philippines ont progressé sur la voie du traitement des plastiques en vue de leur utilisation comme matériaux de construction et collaborent avec des partenaires industriels et des instituts de recherche. La Malaisie a fait des progrès en matière de recyclage des déchets de polytétrafluoroéthylène (PTFE) et collabore également avec des partenaires industriels sur un projet de pyrolyse radio-assistée visant à transformer des plastiques mélangés en carburant et en additifs. L'Indonésie, quant à elle, s'est concentrée avec succès sur la fabrication de composites bois-plastique à partir de polyéthylène recyclé et a atteint le niveau TRL3. Elle collabore également avec des partenaires universitaires sur la pyrolyse radio-assistée. Enfin, la Thaïlande continue d'améliorer les propriétés mécaniques des granules de polyéthylène haute densité (PEHD) recyclés à partir de filets de pêche jetés au rebut et met au point des composites bois-plastique.





82 États Membres participent à l'initiative NUTEC Plastics : 31 dans le domaine du recyclage du plastique à l'aide de la technologie nucléaire et 77 dans la surveillance du milieu marin.

Activités de surveillance du milieu marin



Recyclage du plastique



20. En 2023, 63 laboratoires du monde entier ont participé à la composante « surveillance du milieu marin » de l'initiative NUTEC Plastics. Parmi ceux-ci, 17 de la région Asie et Pacifique ont été équipés de trousse d'échantillonnage et d'analyse, et une formation à l'échantillonnage, à la préparation et à l'analyse des échantillons a été dispensée dans le cadre d'un cours régional organisé au Koweït en décembre 2023. De plus, en 2023, à l'appui de l'établissement de rapports sur l'indicateur 14.1.1B des ODD, des principes directeurs et des protocoles harmonisés de procédure se rapportant à l'échantillonnage, à la séparation, à l'identification, à la classification et au suivi des microplastiques dans les sables de plage et les eaux de surface des écosystèmes marins ont été établis et adoptés dans le cadre d'un cours régional organisé dans la région Asie et Pacifique.

21. En 2023, un webinaire organisé conjointement par l'Agence et la Banque asiatique de développement à propos de l'initiative NUTEC Plastics a donné lieu à la publication d'un document intitulé *Four Southeast Asian Countries Pilot the Use of Nuclear Technology in Plastic Recycling*, sur le portail de la Zone de croissance de la région de l'ASEAN orientale – Brunéi Darussalam-Indonésie-Malaisie-Philippines (BIMP-EAGA).

22. En Amérique latine et dans les Caraïbes, les activités régionales visant à promouvoir l'irradiation de polymères en vue de la fabrication de nouveaux produits bénéficient d'un soutien au titre du projet RLA1020 [Promotion de la technologie des rayonnements dans les polymères naturels et synthétiques en vue de la mise au point de nouveaux produits, l'accent étant mis sur la récupération des déchets (ARCAL CLXXIX)]. Trois pays pilotes ont été sélectionnés aux fins d'évaluer la technologie en fonction de la demande de l'industrie et de la disponibilité de l'offre. En outre, deux cours régionaux ont été organisés en 2023 : l'un sur la faisabilité économique de l'irradiation des polymères et l'autre sur la faisabilité technique et l'élaboration de plans d'activité pour une application de la technologie des rayonnements au recyclage des plastiques.



Avec l'aide de l'initiative NUTEC Plastics, des recherches sur l'utilisation des rayonnements aux fins de l'amélioration du recyclage du plastique sont menées dans des pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine. Ici, une usine de recyclage du plastique à Davao (Philippines) (Photo : M. Gaspar/AIEA)

23. En janvier 2023, une réunion régionale dans la région Amérique latine et Caraïbes a facilité l'inclusion des États Membres de l'AIEA et membres de la CARICOM dans le Réseau de recherche sur les facteurs de perturbation de l'environnement marin côtier en Amérique latine et dans les Caraïbes (REMARCO). Des représentants du PNUE, du REMARCO et des contreparties des Caraïbes y ont également participé.



Des participants à une formation organisée par l'INVEMAR s'exercent à prélever des échantillons d'eau (Photo : INVEMAR)

24. Enfin, dans le cadre de l'initiative NUTEC Plastics et afin de contribuer à la surveillance des microplastiques dans les systèmes hydrologiques, l'Agence mène une évaluation préliminaire des capacités nationales du Honduras à effectuer l'analyse des microplastiques présents dans le sable de plage, l'eau, les sédiments et les organismes aquatiques. L'évaluation a commencé par une mission d'experts organisée en novembre au fleuve Motagua, lequel serait à l'origine d'environ deux pour cent des émissions de plastique dans l'océan.

ZODIAC

25. Lancée en 2020, l'initiative ZODIAC (Action intégrée contre les zoonoses) vise à renforcer l'état de préparation et les capacités d'intervention des États Membres face aux zoonoses. Les États Membres bénéficient ainsi d'une aide en vue de pérenniser et de faire progresser le renforcement des capacités, élément intrinsèque de l'objectif principal du projet ZODIAC. L'initiative est menée à bien en étroite collaboration avec l'OMS et la FAO.

26. Pour l'heure, 150 États Membres ont désigné un coordonnateur national ZODIAC, et 128 ont désigné un laboratoire national ZODIAC. Trente-neuf laboratoires nationaux ZODIAC ont été dotés de matériel de sérologie et de diagnostic moléculaire dans le cadre du projet de CT INT5157 (Appui aux capacités nationales et régionales dans le cadre d'une action intégrée contre les zoonoses). En 2023, une procédure d'achat a été lancée pour neuf laboratoires nationaux ZODIAC (Chili, Mexique, Népal, Panama, Paraguay, Pérou, République démocratique du Congo, Ukraine et Viet Nam).

27. Au titre de l'initiative ZODIAC, l'Agence dispense une formation sur la vérification et l'adoption de procédures opérationnelles standard pour les nouvelles techniques sérologiques et moléculaires, ce qui a permis de renforcer considérablement les capacités de détection, de surveillance et de prévention des zoonoses nouvelles et récurrentes à l'échelon national et régional. De plus, dans les laboratoires de Seibersdorf de l'Agence, des bourses individuelles portant sur le séquençage complet du génome sont accordées en vue de renforcer les capacités des laboratoires nationaux ZODIAC en matière de caractérisation des agents pathogènes zoonotiques.

28. En Afrique, des bourses ont été accordées à des ressortissants du Sénégal et de la Tunisie pour des travaux sur le séquençage complet du génome. Avec l'appui du projet de CT 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 (AFRA)], un programme de formation à l'étalonnage et à la vérification des armoires de biosécurité a été préparé et un cours en présentiel a été organisé pour les États Membres africains en février aux laboratoires de

l'AIEA à Seibersdorf. Le cours a notamment rassemblé des représentants de 10 laboratoires nationaux ZODIAC. De telles formations consolident l'appui aux laboratoires nationaux ZODIAC, car elles leur permettent d'entretenir et d'étalonner leurs armoires de biosécurité et donc d'améliorer la sûreté et la sécurité biologique dans l'environnement de travail.



150 États Membres ont désigné un coordonnateur national ZODIAC, et 128 ont désigné un laboratoire national ZODIAC.

AFRIQUE

Laboratoires nationaux ZODIAC



Coordonnateurs nationaux ZODIAC



ASIE ET PACIFIQUE

Laboratoires nationaux ZODIAC



Coordonnateurs nationaux ZODIAC



EUROPE ET ASIE CENTRALE

Laboratoires nationaux ZODIAC



Coordonnateurs nationaux ZODIAC



AMÉRIQUE DU NORD, AMÉRIQUE CENTRALE ET DU SUD ET CARAÏBES

Laboratoires nationaux ZODIAC



Coordonnateurs nationaux ZODIAC





25 participants de 17 laboratoires nationaux ZODIAC de la région Asie et Pacifique participent à une formation organisée par le KAERI sur la vérification des procédures opérationnelles standard pour les nouvelles techniques sérologiques et moléculaires, améliorant ainsi les capacités nationales et régionales de surveillance, de détection et de contrôle des zoonoses (Photo : KAERI)

29. En Asie et dans le Pacifique, la formation dispensée en République de Corée en février 2023 dans le cadre de l'initiative ZODIAC a permis de renforcer les capacités de la région en matière de détection et d'intervention rapide face aux maladies animales émergentes jugées prioritaires, telles que la brucellose. En 2023, deux activités de formation ont été organisées dans le cadre du projet régional RAS5085 (Utilisation des techniques dérivées du nucléaire aux fins de la détection rapide des maladies animales et des zoonoses prioritaires, en particulier la grippe aviaire) sur les techniques de détection sérologique et moléculaire de *Brucella* et sur la détection et la caractérisation des virus de Capripox tels que les virus de la dermatose nodulaire contagieuse, de la variole ovine et de la variole caprine. Deux autres cours ont porté sur le séquençage du génome et l'utilisation d'iVetNet contribuant à la mise en œuvre et au maintien de la norme ISO17025 dans les laboratoires vétérinaires.

30. En Europe, un cours régional sur la vérification des procédures opérationnelles standard pour les nouvelles techniques sérologiques et moléculaires s'est tenu à Sofia (Bulgarie). Vingt-trois participants de 19 pays de la région y ont assisté.

31. Enfin, le personnel professionnel et technique de 14 pays d'Amérique latine et des Caraïbes a reçu une formation sur la vérification des procédures opérationnelles standard ; en outre, la sécurité et la sûreté biologiques des 23 laboratoires désignés ont été examinées.



Des experts d'Asie se forment à la détection précoce et à la caractérisation de la dermatose nodulaire contagieuse, de la variole ovine et de la variole caprine dans le cadre d'un cours organisé par l'AIEA au Koweït, en mai 2023 (Photo : KISR/Koweït)

Rayons d'espoir

32. L'initiative Rayons d'espoir de l'AIEA s'attaque aux inégalités mondiales en matière d'accès à une médecine radiologique de qualité pour le traitement du cancer. Plus de 70 États Membres d'Afrique, d'Asie et du Pacifique, d'Europe et d'Amérique latine demandent ou bénéficient déjà d'une assistance à ce titre.



Rafael Mariano Grossi, Directeur général de l'AIEA, assiste à la manifestation parallèle organisée sur l'initiative Rayons d'espoir, en marge de la 67^e Conférence générale de l'AIEA à Vienne (Autriche), au Siège de l'Agence – 26 septembre 2023 (Photo : D. Calma/AIEA)

33. Lors d'une manifestation parallèle organisée en marge de la Conférence générale de 2023, les États Membres de l'AIEA ont présenté les progrès réalisés dans le cadre de l'initiative Rayons d'espoir ainsi que leurs projets futurs. Lors de cette manifestation, cinq accords de centres d'excellence ont été signés avec l'Algérie, la Jordanie, le Maroc, le Pakistan et la Türkiye. Les centres d'excellence faciliteront l'acquisition de compétences spécialisées en matière d'imagerie médicale et de radiothérapie au niveau régional, ce qui améliorera l'accès au diagnostic et au traitement du cancer.

34. D'autres activités de sensibilisation du public à l'initiative Rayons d'espoir ont été menées lors de la réunion du Forum régional de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ASEAN), de la 76^e Assemblée mondiale de la Santé et de la réunion du Comité préparatoire de la Conférence des Parties chargées d'examiner le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires de 2026. En outre, l'initiative Rayons d'espoir a été présentée au Forum mondial de l'oncologie et à l'Institut mondial de sécurité nucléaire.

35. L'Agence et le St Jude Children's Research Hospital ont étendu leur coopération relative au cancer de l'enfant grâce à un nouvel arrangement pratique et ont signé une lettre d'intention pour améliorer l'accès des enfants à la médecine radiologique par l'intermédiaire de l'initiative Rayons d'espoir.

36. Sept pays africains de la « première vague » (Bénin, Kenya, Malawi, Niger, République démocratique du Congo, Sénégal et Tchad) ont bénéficié d'un appui pour la formation, l'achat de matériel et les missions d'experts. Ainsi, en 2023, le premier centre public de radiothérapie a ouvert ses portes au Botswana. La République démocratique du Congo a achevé les plans du premier centre public de radiothérapie de Kinshasa. Une cérémonie de pose de la première pierre du centre a été organisée en novembre 2023, en présence du Directeur général, Rafael Mariano Grossi, du Ministre de la

recherche scientifique, Gilbert Kabanda Kurhenga, et du Ministre de l'enseignement supérieur et universitaire, Muhindo Nzangi Butondo. Par ailleurs, l'achat d'appareils, notamment d'accélérateurs linéaires (linacs), et la formation de personnel sont en cours au Kenya, au Niger et au Sénégal. Enfin, le Bénin, le Malawi et le Tchad construisent actuellement des installations de radiothérapie et de médecine nucléaire, et l'Agence dispense des formations dans ces domaines au personnel national.



Le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, annonce que l'hôpital clinique Dr. Manuel Quintela à Montevideo (Uruguay), recevra un accélérateur linéaire dans le cadre de l'initiative Rayons d'espoir, le 19 décembre 2023 (Photo : AIEA)

37. Neuf États Membres de la région Asie et Pacifique ont demandé à participer à l'initiative Rayons d'espoir. L'Indonésie cherche à doubler environ le nombre de ses installations de médecine radiologique d'ici à la fin de 2025 grâce à la création de 43 nouveaux centres de radiothérapie. L'Agence lui fournit un soutien technique adapté au titre du projet INS6001 (Soutien préparatoire en vue de l'augmentation du nombre d'installations de médecine radiologique en Indonésie), et en 2023, elle a effectué une mission multidisciplinaire en coordination avec le Ministère de la santé dans le cadre de l'initiative Rayons d'espoir. La mission a donné lieu à l'élaboration d'une feuille de route et d'un plan d'action sur la manière de soutenir l'expansion des services de santé dans le pays.

38. Après le dépôt d'une demande officielle de participation à l'initiative Rayons d'espoir de la part des Fidji et de la Papouasie-Nouvelle-Guinée, des missions d'examen impACT menées en 2023 dans ces deux pays ont évalué leurs capacités et leurs besoins en matière de lutte contre le cancer et recensé les interventions à mener en priorité. Celle effectuée en Papouasie-Nouvelle-Guinée a été coordonnée avec le 57^e colloque médical annuel des organismes médicaux de Papouasie-Nouvelle-Guinée. L'équipe impACT a présenté les résultats préliminaires aux autorités nationales compétentes.

39. L'Ukraine reçoit un appui au titre de l'initiative Rayons d'espoir pour ce qui est du matériel médical et de la formation du personnel médical à la médecine radiologique. Un plan de travail a été élaboré et convenu dans le cadre du projet UKR6014 (Renforcement de la radiothérapie et de l'imagerie médicale en Ukraine).

40. Au total, 17 États Membres de la région Amérique latine et Caraïbes bénéficient d'une aide au titre de l'initiative Rayons d'espoir. Des actions de mobilisation des ressources en cours visent à créer les services de médecine nucléaire et de radiothérapie dont les personnes atteintes de cancer ont tant besoin dans la région.

41. En mai 2023, le service d'oncologie de l'Institut national du cancer (INCAN) du Paraguay a reçu un accélérateur linéaire destiné au traitement des patients atteints de cancer, lequel a été inauguré en octobre 2023. L'INCAN est le seul organisme public à disposer d'installations de radiothérapie et de curiethérapie, et grâce au nouveau linac, il peut traiter un large éventail de cancers, dont les cancers féminins courants tels que le cancer du col de l'utérus et le cancer du sein.

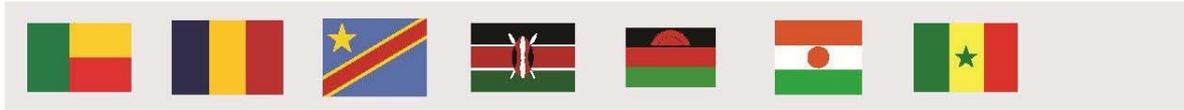


*Inauguration d'un nouvel accélérateur linéaire à l'INCAN (Paraguay), en octobre 2023
(Photo : Autorité de réglementation nucléaire et radiologique du Paraguay)*



L'initiative Rayons d'espoir a aidé sept États Membres de la « première vague » en 2023, et 65 États Membres supplémentaires ont demandé un appui. Cinq accords ont été signés avec des centres d'excellence.

États Membres de la « première vague »



États Membres ayant demandé une aide



États Membres disposant d'un centre d'excellence



Atoms4NetZero

42. Les projets INT2023 (Appui à la création de capacités dans les États Membres concernant les petits réacteurs modulaires et les microréacteurs, ainsi que leur technologie et leurs applications en tant que contribution de l'énergie d'origine nucléaire à l'atténuation des changements climatiques) et 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) contribuent ainsi à l'initiative Atoms4NetZero (l'atome au service de l'objectif zéro émission nette).

Atoms4Food

43. La toute dernière initiative de l'AIEA, Atoms4Food, a été lancée avec la FAO en octobre 2023. Elle consolide l'assistance fournie par l'Agence en aidant les pays à renforcer leur sécurité alimentaire et à lutter contre le problème croissant de la faim. En collaboration avec le Centre mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture, le programme de coopération technique de l'AIEA continuera à soutenir le renforcement des capacités des États Membres grâce à un ensemble complet de mesures d'assistance ciblée en matière d'amélioration des cultures, de gestion des sols et de l'eau, de production et de santé animales, de lutte contre les insectes ravageurs, de sécurité sanitaire des aliments et de nutrition. Les États Membres ont pu en apprendre plus sur la nouvelle initiative lors d'une réunion d'information informelle le 16 novembre 2023.



*Le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, et le Directeur général de la FAO, Qu Dongyu, lancent l'initiative Atoms4Food à l'occasion du Forum mondial de l'alimentation de 2023 à Rome
(Photo : D. Calma/AIEA)*

Services Atoms4Food

Mission d'évaluation

Recenser les besoins en matière de sécurité alimentaire et élaborer un plan adapté permettant de relever les défis de la sécurité alimentaire.

Service d'amélioration des variétés végétales

Élaborer des programmes d'amélioration des cultures en utilisant la méthode nucléaire de sélection des plantes par mutation pour créer des cultures plus résistantes et plus nutritives.

Service de gestion des sols et de l'eau et de la nutrition des plantes

Utiliser la précision de la science nucléaire et isotopique pour collecter des informations sur la fertilité des sols, les principales cultures et leur rendement moyen, la disponibilité des engrais et les systèmes d'irrigation.

Service de production et de santé animales

Livrer une évaluation scientifique de la situation épidémiologique concernant les maladies animales et les interventions en matière de prévention, de diagnostic et de contrôle, et fournir des capacités de laboratoires et d'autres services vétérinaires.

Service de lutte contre les insectes ravageurs

Utiliser la technique de l'insecte stérile faisant appel au nucléaire pour répondre au problème des insectes ravageurs qui nuisent à la production agricole.

Service de contrôle et de sécurité sanitaire des aliments

Évaluer les capacités de laboratoire et l'aptitude à assurer la surveillance des risques alimentaires.

Service de santé publique et de nutrition

Contribuer à l'élaboration de programmes nutritionnels efficaces grâce aux données sur la valeur nutritionnelle des aliments et la qualité du régime alimentaire recueillies en utilisant des techniques faisant appel aux isotopes stables.

A.3.1. Renforcement des capacités humaines

44. En 2023, le Réseau asiatique d'enseignement en technologie nucléaire (ANENT), appuyé par l'AIEA, a fêté son 20^e anniversaire lors d'une manifestation organisée en marge de la 67^e Conférence générale de l'AIEA. L'événement a été l'occasion d'aborder les prochaines étapes à franchir avec l'Institut coréen de recherche sur l'énergie atomique et le Réseau régional de formation théorique et pratique dans le domaine de la technologie nucléaire.

45. L'Académie internationale des sciences et technologies nucléaires (INSTA), instance régionale de formation créée récemment que soutient l'AIEA, contribue à la formation des professionnels du nucléaire dans le monde entier, l'idée étant de tirer parti des collaborations régionales et interrégionales, de donner des moyens d'agir aux enseignants et de promouvoir l'enseignement de niveau supérieur des sciences et technologies nucléaires. Ses membres sont issus de 41 établissements de 20 pays. En 2023, le programme de formation continue de ses enseignants a été lancé en même temps qu'un cours pilote de formation en ligne intitulé *Learning Strategies in the 20th Century* (Stratégies d'apprentissage

au XX^e siècle). En novembre, des experts de l'Agence et de l'INSTA ont participé à un événement organisé à Muscat (Oman) pour faciliter l'application d'une approche durable en matière de renforcement des capacités des enseignants dans le domaine des sciences et des technologies nucléaires.

46. En Europe et en Asie centrale, le programme de CT soutient la formation théorique et pratique dans le domaine de la gestion des connaissances nucléaires. Dans le cadre du projet RER0049 (Amélioration des capacités des établissements d'enseignement en matière d'utilisation durable des technologies nucléaires), l'Agence a formé 100 participants lors de trois ateliers régionaux sur la formation théorique au nucléaire et aux rayonnements.

Sensibilisation des prochaines générations

47. En mars 2023, l'Agence a lancé un concours à l'intention des étudiants africains afin de les sensibiliser à la contribution apportée par la technologie nucléaire au développement socio-économique de leurs pays. Soixante-dix équipes, rassemblant au total 200 élèves et étudiants d'écoles secondaires et d'universités, se sont inscrites. Neuf équipes ont été récompensées pour leurs exposés exceptionnels et mises à l'honneur lors d'une manifestation parallèle intitulée « Les gagnants du concours organisé à l'intention des étudiants africains sur les avantages des sciences nucléaires », dont le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi a fait l'ouverture en marge de la Conférence générale. Dix-neuf étudiants de l'Afrique du Sud, du Bénin, de l'Égypte, du Ghana, du Kenya, du Maroc et du Nigéria ont participé en personne à la manifestation, tandis que les équipes de Madagascar et du Malawi s'y sont associées virtuellement.



*Le Directeur général Rafael Mariano Grossi et les gagnants du concours sur les avantages des sciences nucléaires organisé à l'intention des étudiants africains, lors d'une manifestation parallèle organisée par le Département de la coopération technique en marge de la 67^e Conférence générale de l'AIEA, en septembre 2023
(Photo : D. Calma/AIEA)*

48. En 2023, à l'occasion de la Journée internationale de l'éducation, l'Agence a inauguré l'exposition sur l'enseignement des sciences et technologies nucléaires et ouvert le concours de l'enseignement des sciences et technologies nucléaires destiné aux étudiants et aux enseignants du secondaire. Elle a recueilli plus de 5 000 inscriptions. L'exposition en ligne proposait des programmes de formation, des ressources à l'intention des enseignants, des visites virtuelles d'installations nucléaires et des séquences vidéo sur les atouts des sciences et des technologies nucléaires présentées par des étudiants et des enseignants de la région Asie et Pacifique. Plus de 200 vidéos d'élèves du secondaire, d'étudiants du supérieur et d'enseignants du secondaire ont été présentées au concours, et les lauréats ont été invités à participer à une visite d'étude organisée en octobre au Siège de l'Agence.

49. Des Olympiades internationales des sciences nucléaires ont par ailleurs été lancées en 2023. Un comité directeur et un jury composés de représentants de huit États Membres de la région Asie et Pacifique (Arabie saoudite, Émirats arabes unis, Malaisie, Oman, Pakistan, Philippines, Sri Lanka et Thaïlande) et du Laboratoire national d'Argonne, ont été établis. Les premières Olympiades internationales des sciences nucléaires se tiendront aux Philippines en 2024 et viseront à sensibiliser les élèves du secondaire aux applications pacifiques des sciences et technologies nucléaires.



Des professeurs de sciences d'Asie et du Pacifique mènent des expériences pratiques au Laboratoire national d'Argonne, en préparation des Olympiades internationales des sciences nucléaires (Photo : Laboratoire national d'Argonne, États-Unis d'Amérique)

Écoles spécialisées

50. En 2023, une session de l'École nationale de direction pour la sûreté nucléaire et radiologique a été organisée en Argentine. Il s'agissait de la première à être dispensée au niveau national dans la région et à être spécialement adaptée aux besoins du pays. Cette école contribue aux efforts déployés par les gouvernements pour favoriser l'encadrement de la sûreté et de la culture de sûreté en aidant les professionnels en début ou en milieu de carrière à développer leurs aptitudes en la matière dans le domaine de la sûreté.

51. Une session de l'École de gestion des situations d'urgence radiologique a été organisée en mai pour la Communauté des Caraïbes (CARICOM) ; la formation a été suivie par 31 professionnels de dix pays, issus d'organismes nationaux ayant un rôle à jouer lors d'une intervention en situation d'urgence nucléaire ou radiologique. Les participants ont été formés à l'élaboration et à la gestion de programmes de préparation et de conduite d'interventions d'urgence (PCI) durables, sur la base des normes de sûreté, des lignes directrices techniques et des outils et supports de formation à la PCI de l'AIEA.

52. En juin, l'École de formation à l'élaboration d'une réglementation a réuni 30 participants de 10 États Membres de la région des Caraïbes. Les participants ont bénéficié d'un appui pour examiner ou élaborer des projets de réglementation sur des questions de sûreté radiologique et de sécurité des matières radioactives. Ils ont également présenté un plan d'action soumis à un examen par des pairs qui tenait compte du projet initial élaboré par chaque État Membre et intégrait des commentaires formulés par des pairs et des experts ainsi que des enseignements tirés de la formation. Le plan d'action national aidera chaque État Membre à publier et à mettre en œuvre la réglementation nécessaire à l'utilisation sûre et sécurisée des sources radioactives.

53. En juillet, lors de la neuvième édition du cours d'été sur le désarmement et la non-prolifération nucléaires, l'Agence a présenté un exposé consacré aux effets des changements climatiques sur la sécurité alimentaire en Amérique latine. Ce cours est le fruit d'une collaboration étroite entre l'Agence, l'Organisme pour l'interdiction des armes nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes, le Ministère des affaires étrangères du Mexique, l'Institut Matías Romero et le Centre d'études James Martin sur la non-prolifération de l'Institut Middlebury d'études internationales de Monterey.

Soutien aux doctorats et à l'enseignement universitaire supérieur

54. L'Agence met beaucoup l'accent sur les programmes universitaires de longue durée des boursiers en Afrique. Outre les programmes de master en radiopharmacie, en hydrologie isotopique et en physique médicale, le premier master en sciences axé sur la nutrition et les techniques nucléaires a été approuvé

en Afrique du Sud (Université du Nord-Ouest) et au Maroc (Université internationale de Rabat). À Rabat (Maroc), dix candidats d'Afrique ont entamé leur programme de master en octobre 2023.

55. En Afrique, le programme de CT continue de recourir à une modalité de formation en alternance pour les études relatives à la science et à la technologie nucléaires au niveau du doctorat. Pour ce qui est de la gestion des ressources en eau, dont l'hydrologie isotopique, 58 étudiants en master, doctorants et post-doctorants bénéficient d'une aide. En outre, des articles de grande qualité, relatifs à la caractérisation des ressources en eau partagées, paraissent régulièrement dans des publications internationales.

56. Le programme Phoenix de formation de leaders pour le relèvement après une catastrophe radiologique, lancé en 2021 et soutenu par l'Université d'Hiroshima, vise à former des leaders prêts à mener des initiatives de reconstruction et de relèvement après une catastrophe radiologique. En 2023, trois doctorants originaires d'Iran, de Mongolie et des Philippines ont terminé avec succès ce programme de deux ans. En outre, deux boursiers d'Arabie saoudite et d'Indonésie se sont inscrits au programme doctoral de quatre ans sur la médecine en situation d'urgence radiologique. Par ailleurs, le programme international de master en ingénierie et gestion dans le domaine du nucléaire, dispensé par l'Université de Tsinghua (Chine) et soutenu par des bourses du Gouvernement chinois, a accepté six étudiants en 2023, dont la participation a été appuyée par des projets régionaux de coopération technique.

57. Huit étudiants d'Argentine, de Bolivie, du Costa Rica, de l'Équateur, du Nicaragua et du Paraguay ont été admis au programme de master sur 12 mois en radiothérapie avancée dont la quatrième édition a débuté en octobre 2023. Jusqu'à présent, 30 radio-oncologues de 15 pays d'Amérique latine et des Caraïbes ont suivi ce cours et obtenu leur diplôme. La participation au cours est financée par le projet régional ARCAL RLA6090, [Intensification de la prise en charge radiothérapeutique pour le traitement du cancer du col de l'utérus en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL CLXXXII)]. Ce cours est dispensé par la Fondation Arturo López Pérez du Chili, en étroite collaboration avec l'Université des Andes et la Commission chilienne de l'énergie nucléaire.

58. Vingt-trois étudiants de 18 États Membres ont obtenu leur diplôme de master d'études avancées en physique médicale à l'issue d'un programme de master de deux ans dispensé entre le 1^{er} janvier 2022 et le 31 décembre 2023 par le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT) et l'Université de Trieste.

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

59. Le cours d'études supérieures (PGEC) en radioprotection et en sûreté des sources de rayonnements est un programme de formation approfondie destiné aux jeunes spécialistes généralement issus d'organismes de réglementation nationaux. Dispensé dans le cadre de conférences, de démonstrations techniques, de visites sur le terrain et d'activités pratiques, il vise à donner aux étudiants des fondamentaux solides en matière de radioprotection et de sûreté des sources de rayonnements.

60. En Afrique, deux cours dispensés en français et en anglais ont été organisés en 2023, respectivement en Algérie et au Kenya. En Asie et dans le Pacifique, un PGEC a été lancé pour la première fois en anglais en Indonésie, tandis qu'un PGEC dispensé en arabe a été organisé en Jordanie. En Amérique latine, le cours a été dispensé en espagnol en Argentine. Les PGEC lancés en 2022 qui se sont achevés en 2023 ont été accueillis par le Kenya, la Grèce et le Maroc.



Premier cours d'études supérieures sur la radioprotection et la sûreté des sources de rayonnements organisé par l'Agence en Indonésie, avec le concours du gouvernement indonésien, représenté par l'Agence indonésienne de la recherche et de l'innovation (Photo : P. Salame/AIEA)

Assistance législative

61. En 2023, l'Agence a fourni une assistance aux États Membres sur le droit nucléaire par l'intermédiaire de quatre projets régionaux. Le programme d'assistance législative couvre toutes les branches du droit nucléaire et comprend des activités interrégionales, régionales, sous-régionales et nationales qui aident les pays à sensibiliser les décideurs, les responsables et les législateurs, à évaluer, à examiner et à élaborer une législation nucléaire et à tirer parti de la formation des responsables du droit nucléaire. Ces activités contribuent également à la promotion, à l'adhésion et à la bonne application des instruments juridiques internationaux pertinents. En 2023, 23 États Membres ont reçu une aide, sous forme d'observations et de conseils sur la législation nucléaire nationale en cours d'élaboration ou déjà promulguée. Des réunions bilatérales ont été organisées avec des décideurs, des responsables politiques et d'autres hauts fonctionnaires, ainsi qu'avec des législateurs dans 19 États Membres. En outre, des ateliers nationaux sur le droit nucléaire ont été organisés avec 15 États Membres.

62. En Asie et dans le Pacifique, le projet régional RAS0090 (Établissement et renforcement des cadres juridiques nationaux) a permis de fournir une telle assistance législative à plusieurs pays (Arabie saoudite, Brunéi, Mongolie, Myanmar, Népal, Philippines, Sri Lanka et Qatar). La mission d'assistance législative menée au Sri Lanka en novembre 2023 a été l'occasion d'organiser un atelier national sur le droit nucléaire, qui a rassemblé plus de 30 responsables, ainsi qu'une série d'activités de sensibilisation des décideurs, responsables et hauts fonctionnaires. Une discussion bilatérale sur la révision de la loi sur l'énergie atomique de 2014 a été menée pour aider à rédiger une loi complète, capable de sous-tendre un éventuel futur programme électronucléaire.

63. L'Agence a continué d'apporter un appui aux États Membres d'Europe et d'Asie centrale dans le cadre du projet régional RER0048 (Renforcement des cadres juridiques nationaux). L'Arménie, la Serbie et le Turkménistan ont notamment reçu des observations et des conseils sur la législation nucléaire nationale en cours d'élaboration ou déjà promulguée. La Macédoine du Nord a profité des discussions sur la révision de sa loi relative à la protection contre les rayonnements ionisants et la sûreté radiologique. Le Monténégro et le Tadjikistan ont quant à eux organisé des ateliers régionaux sur le droit nucléaire, en anglais et en russe respectivement.

64. Dans le cadre du projet régional pour l'Afrique RAF0061 (Établissement et renforcement des cadres juridiques nationaux), le Bénin, l'Eswatini, la Gambie, Madagascar, l'Ouganda, la République centrafricaine, le Rwanda et la Zambie ont tous reçu une assistance législative et une aide en matière de droit nucléaire.

65. En 2023, une assistance législative a été fournie à des États Membres d'Amérique latine et des Caraïbes (Bahamas, Barbade, Colombie, Dominique, El Salvador, Grenade, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Trinité-et-Tobago et Venezuela) au titre du projet de CT RLA0072 (Établissement et renforcement des cadres juridiques nationaux dans les États Membres). En particulier, les missions d'assistance législative organisées en Colombie, à El Salvador, au Nicaragua, au Paraguay et au Venezuela ont permis de discuter en espagnol des législations nationales et des instruments juridiques internationaux pertinents en matière de sûreté, de sécurité et de garanties nucléaires et de responsabilité civile en matière de dommages nucléaires. Des réunions ont été organisées avec des responsables gouvernementaux pour leur expliquer pourquoi il était important de devenir partie aux instruments juridiques internationaux pertinents et de disposer d'une législation nucléaire complète à l'appui de l'utilisation sûre et sécurisée des techniques nucléaires et des rayonnements ionisants. Outre ces missions, les projets de lois d'États Membres des Caraïbes (Bahamas, Barbade, Grenade et Trinité-et-Tobago) ont été examinés et ont fait l'objet d'un retour d'information.

66. Les quatre projets de CT régionaux sur l'assistance législative ont également abouti à la mise en place d'un mécanisme permettant de renforcer les capacités et le niveau des connaissances relatives au droit nucléaire en Afrique, en Asie et dans le Pacifique, en Europe, en Amérique latine et dans les Caraïbes. Le projet relatif à la session 2023 de l'Institut de droit nucléaire de l'AIEA, à laquelle 63 personnes de 52 États Membres ont participé à Vienne en vue d'acquérir une solide compréhension du droit nucléaire et une expérience pratique de la rédaction d'une législation nucléaire complète au niveau national. Quinze participants à l'École internationale de droit nucléaire de l'OCDE/AEN (EIDN), organisée à Montpellier, ont également bénéficié d'un soutien.



La session 2023 de l'Institut de droit nucléaire, qui s'est tenue en octobre à Vienne (Autriche), a réuni 60 participants du monde entier venus acquérir une solide compréhension du droit nucléaire (Photo : D. Calma/AIEA)

A.3.2. Adaptation de l'appui aux besoins des États Membres

Coopération Sud-Sud et triangulaire

67. Par l'intermédiaire de mécanismes de coopération Sud-Sud, le programme de coopération technique de l'AIEA rassemble des pays au sein de projets régionaux et interrégionaux afin d'échanger des données d'expérience et de mettre en commun des connaissances sur la manière de répondre aux enjeux du développement à l'aide de la science et de la technologie nucléaires. L'Agence collabore étroitement avec le Bureau des Nations Unies pour la coopération Sud-Sud afin de recenser les activités communes dans des domaines d'intérêt mutuel.

68. L'AIEA, le CIRC et l'OMS ont continué de s'appuyer sur la coopération Sud-Sud dans le cadre de l'appui conjoint fourni aux États Membres en collaborant avec des spécialistes internationaux de la lutte contre le cancer issus de la région concernée par l'appui sollicité. Ainsi, l'examen impACT mené à Djibouti a bénéficié de la participation de spécialistes de la lutte contre le cancer en Algérie, en Égypte, au Maroc, au Sénégal et au Soudan. De même, des experts de plusieurs pays (Égypte, Kenya,

Mozambique, Ouganda et Zimbabwe) ont mis leurs compétences au service de l'Éthiopie dans le cadre de l'examen imPACT. Cela a permis de garantir que l'assistance technique fournie tenait compte des contextes économiques, politiques, sociaux et culturels régionaux. Dans l'idée de renforcer les capacités des pays à revenu faible et intermédiaire et d'établir des réseaux de collaboration entre les États Membres, des homologues qualifiés ont ensuite été formés et déployés en qualité d'experts dans le cadre d'autres examens imPACT. En outre, neuf spécialistes de l'examen imPACT ont offert aux États Membres bénéficiaires la possibilité de former des boursiers au sein de leurs établissements, favorisant ainsi le rapprochement avec des projets nationaux actuellement menés dans le cadre du programme de coopération technique de l'AIEA.



*Participation d'une équipe internationale d'experts de plusieurs pays (Égypte, Kenya, Mozambique, Ouganda et Zimbabwe) à l'examen imPACT entrepris en Éthiopie
(Photo : Service éthiopien d'approvisionnement en produits pharmaceutiques)*

69. Le projet régional AFRA RAF0056 [Amélioration des activités de renforcement des capacités en science et technologie nucléaires par la coopération technique entre pays en développement (AFRA)] est axé sur l'établissement de partenariats triangulaires. Ainsi, grâce au soutien de l'Agence, un projet triangulaire auquel ont participé l'Université de Stellenbosch (Afrique du Sud) et l'Université de Nairobi (Kenya) a permis de renforcer les capacités de traçage des sédiments à l'aide de radionucléides naturels. En outre, deux systèmes visant à recueillir des données dans le milieu terrestre et aquatique, ainsi que des méthodes et des techniques permettant de les analyser et de visualiser les résultats ont été mis au point. La technologie a pu être testée à l'occasion de l'établissement de la cartographie radiométrique de deux ports.

70. Diverses activités de collaboration ont été menées en 2023 sur la base des plans d'action 2022-2023 qui encadrent la coopération triangulaire entre l'Agence, le Cambodge, la République démocratique populaire lao et le Viet Nam. Des progrès ont été réalisés en matière de sûreté radiologique, de santé animale et d'applications industrielles des techniques d'irradiation. Une mission d'experts et une visite scientifique menées à l'Agence vietnamienne de sûreté radiologique et nucléaire ont aidé le Département cambodgien des sciences et technologies nucléaires à mettre en place son système national d'inventaire pour la gestion des déchets radioactifs. Une série de bourses concernant des techniques d'essais non destructifs (END) et plusieurs visites scientifiques au Centre d'évaluation non destructive du Viet Nam ont aidé le Centre d'END du Ministère de l'industrie et du commerce de la République démocratique populaire lao à renforcer ses capacités de base en matière d'END et à mieux

connaître leurs applications dans le domaine du génie civil. En outre, une visite scientifique effectuée en août à l'installation d'irradiation des aliments du Centre vietnamien de recherche et de développement pour la technologie des rayonnements a offert à l'Institut national de la recherche agricole et forestière de la République démocratique populaire lao et au Ministère de l'industrie, de la science, de la technologie et de l'innovation du Cambodge une excellente occasion de se familiariser avec les techniques d'irradiation des aliments. En novembre, le personnel du Laboratoire national de santé animale de la République démocratique populaire lao et de l'Institut national de recherche sur la santé et la production animales du Cambodge s'est rendu au Centre national de diagnostic vétérinaire du Viet Nam pour discuter des cours s'adressant aux laboratoires régionaux ainsi que des procédures opérationnelles standard se rapportant au dépistage des maladies animales transfrontières qu'il serait possible de mettre en œuvre dans le cadre du programme national de CT au Viet Nam. Les trois parties à l'accord se sont réunies en septembre en marge de la 67^e Conférence générale de l'AIEA afin de faire le point sur les résultats obtenus, les difficultés rencontrées et les enseignements tirés dans le cadre de leur coopération triangulaire. Enfin, le Cambodge et la République démocratique populaire lao élaborent actuellement des plans d'action dans divers domaines thématiques clés afin de poursuivre cette collaboration innovante.

71. En février, le Réseau régional de réacteurs de recherche et d'établissements connexes en Amérique latine et dans les Caraïbes (RIALC) a été inauguré à Vienne en présence de représentants de l'Argentine, de la Bolivie, du Brésil, du Chili, de la Colombie, de Cuba, de la Jamaïque, du Mexique et du Pérou. Ce nouveau réseau créé avec l'aide de l'AIEA contribuera à répondre à la demande croissante d'analyses et de services techniques exécutés par les réacteurs de recherche et de radio-isotopes et radiopharmaceutiques qu'ils produisent, dans la région Amérique latine et Caraïbes. Le RIALC est axé sur cinq domaines thématiques : la formation théorique et pratique, l'utilisation et le vieillissement, les applications des réacteurs telles que la géochronologie, l'imagerie neutronique et l'analyse par activation neutronique, et la production de radio-isotopes.

72. À la suite du lancement du RIALC, la Commission chilienne de l'énergie nucléaire a accueilli des experts techniques péruviens afin de discuter de l'analyse par activation neutronique – une application des essais non destructifs qui permet de détecter des éléments traces, souvent effectuée au moyen des flux de neutrons des réacteurs de recherche.



Le Réseau régional de réacteurs de recherche et d'établissements connexes en Amérique latine et dans les Caraïbes (RIALC) a été créé à Vienne en février 2023 (Photo : J. O'Brien/AIEA)

73. Un nouveau cours d'apprentissage en ligne (en espagnol) sur la *planification stratégique au profit des organismes nucléaires nationaux*, complétant celui en anglais sur le même sujet, a été mis à disposition durant la 67^e Conférence générale de l'AIEA, tenue en septembre 2023. Il est adapté à la région Amérique latine et Caraïbes et comprend deux études de cas approfondies fournies par les représentants de l'Argentine et du Chili au RIALC. Fondé sur la publication de l'AIEA de 2017 intitulée *Strategic Planning for Research Reactors* (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.16), il porte sur la

gestion opérationnelle des réacteurs de recherche. Les participants au cours apprennent à prioriser les demandes de différents types de services dans une optique d'efficacité et de viabilité des réacteurs de recherche.

Réponse aux besoins des pays les moins avancés

74. Au Cambodge, l'examen imPACT s'est concentré sur l'appui aux plans nationaux visant à élaborer un programme national de lutte contre le cancer, à donner la priorité aux stratégies d'élimination du cancer du col de l'utérus et à intensifier les efforts en vue de la création d'un centre national de cancérologie.

75. En 2023, l'Agence a beaucoup aidé le Cambodge et la République démocratique populaire lao à élaborer une proposition d'implantation de la technologie des faisceaux d'électrons aux fins de l'irradiation des aliments susceptible d'être financée. Les documents de recherche de financement ont été finalisés et les préparatifs de présentation aux donateurs en vue d'obtenir un financement sont en cours.

76. Le Yémen a demandé une aide pour renforcer les capacités de cancérothérapie à Aden. L'Agence a formé une équipe d'experts techniques chargée de fournir des informations ; celle-ci a examiné des documents et s'est réunie à distance avec l'équipe de prise en charge du cancer à Aden. L'aide apportée au pays dans ce domaine se poursuit. En outre, une procédure d'achat à l'appui des services d'imagerie diagnostique a été lancée.

Aide aux petits États insulaires en développement

77. Les Comores ont bénéficié d'un examen imPACT destiné à les aider à y établir les premiers services de cancérologie, notamment la première installation de radiothérapie. Le pays a également demandé à bénéficier de l'initiative Rayons d'espoir. Aux Fidji, l'examen imPACT s'est concentré sur l'évaluation des besoins du pays et la possibilité de mettre en place le premier service de radiothérapie.

78. L'Agence continue de soutenir les PEID de la région des Caraïbes par l'intermédiaire de projets de coopération technique régionaux et nationaux destinés à remédier aux vulnérabilités sociales, économiques et environnementales de ces pays. Ainsi, en 2023, en Haïti, des activités de renforcement des capacités ont été menées et des équipements achetés dans le cadre du projet HAI0007 (Création de capacités nationales en matière d'applications issues de la technologie nucléaire) en vue de renforcer les services de radiologie et d'améliorer les pratiques agricoles du pays.

Approche sous-régionale pour les îles du Pacifique

79. Deux éditions d'un cours régional sur l'assurance de la qualité (AQ), le contrôle de la qualité (CQ), la radioprotection et le positionnement en radiologie diagnostique ont été organisées à l'Université Monash de Melbourne (Australie) dans le cadre du projet RAS6099 [Mise au point de services d'imagerie diagnostique médicale et de radiothérapie sûrs, durables et de qualité (SAPI)]. Le cours a fourni aux radiologues des îles du Pacifique les moyens de bien répondre, rapidement et de manière sûre, aux difficultés professionnelles auxquelles ils se heurtent quotidiennement dans leur domaine. Combinant enseignement théorique et travaux



Des radiologues des îles du Pacifique participent à un cours à l'Université Monash, en Australie (Photo : J. Sim/Université Monash, Australie)

pratiques menés en salle de radiographie, il a porté sur le positionnement, les tests de CQ, l'AQ et la prise en charge, la radioprotection et les fondamentaux de l'interprétation des radios.

80. De plus, un atelier régional sur la mise en place d'un cadre réglementaire national dans les PEID de la région du Pacifique a été organisé à Port Louis (Maurice) dans le cadre du projet RAS9095 [Renforcement de l'infrastructure de sûreté radiologique – Phase I (SAPI)]. Il a permis aux décideurs politiques et au personnel chargé de la réglementation dans les PEID d'échanger et de mettre en commun des données d'expérience liées à l'application d'un cadre réglementaire national. Les participants ont ainsi pris connaissance de l'expérience concluante de la mise en place d'un organisme de réglementation opérationnel à Maurice ; il s'agit là d'un exemple dont les îles du Pacifique peuvent s'inspirer et qui illustre la coopération Sud-Sud et interrégionale entre l'océan Indien et l'océan Pacifique. Il a facilité le lancement d'une approche adaptée aux îles du Pacifique en réponse aux demandes de certains États Membres de la région qui souhaitaient une assistance législative plus soutenue et plus ciblée.

81. Au niveau national, les premières missions de recherche d'informations dans les nouveaux États Membres de l'AIEA que sont le Samoa et les Tonga, ont eu lieu en juillet. En outre, les principaux domaines prioritaires de collaboration au titre du SAPI, ainsi que de nouveaux projets nationaux pour le cycle de CT 2024-2025 ont été recensés et les institutions nationales compétentes et les partenaires régionaux concernés ont été identifiés.

82. L'Agence a présenté le programme SAPI lors d'un colloque organisé en avril par le Département des garanties de l'AIEA et le Département de l'énergie, l'Administration nationale de la sécurité nucléaire et le Programme de soutien aux garanties internationales des États-Unis. Des participants issus des États Membres actuels de l'AIEA ont assisté à la présentation, laquelle a également permis d'atteindre de nouveaux États Membres potentiels tels que les États fédérés de Micronésie, les Îles Salomon, Kiribati, les Maldives, Nauru et Tuvalu. En outre, des réunions bilatérales ont été organisées avec les Maldives et les Îles Salomon.

Interventions en situation d'urgence

83. L'Agence a fourni une assistance d'urgence à la Syrie et à la Türkiye à la suite des séismes survenus en février 2023. Elle a envoyé du matériel médical, notamment des appareils à rayons X portables et mobiles et a fourni un appui technique pour renforcer les systèmes d'aide médicale. Elle a également organisé un atelier à l'intention des ingénieurs et des scientifiques syriens afin de les former et de leur donner les outils dont ils avaient besoin pour évaluer avec précision les dégâts causés par les séismes, et ainsi, faciliter les activités de relèvement. L'assistance fournie s'est inscrite dans le cadre du projet 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).

84. En mars 2023, Vanuatu a déclaré un état d'urgence à l'échelle nationale après avoir été frappé par deux cyclones consécutifs qui ont endommagé les infrastructures et perturbé les services essentiels de santé, d'éducation et de communication sur tout son territoire. L'Agence a fourni une assistance d'urgence en mettant à disposition un appareil à rayons X et un échographe portables à l'appui de l'assistance médicale fournies aux patients se trouvant dans des endroits isolés.

85. À la suite du séisme qui a frappé le sud-ouest de l'Équateur en mars 2023, l'Agence a fourni une assistance d'urgence sous la forme de matériel fourni à l'Université des forces armées et à l'École polytechnique nationale, deux établissements ayant participé à des projets antérieurs de CT. En outre, deux missions d'experts internationaux effectuées sur le terrain ont procédé à une première évaluation de la situation et préparé l'équipe technique nationale composée d'ingénieurs et de spécialistes de différents établissements. Des formations et des séances pratiques sur l'application d'essais non destructifs sur les structures civiles touchées contribueront à renforcer les compétences locales en

matière d'évaluation des infrastructures, ce qui permettra d'intervenir plus efficacement lors de futures catastrophes.

86. Enfin, la Libye a bénéficié de l'assistance de l'Agence à la suite d'importantes inondations causées par la tempête Daniel en septembre. L'Agence a fourni un appareil de radiographie mobile ainsi que des appareils de radiographie et des échographes portables, ce qui a contribué à rétablir les capacités médicales dans la région affectée.

A.3.3. Sensibilisation au programme de coopération technique

87. En 2023, de nouveaux documents d'information sur le programme de CT ont été publiés, dont une nouvelle séquence vidéo et la brochure intitulée : *The IAEA Technical Cooperation Programme: Selected Highlights 2022*. En outre, une série de présentations en ligne consacrées à des projets liés au climat bénéficiant du soutien de l'AIEA a été produite pour la COP28, de même qu'une brochure de promotion d'un nouveau projet interrégional de CT visant à renforcer la résilience des systèmes alimentaires et hydrologiques.

88. Des expositions ont été organisées lors de trois événements internationaux, à savoir le Forum politique de haut niveau pour le développement durable des Nations Unies, la Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques et la Conférence des Nations Unies sur les pays les moins avancés.

Information active sur la coopération technique en 2023

83 articles sur la coopération technique publiés sur le site web de l'Agence

8 866 abonnés au compte Twitter @IAEATC (12,1 % de plus qu'en 2022)

2 641 abonnés au compte Twitter @IAEAPACT (5 % de plus qu'en 2022)

5 131 abonnés sur LinkedIn et
50 publications



Une manifestation organisée en marge de la 67^e Conférence générale de l'AIEA sur le thème « NUTEC Plastics : progrès et perspectives », l'occasion de montrer les progrès de l'initiative jusqu'à ce jour et d'examiner ses perspectives (Photo : O. Yusuf/AIEA)

89. Les médias sociaux sont restés un moyen efficace de sensibiliser le public au programme de CT, et le nombre d'abonnés aux comptes Twitter @IAEATC et @IAEAPACT a fortement augmenté : le nombre d'abonnés au compte Twitter @IAEATC a augmenté de 12,1 % et celui du compte Twitter @IAEAPACT de 5 %. En outre, 50 publications ont été diffusées sur le compte LinkedIn IAEATC. Ces activités ont renforcé la visibilité du programme auprès de publics clés et ciblés et mieux fait connaître

la contribution du programme de CT au développement socio-économique aux niveaux national et régional.

90. Plusieurs manifestations consacrées à la CT ont été organisées en marge de la 67^e session ordinaire de la Conférence générale. La manifestation parallèle sur l'amélioration de la qualité et de la sécurité des patients en radiologie diagnostique en Asie centrale a réuni plus de 30 experts nationaux de la région venus présenter et étudier ensemble les moyens d'améliorer la qualité des interventions diagnostiques et la sécurité des patients. Lors de la manifestation parallèle consacrée à la présentation du Réseau régional de réacteurs de recherche et d'établissements connexes, le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, a lancé un nouveau cours d'apprentissage en ligne sur la planification stratégique au profit d'organismes nucléaires nationaux. La manifestation parallèle sur les 30 ans d'assistance fournie par l'AIEA dans le cadre de la remédiation du site d'essais nucléaires de Semipalatinsk a permis de présenter les résultats de cet appui toujours en cours fourni en continu au Kazakhstan dans le cadre de ses activités de remédiation du site. Lors d'une manifestation parallèle intitulée « Les gagnants du concours organisé à l'intention des étudiants africains sur les avantages des sciences nucléaires », des étudiants ont présenté les vidéos sur la façon dont la technologie nucléaire permettait de répondre aux problèmes de développement dans les domaines de la santé humaine, des changements climatiques et de la production vivrière qui avaient été récompensées. La manifestation parallèle sur le soutien à l'élaboration du plan directeur pour les systèmes électriques du continent africain a permis de présenter l'aide apportée en la matière depuis mars 2021 par l'Agence et l'Agence internationale pour les énergies renouvelables en qualité de partenaires de modélisation. Enfin, la manifestation parallèle sur l'application des technologies avancées et intelligentes face au climat pour une Afrique ne connaissant pas l'insécurité alimentaire a donné l'occasion de présenter les réussites de ces technologies, ainsi que les résultats obtenus au niveau national sur la voie de la sécurité alimentaire en Afrique.

91. Un séminaire sur la coopération technique destiné aux missions permanentes organisé en octobre a réuni plus de 30 participants de 25 États Membres.

A.4. Élaboration d'un programme de coopération technique plus efficace et plus efficient

A.4.1. Accords complémentaires révisés et programmes-cadres nationaux

92. Seize pays ont signé des programmes-cadres nationaux (PCN) en 2023, ce qui portait à 110 au total le nombre de PCN en vigueur à la fin de l'année. 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 ou sectoriels et aux objectifs de développement durable (ODD). L'élaboration suit une approche axée sur les résultats s'appliquant à la planification, à la mise en œuvre, au suivi, à l'établissement des rapports et à l'auto-évaluation, compte tenu du critère central de la CT et de la parité hommes-femmes.

16 PCN ont été signés en 2023

Algérie	Grèce	Paraguay
Bahreïn	Kazakhstan	Thaïlande
Bénin	Kenya	Türkiye
Burkina Faso	Lesotho	Tanzanie
Cameroun	Malte	(République- Unie de)
Congo (République démocratique du)	Nigéria	

93. Le nombre total d'accords complémentaires révisés concernant la fourniture d'une assistance technique par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) s'élève à ce jour à 144.

A.4.2. Maximisation de l'efficacité du programme grâce aux partenariats stratégiques

94. Les partenariats établis avec des donateurs et des partenaires traditionnels et non traditionnels, notamment le secteur privé, procurent des ressources et de nouvelles approches. Les arrangements pratiques conclus en 2023 avec le Ministère de la santé publique du Qatar visent à promouvoir l'utilisation sûre de la technologie nucléaire pour le diagnostic et le traitement du cancer et d'autres maladies non transmissibles, ainsi que pour le traitement des risques liés à la sécurité sanitaire des aliments dans le commerce. En outre, ils visent à contribuer à l'amélioration de la qualité des soins de santé dans d'autres pays, en particulier les pays les moins avancés (PMA), et représentent une étape importante de l'appui fourni à l'issue des discussions tenues à Doha lors de la cinquième Conférence des Nations Unies sur les pays les moins avancés.

95. Dans le cadre de la coopération Sud-Sud et triangulaire, des arrangements pratiques ont été conclus entre l'Agence, le Ministère mongol de la santé et l'Institut coréen des sciences radiologiques et médicales afin de renforcer les capacités de médecine nucléaire et de radio-oncologie de la Mongolie. La coopération concerne les deux premiers hôpitaux d'État et le Centre national de lutte contre le cancer de Mongolie. La collaboration de l'Agence avec le Ministère des sciences et des technologies de l'information et de la communication de la République de Corée a été consolidée par un mémorandum d'accord visant à resserrer la coopération technique dans le cadre des objectifs de développement durable, notamment grâce aux initiatives phares de l'AIEA. Enfin, les arrangements pratiques en vigueur conclus avec le Ministère de la science et de la technologie du Viet Nam, le Ministère des mines et de l'énergie du Royaume du Cambodge et le Bureau régional du RCA ont été modifiés.



L'AIEA, l'Institut coréen des sciences radiologiques et médicales et le Ministère mongol de la santé signent des arrangements pratiques pour renforcer la coopération triangulaire en matière de traitement du cancer et de médecine radiologique (Photo : O. Yusuf/AIEA)

96. En outre, l'Agence a renforcé sa collaboration dans le domaine de la formation théorique et pratique en signant des arrangements pratiques avec l'Université des Indes occidentales, le consortium de 11 universités et établissements du Japon et la Compagnie nucléaire nationale chinoise. Elle concerne non seulement la médecine nucléaire et la radiophysique médicale dans le cadre de l'initiative Rayons d'espoir, mais aussi la surveillance du milieu marin, la nutrition, la radioprotection et la sûreté des sources de rayonnement.

97. Des arrangements pratiques ont été conclus avec la Société japonaise d'inspection non destructive en vue d'une coopération en matière d'essais non destructifs, ce qui permet de fournir une assistance technique aux États Membres en cas d'urgence et de mener des activités de formation et de renforcement des capacités.



La Société japonaise d'inspection non destructive et l'AIEA signent des arrangements pratiques, ouvrant la voie à un appui technique aux États Membres en cas d'urgence – 28 août 2023 (Photo : R. Yan/AIEA)

98. L'Agence a conclu des arrangements pratiques avec l'Autorité chinoise de l'énergie atomique en vue d'une collaboration dans le cadre du développement de l'infrastructure électronucléaire et du

déploiement de petits réacteurs modulaires. Elle a également signé des arrangements pratiques avec l'Agence nucléaire nationale chinoise pour soutenir la création de centres d'excellence Rayons d'espoir.

99. En 2022, des accords de partenariat ont été signés avec six universités d'Afrique, d'Asie et du Pacifique, et d'Amérique latine et des Caraïbes en vue d'accroître les possibilités de formation et de perfectionnement professionnel pour les étudiants et les futurs professionnels dans le domaine du droit nucléaire. L'AIEA a également donné des cours d'introduction au droit nucléaire en 2023 dans trois établissements universitaires, dans le cadre d'une initiative pilote de partenariat avec les universités en matière de droit nucléaire lancée par le Directeur général en avril 2022. Les cours, qui ont rassemblé plus de 200 participants, ont eu lieu au Brésil en mai/juin à l'Institut d'ingénierie nucléaire de la Commission nationale de l'énergie nucléaire ; en Égypte en novembre à l'Université d'Alexandrie ; et en Jamaïque en janvier à l'Université des Indes occidentales. Ils faisaient suite à deux autres deux cours organisés en 2022 : l'un en Argentine à l'Université de Buenos Aires et l'autre aux Émirats arabes unis à l'Université Khalifa des sciences, de la technologie et de la recherche. En parallèle, onze professeurs et membres du personnel enseignant ont été formés à l'Institut de droit nucléaire et à l'École internationale de droit nucléaire. Un cours de droit nucléaire a également été dispensé à 12 professeurs et enseignants des six universités partenaires au Siège de l'AIEA en novembre 2023. L'Agence aide chaque université à mettre au point un cours d'études supérieures sur le droit nucléaire couvrant les quatre grandes branches du droit nucléaire : la sûreté, la sécurité, les garanties et la responsabilité. Les cours devraient être lancés en 2024.

Actions prévues au titre des partenariats en cours

100. Des arrangements pratiques ont été conclus avec le Fonds OPEP pour le développement international afin de sensibiliser aux contributions de la science et de la technologie nucléaires à l'adaptation aux changements climatiques et à la sécurité alimentaire. Les efforts de collaboration entre l'Agence et le Fonds se poursuivent. L'idée est maintenant d'élargir le spectre de la coopération pour englober divers secteurs abordés dans les initiatives phares de l'AIEA.



Rafael Mariano Grossi, Directeur général de l'AIEA, aux côtés du Directeur général du Fonds OPEP, Abdulhamid Alkhalifa, signe l'arrangement pratique entre l'Agence internationale de l'énergie atomique et le Fonds OPEP sur la coopération dans le domaine de l'adaptation aux changements climatiques, lors de la 28^e Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques, à l'Expo City de Dubaï (Émirats arabes unis) – pavillon de la FAO, 1^{er} décembre 2023 (Photo : D. Calma/AIEA)

101. L'Agence et la Banque asiatique de développement (BASD) ont continué à collaborer étroitement pour répondre aux problèmes de développement en Asie et dans le Pacifique. Cette collaboration, qui repose sur l'accord-cadre de coopération signé en septembre 2018, porte sur plusieurs secteurs, parmi

lesquels figurent l'agriculture, la sécurité sanitaire des aliments, les changements climatiques, la gestion des risques de catastrophe, la protection de l'environnement, la santé et la gestion des ressources en eau. À la mi-2023, une délégation de haut niveau de la BASD a visité le Siège de l'AIEA et les laboratoires de Seibersdorf. En mars, un webinaire commun sur le potentiel de la technologie nucléaire dans la gestion de la pollution par le plastique a permis de faire connaître les activités de l'Agence concernant l'utilisation à titre expérimental de la technologie nucléaire pour le recyclage des plastiques en Asie du Sud-Est. En outre, un atelier de formation régional sur l'évaluation de l'approvisionnement en énergie durable, organisé en mars et utilisant l'outil MESSAGE de l'AIEA, a permis aux participants de la région d'améliorer leurs compétences en matière de planification énergétique durable.

102. L'Agence a poursuivi son partenariat avec la Banque islamique de développement (BIsD) dans le cadre de projets de lutte contre le cancer de l'initiative Rayons d'espoir en vue de mobiliser des compétences techniques et des ressources. Elle a continué d'aider les États Membres à préparer des documents de recherche de financement pour les présenter à la BIsD puis, par l'intermédiaire des mécanismes de coopération technique, a continué de les aider à mettre en œuvre les activités financées par la BIsD, et a assuré la coordination avec cette dernière dans le cadre du mémorandum d'accord existant.

103. À la suite d'un accord de partenariat noué entre l'Agence et GE Medical Systems SCS, 11 boursiers ont été formés dans le service de médecine nucléaire de l'hôpital universitaire de Zurich en 2023. La formation avait pour objectif d'évaluer l'application de l'imagerie par tomographie à émission de positons et tomодensitométrie (PET/CT) en oncologie et d'en renforcer les principes.

104. En 2023, dans le cadre de l'arrangement pratique conclu avec l'ASEAN, l'Agence a participé à la 10^e réunion annuelle du Réseau des organismes de réglementation nucléaire de l'ASEAN (ASEANTOM) pour donner un aperçu des progrès réalisés en matière de renforcement des capacités et des activités visant à rendre opérationnel le protocole régional de communication d'urgence adopté dans le cadre du projet RAS9094 [Amélioration de la préparation et conduite des interventions d'urgence dans les États Membres de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (2022-2025)] ».

A.4.3. Amélioration continue de la qualité et du suivi de la conception des projets

105. En 2023, afin de promouvoir l'approche axée sur les résultats et les stratégies de mise en œuvre de tous les projets, l'Agence a procédé à un examen complet de la qualité des projets de CT conçus et proposés pour le cycle de CT 2024-2025, en appliquant les critères de qualité du programme de CT que sont la pertinence, la cohérence, l'efficacité, l'efficience, la durabilité et la prise en charge. Le processus d'examen de la qualité a essentiellement porté sur les liens existants entre les descriptifs des projets de CT et les programmes-cadres nationaux de façon à mettre en adéquation planification et conception et à améliorer le suivi des effets.

106. Le taux de soumission des rapports d'évaluation de l'état d'avancement des projets a atteint 83 % en 2022. 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.

83 %
des rapports d'évaluation
de l'état d'avancement
des projets soumis

107. L'Agence a continué de contribuer aux études d'évaluation des effets par l'intermédiaire d'accords régionaux de coopération dans des domaines thématiques précis.

108. En 2023, les activités de gestion des connaissances et de formation se sont concentrées sur l'amélioration de la mise en œuvre en vue de l'obtention des résultats, de l'échange des enseignements

tirés et de l'acquisition de connaissances ou de compétences techniques ou thématiques. Des formations sur l'application de la méthodologie du cadre logique aux descriptifs de projets ont été organisées, ainsi que des séances de formation visant à renforcer les processus d'initiation, d'orientation et de transfert de personnel, ainsi que d'échange des connaissances entre pairs. En outre, une série de cours d'apprentissage en ligne destinés à des parties tant internes qu'externes a été lancée à l'appui de la gestion du programme de CT.

109. Le Bureau des services de supervision interne (OIOS) a mené plusieurs évaluations-audits des activités de la CT en 2023. Depuis 2019, 172 de ses recommandations ont été traitées, dont 21 ont été classées ou suivies d'effet en 2023 et toutes celles concernant la CT formulées avant 2023 ont été classées.

A.4.4. Participation des femmes au programme de CT

110. L'Agence préconise vivement d'améliorer la participation des femmes au programme de CT et la parité hommes-femmes doit être soigneusement prise en compte lors de l'élaboration des descriptifs de projets de coopération technique. Les États Membres sont encouragés à proposer des femmes pour occuper les fonctions d'agent de liaison national (NLO), participer à des réunions et à des cours, bénéficier de bourses, faire des visites scientifiques et assurer les fonctions de contrepartie de projet.

111. Lors d'une cérémonie coordonnée par l'ANSTO et l'Agence organisée au Siège de l'AIEA à Vienne, 18 femmes de 16 pays des régions Afrique, Asie et Pacifique, Europe et Asie centrale, et Amérique latine et Caraïbes ont reçu leur diplôme à l'issue de la semaine de formation qui s'est déroulée en février et qui portait sur la contribution des femmes à l'enseignement et à la communication dans le domaine nucléaire. Elles ont toutes reçu un soutien et des conseils pour l'élaboration, dans leurs propres pays, des programmes qui contribueront à soutenir l'enseignement des sciences et des technologies nucléaires ainsi que les activités de sensibilisation en la matière et à encourager les jeunes et les femmes à entreprendre une carrière dans les STIM (sciences, technologies, ingénierie et mathématiques).



Jeunes professionnelles lors d'un atelier à l'intention de nouveaux dirigeants dans les domaines nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes, mars 2023 (Photo : CNEA)

112. En 2023, l'Agence a contribué à la création de quatre sections nationales de Women in Nuclear Global (WiN) en Afrique (Éthiopie, Malawi, Togo et Zimbabwe) et a parrainé la participation de 53 femmes et jeunes spécialistes à la Conférence de WiN. L'Agence a également organisé la première réunion annuelle de WiN Africa, qui a jeté des bases solides pour la mise en œuvre des objectifs de l'organisation en s'engageant à favoriser la collaboration, la communication et l'échange des connaissances. En outre, les premières élections du comité exécutif de la section Amérique latine

de Women in Nuclear Global – WiN ARCAL – ont eu lieu à la fin de l’année 2022. La section régionale est une plateforme dédiée à l’organisation d’événements conjoints visant à promouvoir les femmes dans le nucléaire ; elle contribue de surcroît à la création de nouvelles sections nationales de WiN en Amérique latine et dans les Caraïbes.

113. L’ARCAL a lancé une série d’ateliers pour de jeunes professionnelles en 2019, afin de favoriser l’égalité femmes-hommes en termes de participation et de coopération dans le domaine nucléaire en Amérique latine et dans les Caraïbes. Le plus récent a eu lieu en mars en Argentine et a réuni plus de 20 participantes de 15 pays de la région. Il comprenait des séances sur l’encadrement, des exposés techniques, des travaux de groupe et des visites de sites d’installations nucléaires.

114. Le corps d’experts internationaux dont l’Agence dispose pour mener des examens imPACT a été élargi grâce à la collaboration et à la formation de 26 nouveaux experts issus de pays à revenu faible et intermédiaire qui peuvent désormais participer à ces examens et contribuer à l’élaboration de plans nationaux de lutte contre le cancer. Une attention particulière a été accordée à l’augmentation de la participation de femmes spécialistes.

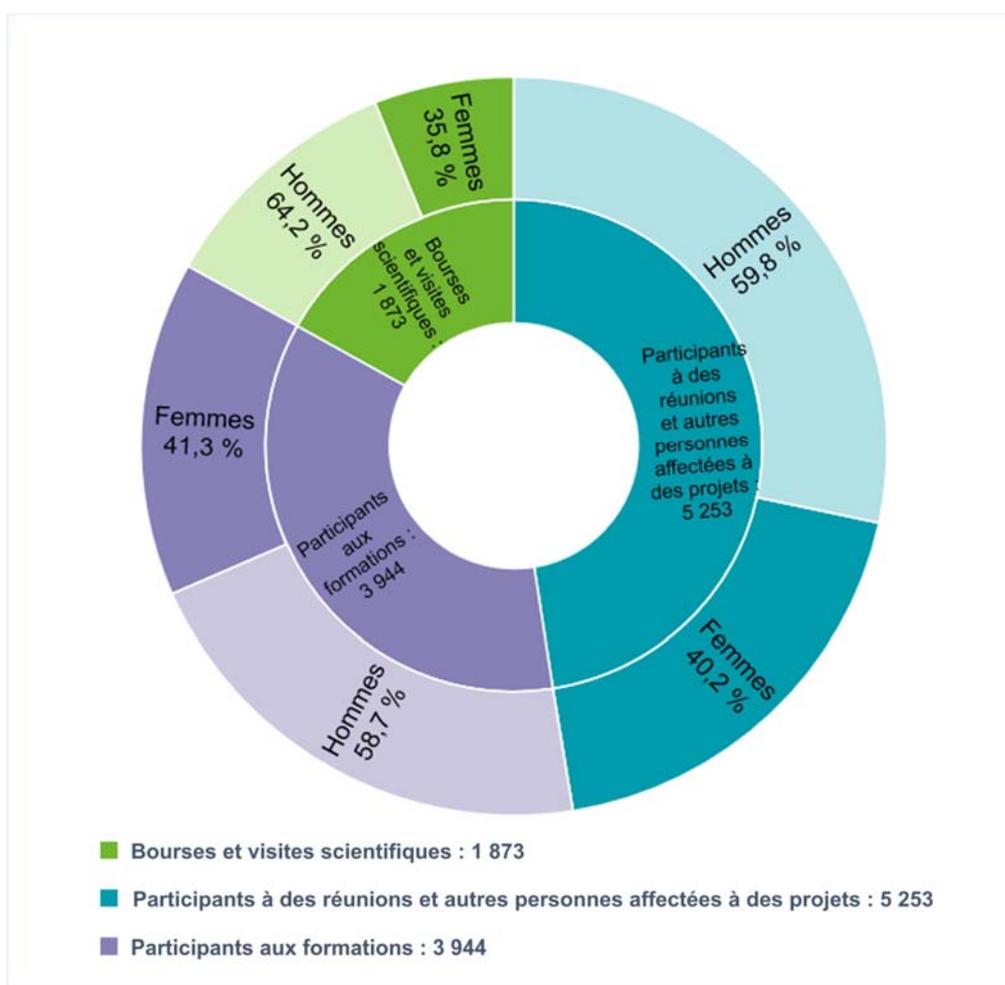


Figure 2 : Participation des hommes et des femmes au programme de CT

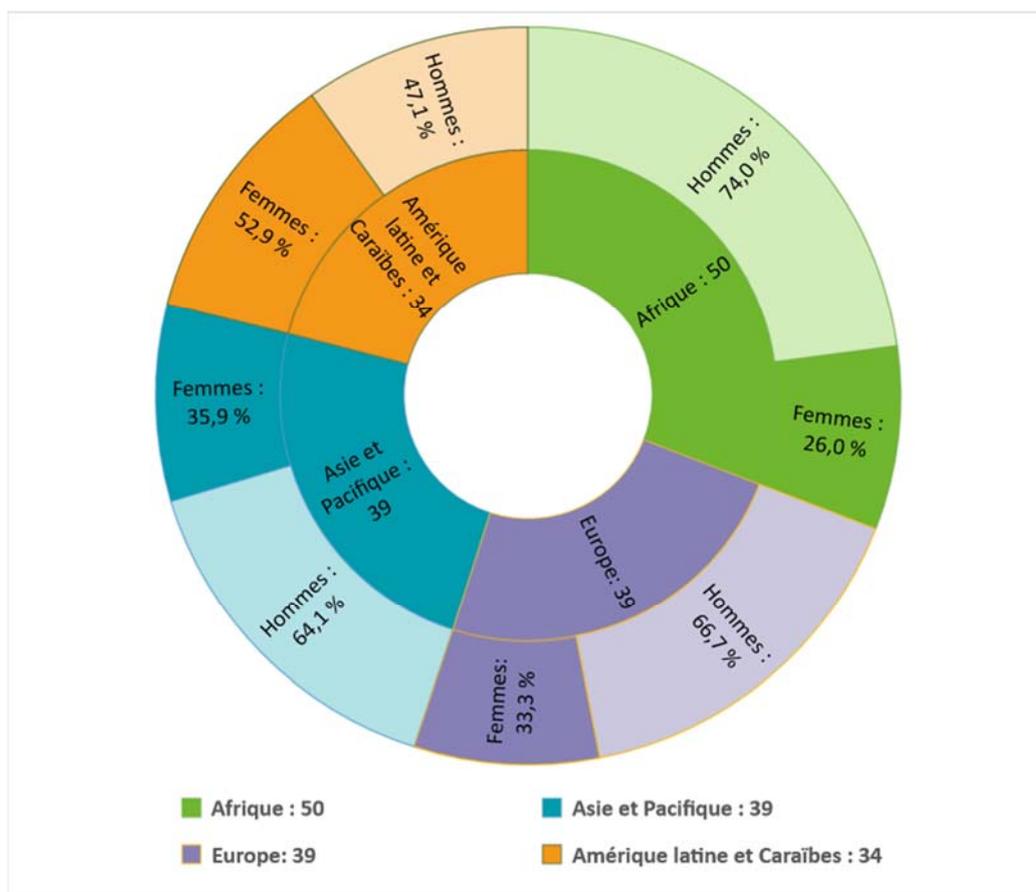


Figure 3 : Pourcentage d'hommes et de femmes NLO, par région

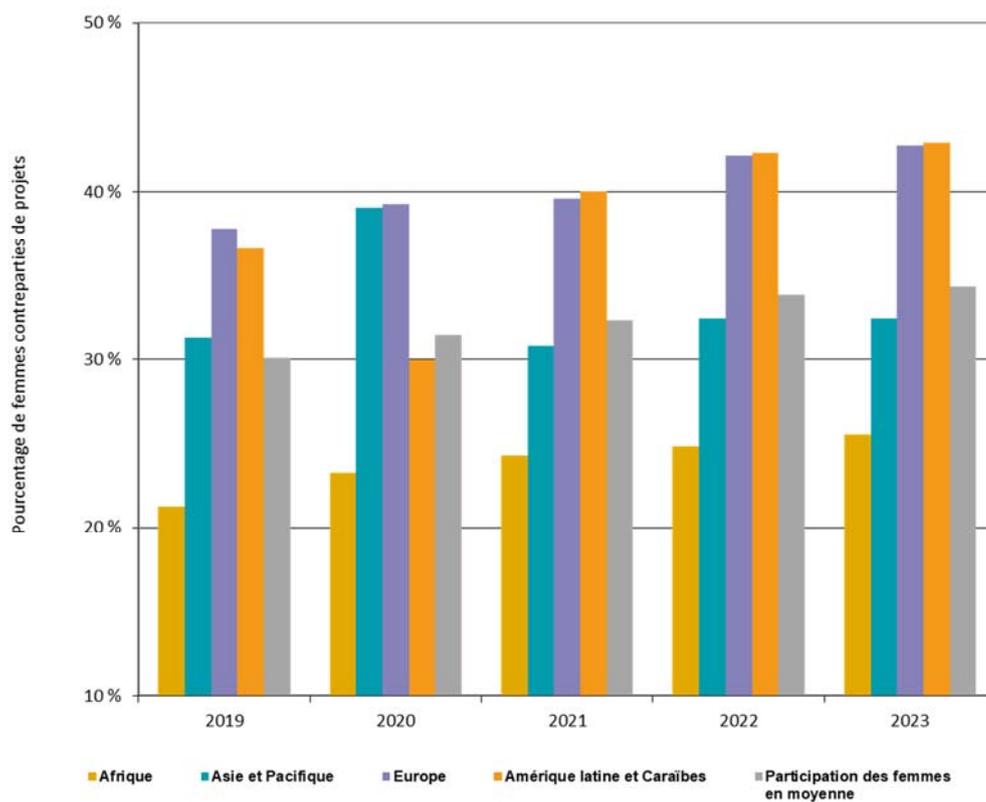


Figure 4 : Femmes contreparties de projets, par région, 2019-2023

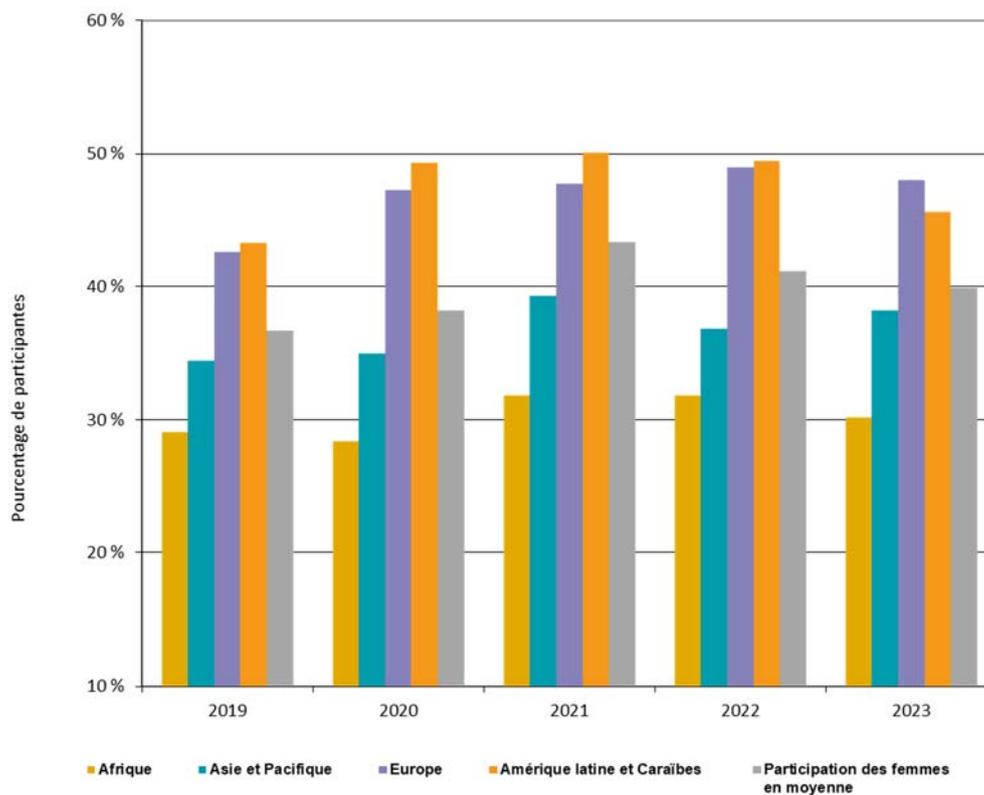


Figure 5 : Représentation des femmes parmi les bénéficiaires de bourses, les visiteurs scientifiques, les participants à des cours et à des réunions et le personnel affecté aux projets, 2019-2023

B. Ressources et exécution du programme de CT⁶

B.1. Aperçu général des aspects financiers

B.1.1. Ressources pour le programme de coopération technique⁷

115. Fin 2023, sur l'objectif de 93,7 millions d'euros du Fonds de coopération technique (FCT) pour l'année, 92,4 millions avaient été promis et 91,3 millions avaient été reçus. Le montant total des ressources du FCT, y compris les coûts de participation nationaux (CPN), les arriérés au titre des dépenses de programme recouvrables (DPR) et les recettes diverses, s'établissait à 96,3 millions d'euros (91,3 millions d'euros pour le FCT, 0,4 million d'euros pour les CPN et 4,6 millions d'euros pour les recettes diverses). Les nouvelles ressources extrabudgétaires pour 2023 s'élevaient quant à elles à 30,7 millions d'euros et les contributions en nature à 0,2 million d'euros.

116. Au 31 décembre 2023, le taux de réalisation des promesses était de 98,6 % et celui des versements de 97,5 % (fig. 6). Cent trente et un États Membres, dont 19 pays parmi les moins avancés, avaient versé la totalité ou une partie de leur part de l'objectif du FCT. Le total des paiements reçus en 2023 inclut un montant de 1,9 million d'euros provenant de versements différés ou de versements additionnels effectués par 12 États Membres. Sans ces versements, le taux de réalisation pour les versements en 2023 aurait été de 95,5 %.

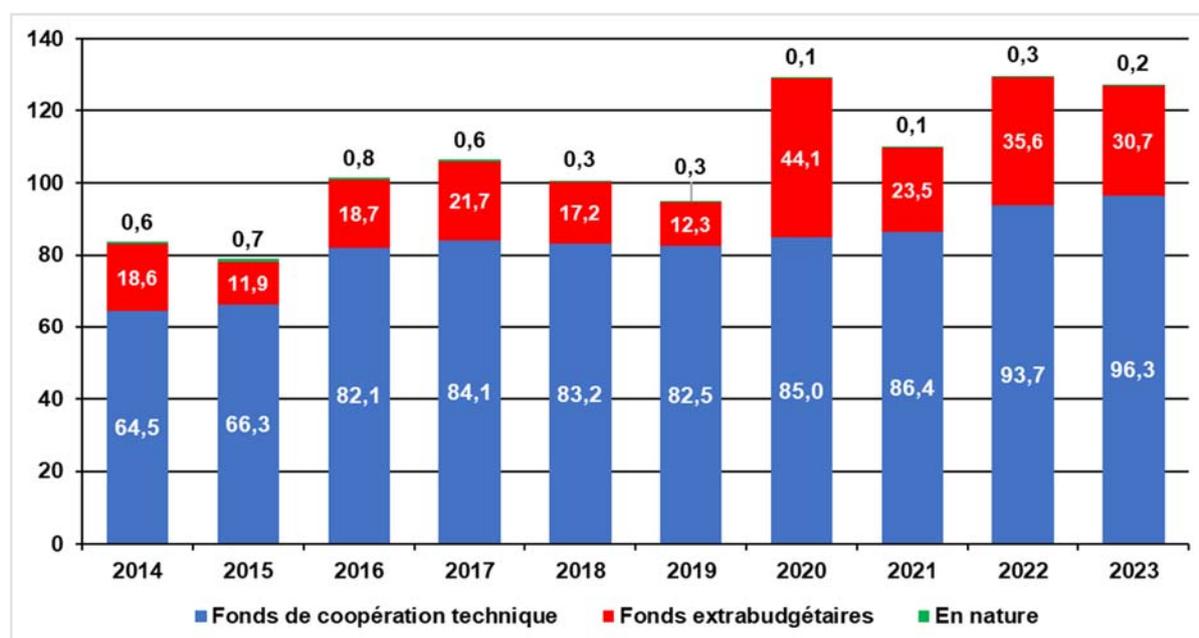


Figure 6 : Ressources du programme de CT – Tendances, 2014-2023

⁶ La section B répond à la section A.4. « Ressources et exécution du programme de coopération technique » de la résolution GC(67)/RES/9, consacrée au renforcement des activités de coopération technique de l'Agence.

⁷ Sauf indication contraire, tous les montants sont exprimés en euros.

Tableau 1 : Ressources du programme de CT en 2023	
Objectif pour les contributions volontaires au FCT pour 2023	93,7 millions
Fonds de coopération technique, CPN, DPR et recettes diverses	96,3 millions
Ressources extrabudgétaires ⁸	30,7 millions
Contributions en nature	0,2 million
Montant total des ressources nouvelles pour le programme de CT	127,3 millions

Tableau 2 : Versement des coûts de participation nationaux (CPN) et arriérés au titre des dépenses de programme recouvrables (DPR)		
	<i>Montants reçus en 2023</i>	<i>Impayés à la fin de 2023</i>
CPN	0,1 million	0,5 million
DPR	0,0 million	0,7 million

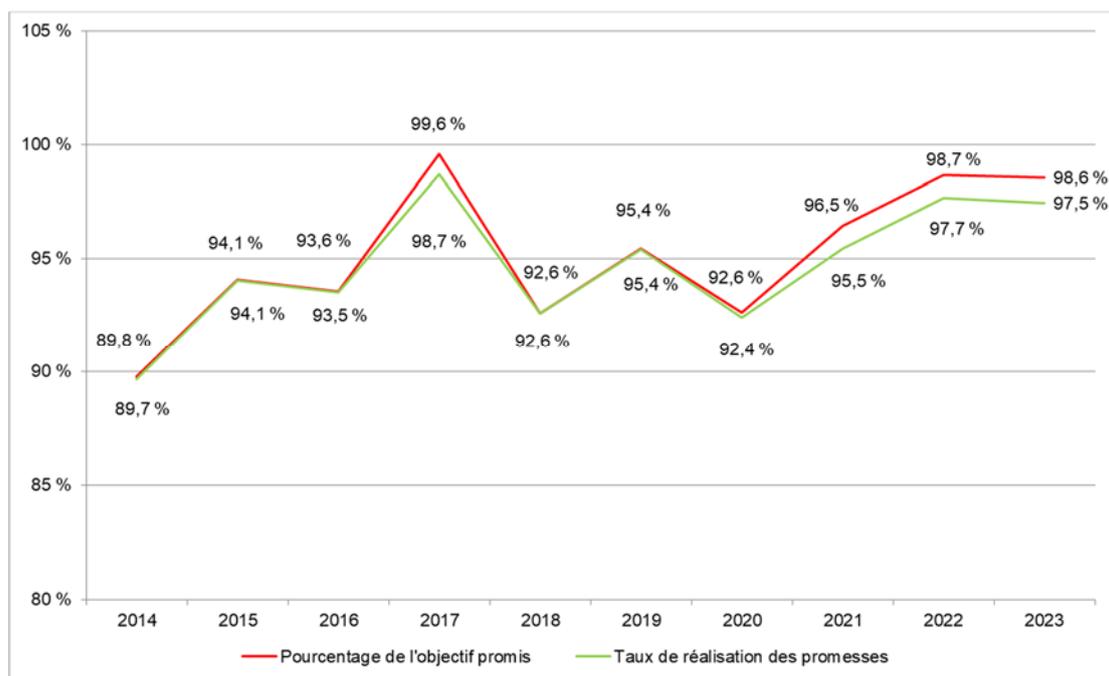


Figure 7 : Évolution du taux de réalisation, 2014-2023

B.1.2. Contributions extrabudgétaires et en nature

117. En 2023, les contributions extrabudgétaires, toutes sources confondues (pays donateurs, organisations internationales et autres, participation des gouvernements aux coûts), se sont élevées à 30,7 millions d'euros. Elles se répartissent comme suit : 2,8 millions d'euros pour les activités dont le donateur est bénéficiaire (soit la « participation des gouvernements aux coûts ») ; 27,1 millions d'euros reçus de donateurs, dont 10,1 millions d'euros dans le cadre du mécanisme de l'Initiative sur les utilisations pacifiques ; et 0,8 million d'euros reçu d'organisations internationales et bilatérales. Dix-neuf États Membres africains ont versé des contributions extrabudgétaires par l'intermédiaire du Fonds AFRA, à hauteur de 0,3 million d'euros, pour des projets régionaux de coopération technique. Des données plus détaillées figurent dans les tableaux 3 (contributions extrabudgétaires par donateur),

⁸ Voir le tableau A.5 du supplément au présent rapport pour des informations plus détaillées.

4 (participation des gouvernements aux coûts) et 5 (contributions au PACT). Les contributions en nature ont représenté 0,2 million d'euros.

Tableau 3 : Contributions extrabudgétaires (lorsque le donateur n'est pas le bénéficiaire) allouées à des projets de CT en 2023, par donateur			
Allemagne	100 000	Malte	20 000
Arabie saoudite	938 000	Monaco	50 000
Australie	155 601	Pakistan	37 000
Belgique	250 000	Pays-Bas	130 000
Chili	9 270	Philippines	4 560
Corée, République de	711 491	République tchèque	104 629
Espagne	240 000	Suisse	20 000
États-Unis d'Amérique	19 290 840	Tchad	59 980
Fédération de Russie	602 000	Commission européenne	499 200
Finlande	100 000	Fonds AFRA	253 389
France	870 000	Fonds ARASIA	15 000
Israël	41 318		
Japon	3 324 900	Total	27 827 177

Tableau 4 : Fonds pour lesquels le donateur est bénéficiaire (participation des gouvernements aux coûts) alloués aux projets de CT en 2023			
Chili	260 000	Pakistan	237 138
Chypre	2 500	Pologne	50 000
Costa Rica	350 000	Serbie	35 000
Égypte	576 349	Soudan	48 239
Géorgie	40 000	Türkiye	198 410
Ghana	80 000	Uruguay	7 852
Israël	48 150		
Jordanie	916 606	Total	2 850 244

Tableau 5⁹ : Contributions extrabudgétaires résultant des activités de mobilisation des ressources du PACT, 2023	
État Membre	Montant
Allemagne	100 000
Corée, République de	93 800
États-Unis d'Amérique	9 025 600
Finlande	100 000
France	720 000
Israël	41 318
Japon	2 868 000
Monaco	50 000
Total	12 998 718

⁹ Les ressources présentées dans le tableau 5 sont déjà indiquées dans le tableau 3 selon les donateurs respectifs. Certaines contributions sont versées directement au bénéfice des activités du PACT et d'autres pour appuyer les activités du programme de CT.

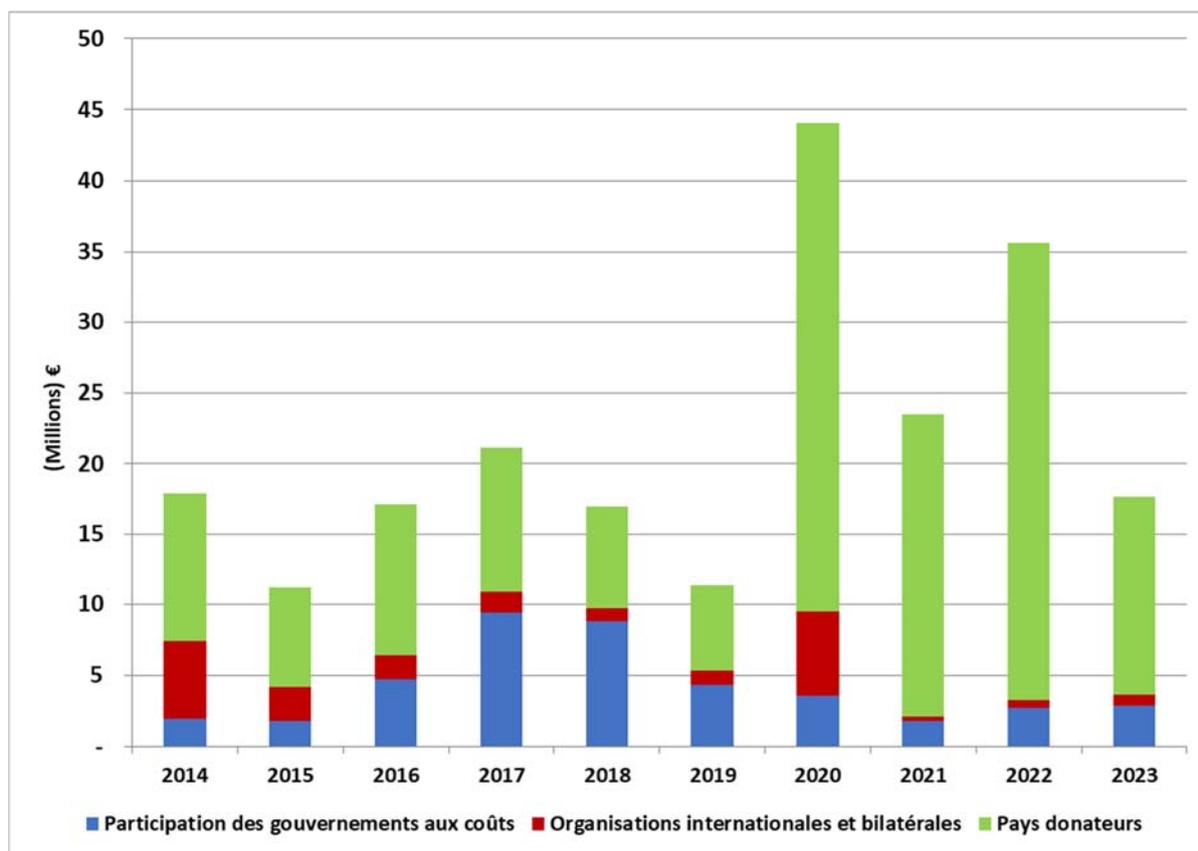


Figure 8 : Évolution des contributions extrabudgétaires par type de donateur, hormis les contributions au PACT, 2014-2023

118. Dans le cadre de son programme de coopération technique, l'Agence aide les États Membres qui en font la demande à rédiger leurs propres documents stratégiques de financement (également appelés documents de recherche de financement), en vue de mobiliser des ressources auprès d'institutions financières internationales, d'agences de développement ou d'autres partenaires. L'Agence veille à ce que ces documents reposent sur une base technique solide, financièrement viable, et à ce qu'ils facilitent les flux de ressources financières vers les États Membres. Lorsque ces derniers lèvent des fonds auprès d'institutions financières internationales ou d'autres sources avec l'aide de l'AIEA, on parle de « financement parallèle » ou de mobilisation indirecte de ressources.

119. Par l'intermédiaire de l'initiative Rayons d'espoir, l'Agence a aidé les pays à rédiger des documents de recherche de financement qui faciliteront la mobilisation de ressources au niveau national ou auprès d'institutions financières internationales ou d'autres donateurs. En 2023, l'Agence a aidé plusieurs pays (Burundi, Kenya, Libéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Sénégal, Soudan, Togo et Zambie) à préparer des documents de recherche de financement, en leur prodiguant des conseils d'experts, dans le but de faciliter la mise en place ou l'expansion de services de radiothérapie.

120. Les coûts locaux liés à l'accueil des activités de CT sont pris en charge par les pays hôtes. Parmi ces derniers figuraient en 2023 le Canada, les États-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie, la France, la Finlande, le Japon, le Kenya, la République de Corée et la République populaire de Chine. De même, à la suite de la signature d'un nouvel arrangement pratique avec l'Autorité chinoise de l'énergie atomique (CAEA) en mai 2023, la CAEA et la Compagnie nucléaire nationale chinoise ont pris en charge les coûts locaux d'ateliers et de cours organisés à Sanya et à Chengdu (Chine), en septembre. En règle générale, l'AIEA ne comptabilise pas ces coûts, bien qu'ils soient essentiels à la bonne mise en œuvre du programme de CT et qu'ils nécessitent des efforts considérables mais difficilement visibles de mobilisation de ressources.

121. L'Agence a été informée que le document de recherche de financement de la Zambie avait débouché sur l'engagement du Gouvernement de financer¹⁰ la première phase d'un projet de renforcement des services de radiothérapie et de médecine nucléaire dans le pays, qui visera notamment à déclasser les appareils de radiothérapie et d'imagerie actuels et à réaménager et réhabiliter les bunkers de radiothérapie.

B.2. Exécution du programme de coopération technique

B.2.1. Mise en œuvre financière

122. L'exécution du programme de CT est exprimée en termes financiers et non financiers. L'exécution financière est formulée en montants réels¹¹ 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.

123. Au 31 décembre 2023, le taux de mise en œuvre financière pour le FCT, mesuré par rapport au budget pour 2023, atteignait 85,5 % (tableau 6).

Indicateur	2021	2022	2023
Affectation budgétaire à la fin de l'exercice ¹²	122 435 851	123 565 216	132 441 535
Engagements de dépenses + montants réels	102 940 738	104 347 914	113 296 804
Taux de mise en œuvre	84,1 %	84,4 %	85,5 %

B.2.2. Solde non affecté

124. À la fin de 2023, le solde non affecté¹³ s'élevait à 4,3 millions d'euros. Un montant de 17,8 millions d'euros a été reçu en 2023 sous forme d'avances au titre du FCT pour 2024. Des liquidités représentant environ 0,1 million d'euros sont détenues en monnaies non convertibles qui ne peuvent être utilisées dans la mise en œuvre du programme de CT.

Description	2022	2023
Solde non affecté	3 193 034	4 261 209
Avance au titre du FCT pour l'exercice suivant	6 373 727	17 818 700
Monnaies non convertibles non utilisables	16 606	21 194
Monnaies difficilement convertibles ne pouvant être dépensées que lentement	288 926	75 541
Solde non affecté ajusté	9 872 293	22 176 645

¹⁰ L'AIEA a été informée en décembre 2023 que le Gouvernement zambien avait décidé d'allouer plus de 17 000 000 dollars des États-Unis à la première phase du projet.

¹¹ 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).

¹² L'affectation budgétaire 2023 à la fin de l'exercice comprend 9,1 millions d'euros reportés d'exercices précédents déjà affectés à des projets.

¹³ Le montant total des ressources non affectées en 2023 a été alloué aux projets de CT en 2024.

B.2.3. Ressources humaines et achats

125. Les indicateurs concernant les ressources humaines et les achats montrent l'exécution non financière du programme de CT. En ce qui concerne les achats, 1 782 commandes ont été passées au total en 2023.

Missions d'experts et de conférenciers	2 699
Participants à des réunions et personnel affecté aux projets	5 253
Bourses et visiteurs scientifiques sur le terrain	1 873
Participants aux cours	3 944
Cours régionaux et interrégionaux	196

Note : ces chiffres comprennent 773 activités en ligne appuyées par l'Agence en 2023.

Division	Demandes	Commandes passées	Valeur totale des commandes passées
TCAF	437	639	24 666 866
TCAP	291	452	13 375 261
TCEU	227	289	11 514 141
TCLAC	309	400	15 499 849
PACT	2	2	3 333
Total	1 266	1 782	65 059 451

126. Fin 2023, on comptait 1 104 projets en cours et 600 autres étaient en passe d'être clôturés. En 2023, 150 projets ont été clôturés.

B.2.4. Projets financés par la réserve de programme

127. Le projet de CT INS6001 (Soutien préparatoire en vue de l'augmentation du nombre d'installations de médecine radiologique en Indonésie) a été financé par la réserve de programme en 2023. Au total, 43 044 euros ont été dépensés pour les activités du projet.

C. Activités et réalisations du programme en 2023¹⁴

C.1. Afrique

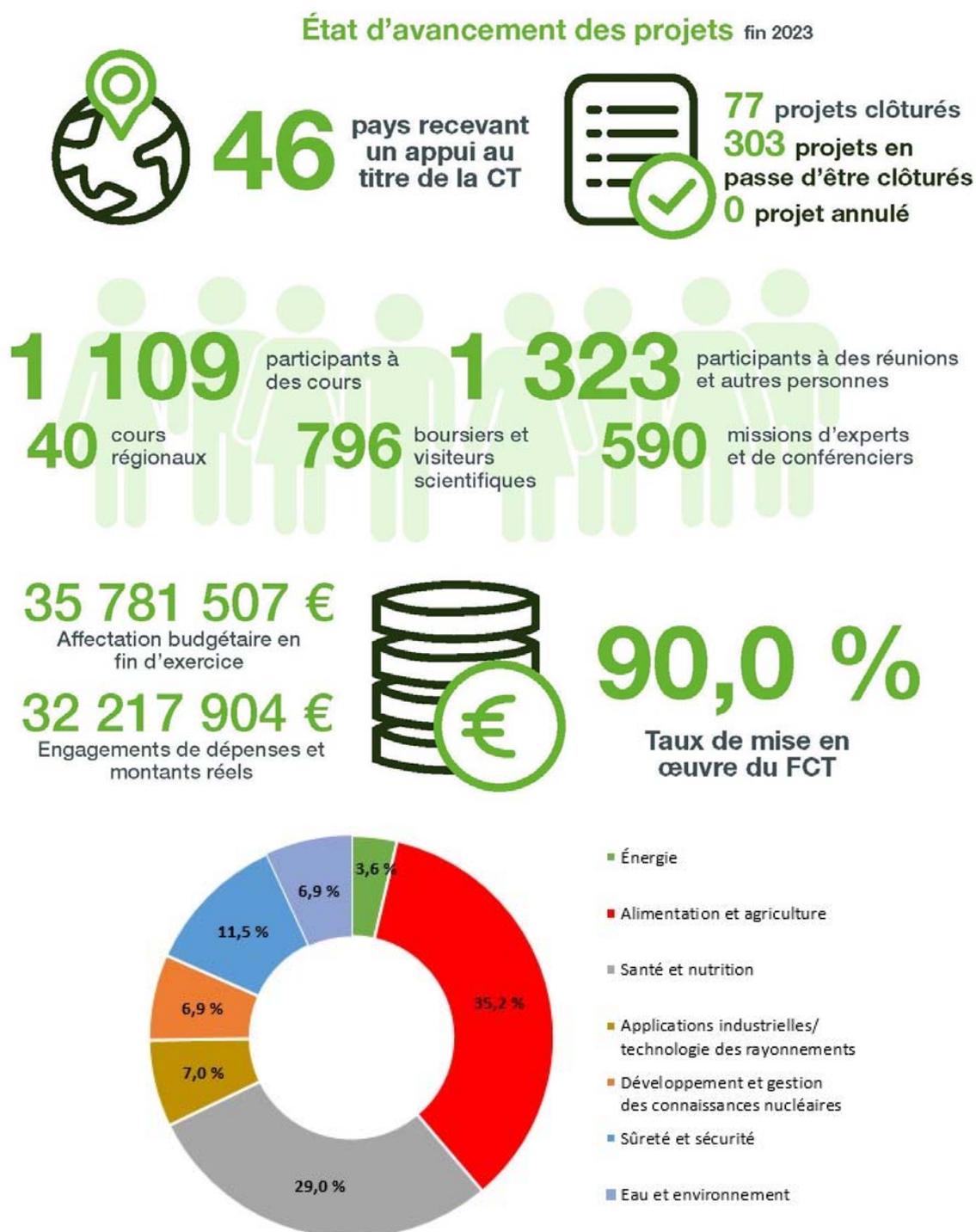


Figure 9 : Montants réels dans la région Afrique en 2023, par domaine technique

¹⁴ La section C répond à la section A.1. « Généralités », 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(67)/RES/9 consacrée au renforcement des activités de coopération technique de l'Agence.

C.1.1. Points saillants dans la région Afrique

128. En 2023, 46 États Membres de la région Afrique, dont 27 pays parmi les moins avancés, ont participé au programme de CT. À la fin de l'année, 210 projets nationaux et 40 projets régionaux étaient en cours. Le taux de mise en œuvre du programme dans la région s'est élevé à 90,05 %.

129. Neuf États Membres ont signé un PCN en 2023. La Gambie a adhéré à l'accord AFRA révisé. La Libye a promulgué sa loi nucléaire en août 2023.

130. Le programme de CT 2024-2025 en Afrique comprend 119 nouveaux projets, dont 113 projets nationaux et 6 projets régionaux (AFRA).

131. La réunion régionale des agents de liaison nationaux (NLO) et des coordinateurs nationaux de l'AFRA s'est tenue à Addis-Abeba (Éthiopie) en mars 2023.

PCN signés en Afrique en 2023

Algérie, Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Kenya, Lesotho, Nigéria, République démocratique du Congo et République-Unie de Tanzanie

C.1.2. Points saillants des projets

132. En mars 2023, l'Agence a livré un système complet de curiethérapie à l'installation publique de radiothérapie du Centre hospitalier universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona, à Madagascar. Le système a été installé et mis en service, et l'installation de radiothérapie est désormais pleinement opérationnelle. Les patients atteints de cancer ont donc maintenant plus de possibilités de traitement.

133. Le Botswana a ouvert les portes de son premier centre public de radiothérapie en juillet, marquant un tournant dans l'accessibilité des services de santé aux patients atteints de cancer. Dans le cadre du projet BOT6008 (Amélioration de l'accès des patients atteints de cancer à un traitement de qualité) et de projets antérieurs, l'Agence a concentré ses efforts sur le renforcement des capacités par la formation à long terme des professionnels, dont les radio-oncologues, les médecins, les infirmiers en oncologie et les manipulateurs en radiothérapie. Grâce à ses compétences spécialisées, l'Agence a en outre pu vérifier que les bunkers des installations respectaient les normes internationales de sûreté.



Le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, assiste à la cérémonie de pose de la première pierre du premier centre public de radiothérapie en République démocratique du Congo, en novembre (Photo : AIEA)

134. Dans le cadre du projet régional RAF6058 [Renforcement des capacités en radiopharmacie et physique médicale et en radiologie en vue de favoriser l'essor et la viabilité des services d'imagerie

médicale – Phase II (AFRA)], une formation clinique complète de 6 mois a été dispensée à 15 médecins spécialistes en radiologie et à 6 médecins spécialistes en médecine nucléaire de divers pays (Algérie, Éthiopie, Kenya, Maroc, Mauritanie, Niger, Sénégal, Soudan et Tunisie). En outre, des cours régionaux ont été organisés sur de nouveaux sujets, tels que la dosimétrie interne, l'imagerie du cancer du sein et l'imagerie cardiaque.



*Participants à la conférence FANUS 2023 à Dakar (Sénégal) ayant bénéficié de l'aide de l'AIEA
(Photo : A. Grigoryan/AIEA)*

135. Un programme de master en nutrition et techniques nucléaires, appuyé par l'AIEA, a été lancé à la conférence de la Fédération des sociétés africaines de nutrition (FANUS) en novembre, à Dakar (Sénégal), dans le cadre du projet régional RAF6059 [Création de capacités à utiliser les techniques faisant appel aux isotopes stables pour lutter contre les carences en micronutriments chez l'enfant (AFRA)]. L'objectif est que les étudiants apprennent à développer leurs compétences en matière d'isotopes stables et de techniques nucléaires utiles dans le domaine de la nutrition et à concevoir des stratégies nutritionnelles efficaces. Quatre universités ont été désignées centres d'enseignement officiels : l'Université du Ghana (Ghana), l'Université internationale de Rabat (Maroc), l'Université Cheikh Anta Diop (Sénégal) et l'Université du Nord-Ouest (Afrique du Sud).

C.1.3. Coopération régionale

136. Le programme de l'Accord régional de coopération pour l'Afrique sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (AFRA) a continué de contribuer à la formation d'une nouvelle génération de scientifiques africains, capables de mettre la science et la technologie nucléaires au service du développement de l'Afrique.

137. En 2023, 39 projets régionaux en cours étaient mis en œuvre dans le cadre de l'AFRA. Le programme régional de CT de l'AIEA pour l'Afrique a permis de faciliter 40 cours régionaux, auxquels ont participé plus de 1 100 professionnels ou scientifiques.

138. Six nouveaux projets AFRA ont été approuvés pour le cycle 2024-2025 du programme de CT, dans les domaines de la médecine radiologique, de l'alimentation et de l'agriculture, de la sécurité sanitaire des aliments, de la gestion de l'AFRA et de la coopération triangulaire selon une approche intégrée.

139. La 34^e réunion du groupe de travail technique de l'AFRA s'est tenue en juin, à Alger (Algérie). Les participants ont fait le point sur la mise en œuvre du programme AFRA en 2022.



*34^e réunion du groupe de travail technique de l'AFRA, à Alger (Algérie), en juin
(Photo : M. Edwerd/AIEA)*

140. La 34^e réunion des représentants de l'AFRA s'est déroulée en septembre à Vienne (Autriche), durant la 67^e Conférence générale. Les ministres et ambassadeurs des Parties à l'AFRA ont approuvé le rapport annuel 2022 de l'AFRA et sont convenus que l'Éthiopie accueillerait la 35^e réunion du groupe de travail en 2024. Ils ont également accordé à l'Autorité kenyane de réglementation nucléaire le titre de centre régional désigné pour la formation théorique et pratique à la radioprotection.



Le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, à la 34^e réunion des représentants de l'AFRA, lors de la 67^e Conférence générale de l'AIEA, à Vienne (Autriche) (Photo : D. Calma/AIEA)

141. Dans le prolongement de leurs premières réunions annuelles tenues en avril à Vienne (Autriche), les comités de gestion de l'AFRA se sont réunis à Assouan (Égypte), en novembre. Ils ont révisé le plan d'action stratégique, les procédures et les principes directeurs stratégiques de l'AFRA à la lumière du plan d'action, ainsi que la déclaration politique. Les documents ont ensuite été adoptés à la réunion de haut niveau de l'AFRA en décembre 2022, au Caire (Égypte). Ces plans, principes directeurs et cette déclaration définissent les nouvelles orientations stratégiques de l'AFRA et couvrent sa nouvelle gouvernance, ses nouveaux comités et leur composition, les études d'impact du programme, ainsi que les mesures visant à élargir la base de financement du programme.

142. Une réunion des vice-chanceliers s'est tenue en août 2023, à Johannesburg (Afrique du Sud). Les participants ont adopté une feuille de route complète pour établir et mettre en œuvre des programmes

d'études de deuxième ou de troisième cycle en science et technologie nucléaires dans les universités accréditées en Afrique. Les vice-chanceliers des 27 universités africaines se sont entendus sur des mesures pour renforcer la collaboration entre les universités. Parmi ces mesures figuraient la conception de programmes universitaires de deuxième ou de troisième cycle en science et technologie nucléaires à partir des programmes d'études disponibles. Les participants sont également convenus de renforcer la collaboration entre les universités afin de former suffisamment de jeunes Africains dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires.



Les participants à la réunion des vice-chanceliers et des coordinateurs de l'AFRA-NEST à Johannesburg, en août 2023, se sont entendus sur une feuille de route pour les programmes universitaires de deuxième et troisième cycle (Photo : M. Edwerd/AIEA)

143. La quatrième assemblée générale de l'AFRA-NEST (Réseau AFRA pour l'enseignement supérieur dans les domaines de la science et de la technologie) s'est tenue en août, à Johannesburg (Afrique du Sud), avec l'appui du projet régional RAF0059 [Appui à la création du réseau scientifique et technologique pour la formation au nucléaire (AFRA)]. Les 29 participants ont formulé des recommandations et des plans d'action pour 2024, notamment la création de plans nationaux de mise en valeur des ressources humaines et de stratégies de mobilisation des ressources pour appuyer les activités de l'AFRA-NEST.

Contributions au Fonds AFRA

144. En 2023, les États parties à l'AFRA ont contribué au Fonds AFRA à hauteur de 253 388 euros, ce qui témoigne de leur engagement continu en faveur des activités de l'AFRA et de l'appropriation régionale du programme. Le solde du Fonds AFRA s'élève à 2,1 millions d'euros. Ces ressources seront allouées aux projets pertinents en 2024 pour appuyer la mise en œuvre d'activités non financées.

Tableau 10 : Contributions volontaires au Fonds AFRA pour les activités de CT en 2023 (en euros)	
Pays	Montant reçu
Algérie	94 727
Burkina Faso	4 294
Burundi	3 916
Comores	712
Égypte	50 996
Érythrée	712
Ghana	13 323
Kenya	35 662
Lesotho	1 305
Malawi	1 749
Mali	3 240
Maurice	3 134
Niger	12 041
Ouganda	2 318
République démocratique du Congo	2 849
République-Unie de Tanzanie	11 727
Zambie	6 410
Zimbabwe	3 561
Togo	712
TOTAL	253 388

C.2. Asie et Pacifique

État d'avancement des projets fin 2023

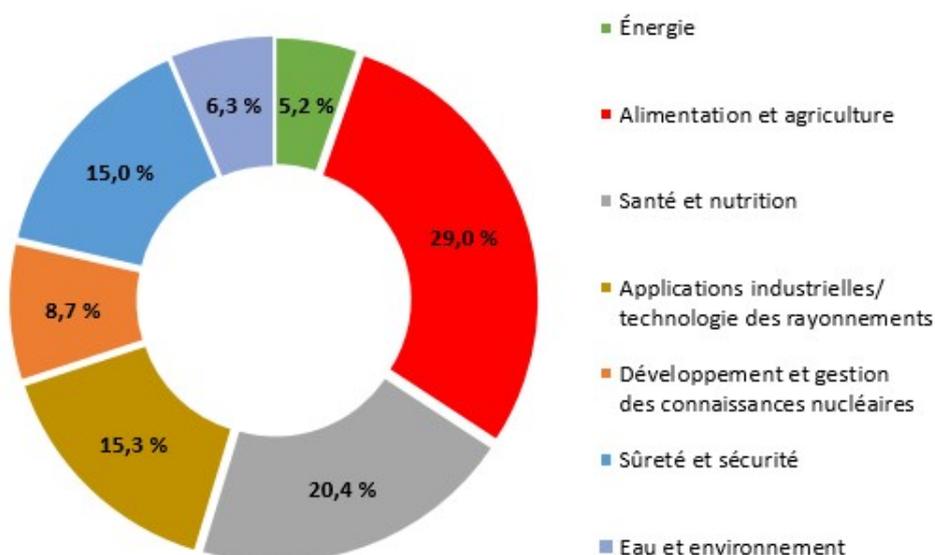
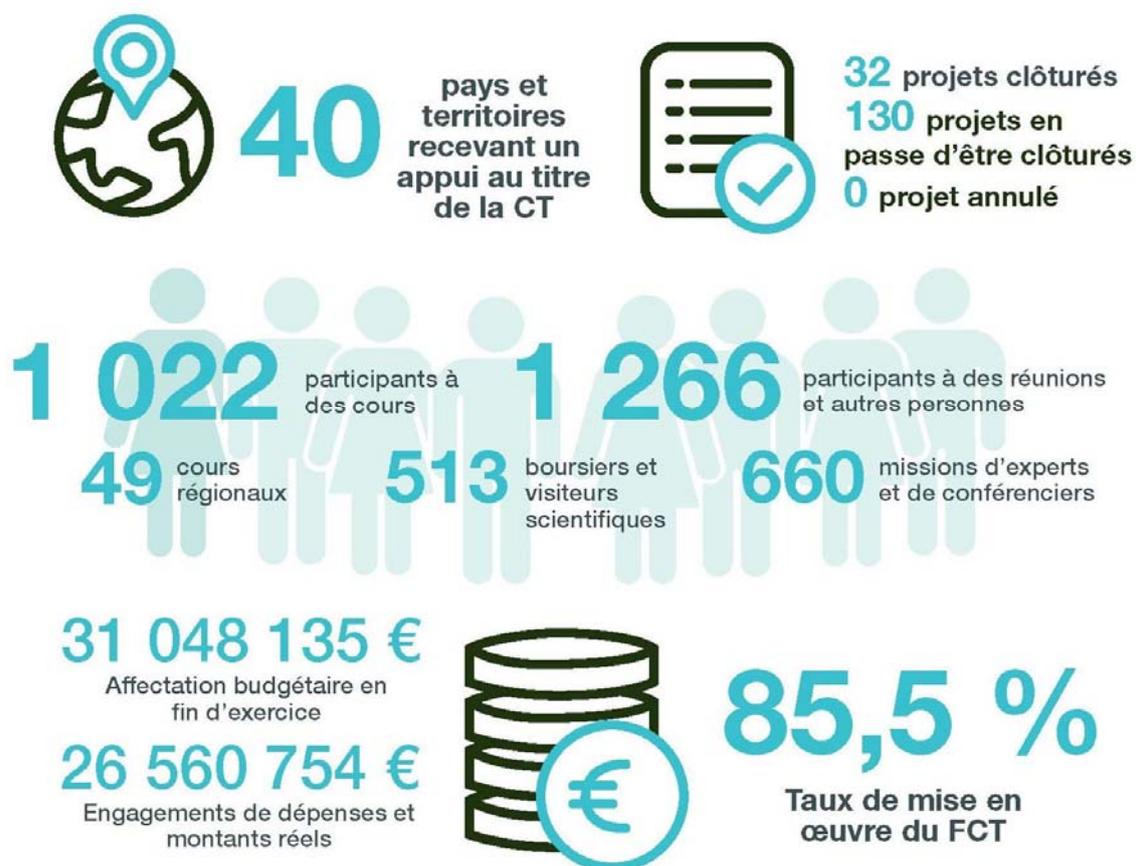


Figure 10 : Montants réels dans la région Asie et Pacifique en 2023, par domaine technique

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

145. En 2023, 40 États Membres et territoires de la région Asie et Pacifique, dont sept faisant partie des pays les moins avancés, ont participé au programme de CT. À la fin de l'année, 317 projets nationaux et 70 projets régionaux étaient en cours. Le taux de mise en œuvre du programme dans la région s'est élevé à 85,5 %.

146. Deux pays de la région ont signé des programmes-cadres nationaux en 2023.

147. Le programme de CT pour le cycle 2024-2025 a été approuvé par le Conseil des gouverneurs de l'AIEA en novembre 2023. En Asie et dans le Pacifique, il comprend 156 nouveaux projets, dont 136 projets nationaux et 20 projets régionaux.

PCN signés dans la région
Asie et Pacifique en 2023

Thaïlande, Bahreïn

148. Les premiers programmes nationaux des nouveaux États Membres Samoa et Tonga ont été élaborés pour le cycle de CT 2024-2025 à la suite de missions de recherche d'informations.

C.2.2. Points saillants des projets

149. En 2023, le projet MON6022 (Amélioration des capacités de radiothérapie grâce à la mise en place de technologies avancées reposant sur des accélérateurs linéaires) a aidé à renforcer les infrastructures sanitaires en Mongolie. Un projet de plan d'action intitulé « Mieux gérer le cancer en améliorant les capacités nationales en matière de médecine nucléaire et de radio-oncologie en Mongolie » a été formulé. Un deuxième appareil de SPECT-CT, acheté en décembre 2023 pour le premier hôpital central public, permettra de renforcer les capacités diagnostiques du pays.



Le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, visite l'Institut de médecine nucléaire, d'oncologie et de radiothérapie au Pakistan (Photo : NORI)

150. Une variété de riz mutant à haut rendement, Saphart 1, développée dans le cadre du projet LAO5006 (Amélioration du rendement des cultures grâce à des pratiques agricoles intelligentes face au climat et à des variétés végétales améliorées), a commencé à être utilisée dans le centre agricole de Nongdeng et a été disséminée dans 34 villages de la province de Salavanh. Cent dix-sept agriculteurs cultivent désormais cette variété sur 50 hectares. Cinq mille kilos de semences ont également été distribués à 120 agriculteurs répartis sur 80 hectares dans huit autres provinces. Dans les fermes, des démonstrations des meilleures pratiques de gestion du riz, du maïs et du manioc ont été organisées.

Le rendement du riz obtenu grâce à ces pratiques était supérieur de 24 à 32 % au rendement standard, ce qui ouvre la voie à une augmentation des rendements et à une amélioration de la sécurité alimentaire.

151. Le Réseau asiatique de sécurité sanitaire des aliments a été renforcé en 2023 dans le cadre du projet RAS5096 (Renforcement des programmes multisectoriels de contrôle de la sécurité sanitaire des aliments portant sur les contaminants et résidus chimiques dans les produits végétaux et animaliers, au moyen de techniques nucléaires ou isotopiques). Grâce aux cours régionaux et au programme de CT, qui a facilité la participation à des événements pertinents, plus de 200 professionnels ont pu renforcer leurs compétences dans les domaines de la gestion de la qualité des laboratoires de sécurité sanitaire des aliments, des tests de sécurité sanitaire des aliments et de la surveillance adaptée aux risques des résidus de médicaments dans les aliments. Une réunion régionale sur la sécurité sanitaire des aliments s'est tenue à Faisalabad (Pakistan), en octobre. Elle a rassemblé 19 pays de la région. Les participants ont souligné qu'il importait d'harmoniser les cadres réglementaires et les normes, et de renforcer la coordination entre les parties prenantes tout au long de la chaîne d'approvisionnement pour en améliorer le contrôle et le suivi.

152. Les projets THA1013 (Modernisation du synchrotron à l'appui des activités scientifiques et techniques de recherche-développement avancées) et THA1014 (Renforcement des capacités de l'installation de faisceaux d'électrons de faible énergie pour améliorer la compétitivité économique des produits et industries) ont permis de progresser dans l'utilisation de la technologie des faisceaux d'électrons et dans la modernisation du synchrotron pour la recherche-développement. L'acquisition d'un appareil d'électrofilage et d'un rhéomètre a été déterminante à cet égard. Les missions d'experts menées en 2023 ont permis de renforcer les capacités nationales en matière de conception d'accélérateurs d'électrons et d'utilisation de faisceaux d'électrons pour l'alimentation et l'emballage, et de promouvoir une utilisation plus large et plus répandue de la technologie nucléaire dans l'industrie thaïlandaise. La mise en place d'une installation de cyclotron pour la production de radio-isotopes et la recherche industrielle a considérablement progressé dans le cadre du projet THA1015 (Établissement d'un cyclotron pour la production de radio-isotopes et la recherche industrielle), lequel couvre des domaines clés des soins de santé et des applications industrielles, et devrait appuyer le programme thaïlandais de lutte contre le cancer tout en renforçant la compétitivité économique.



L'installation de faisceaux d'électrons de l'Université Kasetsart, à Bangkok (Thaïlande), a été créée avec le soutien de l'AIEA (Photo : Institut thaïlandais de technologie nucléaire – TINT)

153. Le Pakistan a enregistré une progression constante dans son programme électronucléaire. Une sixième centrale nucléaire (Karachi-3) a été inaugurée en février 2023 et les travaux de construction de la septième centrale nucléaire (Chashma-5) ont débuté en juillet 2023. L'Agence apporte un soutien technique au pays dans le cadre du projet PAK2008 (Renforcement des capacités nationales en matière de sûreté d'exploitation des centrales nucléaires, de l'évaluation de leur impact environnemental, de la gestion de leurs déchets radioactifs et de leur déclassé – Phase II). En 2023, 15 missions d'experts ont été menées sur divers sujets. Elles ont permis de former plus de 300 professionnels pakistanais. Des visites scientifiques sur l'évaluation de la fragilisation par irradiation des matériaux des cuves sous pression des réacteurs et sur l'exploitation d'une installation de stockage définitif en surface ou à faible profondeur ont également été organisées afin que les professionnels pakistanais puissent s'inspirer des bonnes pratiques internationales.

154. La Chine a continué à bénéficier du soutien de l'Agence en 2023 pour construire son premier laboratoire de recherche souterrain dans le désert de Gobi, dans le cadre du projet 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). Les activités du projet permettront de déterminer si la région se prête au stockage géologique des déchets de haute activité – dont le combustible nucléaire usé produit par les 51 centrales nucléaires chinoises en activité. Plusieurs activités liées au projet de construction de l'installation souterraine expérimentale et de caractérisation de la masse rocheuse à Beishan (Chine) ont été appuyées, ce qui a permis de mettre en évidence un certain nombre de difficultés, concernant notamment la collecte de données de caractérisation du site en temps voulu et leur incorporation dans le modèle descriptif du site, l'élaboration d'un argumentaire de sûreté et la construction souterraine.

155. En mars 2023, l'exploitation du réacteur de recherche philippin PRR-1 SATER a commencé. La mise en service du réacteur, en 2021 et 2022, avait été facilitée 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). En novembre 2023, une mission d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) a été menée dans l'installation et a conclu que les pratiques établies en matière d'utilisation de l'installation et d'expériences, ainsi que de radioprotection et de gestion des déchets, étaient conformes aux normes de sûreté de l'AIEA.

C.2.3. Coopération régionale

Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires pour l'Asie et le Pacifique (RCA)

156. En 2023, les présidences australienne, vietnamienne et chinoise du RCA se sont réunies pour discuter de la mise en œuvre de la déclaration ministérielle conjointe de l'Accord, adoptée à la réunion du RCA tenue lors de la Conférence générale de l'AIEA en 2022. L'objectif de la déclaration est de renforcer l'efficacité, l'efficience et l'impact du programme du RCA. Les États parties à l'Accord ont entrepris quatre évaluations des résultats socio-économiques des projets du RCA sur les thèmes suivants : qualité de l'air, sécurité sanitaire des aliments, médecine nucléaire et hydrologie isotopique.

157. La 45^e réunion des représentants nationaux du RCA s'est tenue à Sydney (Australie), en mai 2023. Les représentants de 21 États parties ont abordé des questions stratégiques et de gestion liées à l'Accord et à son programme. Dans le prolongement de cette réunion, les comités du RCA, parmi eux le Comité consultatif du programme RCA et le Comité consultatif permanent du Bureau régional du RCA, se sont réunis en marge de la 67^e Conférence générale de l'AIEA. Les membres de la réunion du Comité consultatif du programme ont examiné les préconcepts pour le cycle 2026-2027 et ont discuté des moyens d'améliorer et de simplifier les procédures de gestion de projet, ainsi que le plan de travail pour 2024. La 37^e réunion du Comité consultatif permanent du Bureau régional du RCA s'est quant

à elle tenue en septembre 2023 au Siège de l'AIEA. Les délégués ont fait le point sur les activités du Bureau et passé en revue les progrès et les plans, dans le but de mieux appuyer l'accord régional. Enfin, à la 52^e réunion du RCA, lors de la Conférence générale, les délégués d'Asie et du Pacifique ont examiné ensemble les activités de CT en cours et planifié la mise en œuvre du cadre du programme régional du RCA 2024-2029.



*Hua Liu, Directeur général adjoint chargé de la coopération technique, prononce le discours d'ouverture de la 52^e réunion du RCA, lors de la Conférence générale en septembre 2023
(Photo : D. Calma/AIEA)*

158. La réunion finale d'examen du projet du RCA RAS5087 (Promotion de l'irradiation des aliments par les technologies des faisceaux d'électrons et des rayons X afin de renforcer la sécurité sanitaire des aliments, la sécurité alimentaire et le commerce des produits alimentaires), visant à faire le point sur les résultats, a eu lieu en novembre. Il a été conclu que le projet avait permis d'ancrer solidement les applications commerciales d'irradiation des aliments dans de nombreux pays de la région. Huit pays exploitent désormais des installations commerciales d'irradiation des aliments fondées sur des faisceaux d'électrons ou des sources de rayons X, contre 5 en 2020.

159. Le projet du RCA RAS6096 (Facilitation de la collaboration régionale entre spécialistes de la radiothérapie grâce à des réseaux cliniques virtuels) visait à créer une plateforme de vidéoconférence pour les concertations oncologiques pluridisciplinaires en ligne. La plateforme devait permettre de discuter des cas de cancer pour améliorer la prise en charge individuelle des patients dans la région et, à terme, renforcer les programmes de prise en charge du cancer en facilitant l'adoption d'approches communes en matière de diagnostic, de traitement et de planification des radiothérapies. Lors de la réunion annuelle de coordination pour 2023, les participants au projet, parmi lesquels 113 cliniciens, ont affirmé que le réseau avait facilité leur processus de prise de décisions cliniques.

Accord de coopération entre les États arabes d'Asie sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (ARASIA)

160. Le Yémen a officiellement soumis son instrument d'adhésion à l'ARASIA, accord à durée indéterminée.

161. Le « Fonds ARASIA », mis en place en 2023, facilitera la réception des contributions financières volontaires des États parties à l'Accord visant à appuyer les projets régionaux de CT y relatifs. La Jordanie a versé une contribution de 15 000 euros au Fonds en décembre 2023.

162. Deux nouveaux comités ARASIA ont été créés en 2023 : le Comité ARASIA sur l'information et la communication (ACOC) et le Comité ARASIA pour la mobilisation des ressources (CARM). L'Agence a aidé à mettre la dernière main aux mandats des deux comités, qui ont ensuite été approuvés par le Conseil des représentants de l'ARASIA. Les comités aideront les États parties à l'ARASIA à mettre en évidence les résultats du programme de CT et s'emploieront à mobiliser des ressources pour faciliter la mise en œuvre des projets de CT relatifs à l'ARASIA et pour répondre aux besoins stratégiques et programmatiques de l'Accord.

163. Une réunion conjointe pour la région Asie et Pacifique a été organisée entre les représentants des deux accords régionaux, l'ARASIA et le RCA, à Vienne, en août. La réunion a été l'occasion de partager les bonnes pratiques et les enseignements tirés de la planification, de l'évaluation et du suivi des stratégies à moyen terme des deux accords.

164. Les représentants de l'ARASIA ont participé à une manifestation parallèle avec l'Agence et le Fonds OPEP pour le développement international lors de la COP28. Les participants ont envisagé la création d'une banque de gènes de semences dans la région de l'ARASIA et examiné la contribution et la valeur ajoutée que pouvaient apporter les techniques nucléaires (telles que la sélection des plantes par mutation) dans le cadre d'une agriculture intelligente face au climat.



Les représentants nationaux de l'ARASIA visitent le cyclotron et le Centre régional de ressources pour la médecine nucléaire à l'Université américaine du Centre médical de Beyrouth (Liban), en mai 2023 (Photo : L. Eid/AIEA)

C.3. Europe

État d'avancement des projets fin 2023

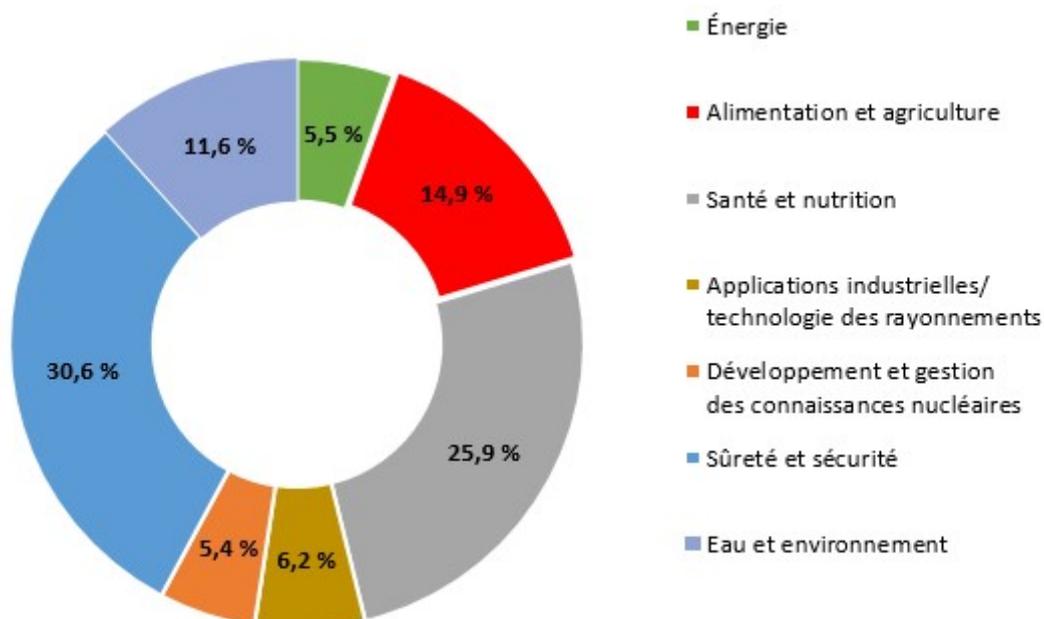


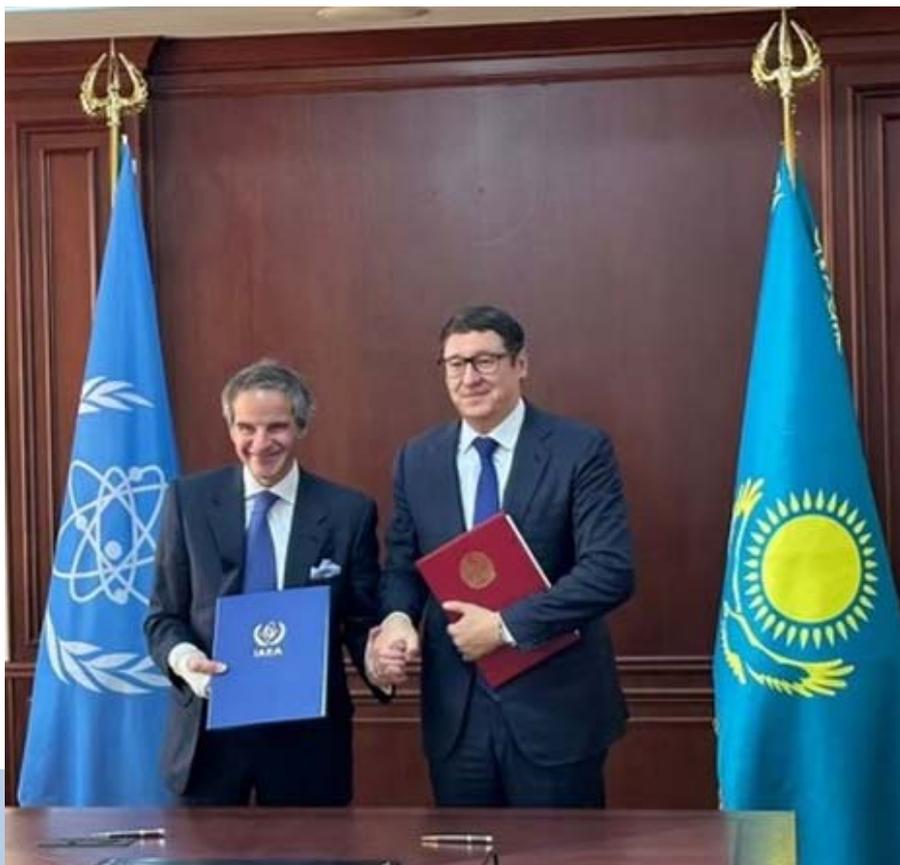
Figure 11 : Montants réels dans la région Europe en 2023, par domaine technique

C.3.1. Points saillants dans la région Europe

165. En 2023, le programme de coopération technique a permis de fournir une assistance à 33 États Membres d'Europe et d'Asie centrale. À la fin de l'année, 176 projets nationaux et 36 projets régionaux étaient en cours. Le taux de mise en œuvre du programme s'est élevé à 82,1 %.

PCN signés en Europe en 2023
Grèce, Kazakhstan, Malte, Türkiye

166. Quatre PCN ont été signés en 2023.



Rafael Mariano Grossi, Directeur général de l'AIEA, et S. E. M. Almasadam Satkaliyev, Ministre de l'énergie du Kazakhstan, signent un PCN lors de la visite de M. Grossi au Kazakhstan en avril 2023 (Photo : D. Calma/AIEA)

167. Le programme de CT 2024-2025 en Europe comprend 80 nouveaux projets, dont 69 projets nationaux et 11 projets régionaux (AFRA).

C.3.2. Points saillants des projets

168. En 2023, dans le cadre du projet régional RER5024 (Amélioration du rendement et de la résistance aux changements climatiques des principales cultures vivrières d'Europe et d'Asie centrale), l'Agence a aidé les États Membres de la région à renforcer leurs capacités pour améliorer la production des principales cultures vivrières – et, partant, les rendements, la qualité et la résilience aux changements climatiques. La formation facilitée par le projet a couvert des sujets tels que les techniques de sélection accélérée visant à améliorer la résistance des cultures au stress abiotique, les marqueurs moléculaires et les applications du TILLING (ciblage de lésions génomiques induites locales) permettant d'améliorer les cultures.

169. Dans le cadre de l'initiative Rayons d'espoir et du projet UKR6014 (Renforcement de la radiothérapie et de l'imagerie médicale en Ukraine), l'Ukraine reçoit une aide afin de réussir à assurer sur le long terme une capacité nationale suffisante pour répondre à la demande de services de diagnostic, de prise en charge et de traitement du cancer, et à garantir la qualité et la sûreté de ces services. Même si presque chaque région d'Ukraine dispose de centres locaux de lutte contre le cancer, et que des centres spécialisés existent dans les grandes villes, le pays doit répondre à des besoins croissants et pressants de services de diagnostic, de prise en charge et de traitement. Le centre d'oncologie médicale de Bukovinsky a été désigné comme le premier bénéficiaire de l'aide. En 2023, les bases du projet ont été posées, un plan de travail sur deux ans a été élaboré et approuvé, une analyse des risques a menée et des appels d'offres ont été lancés en vue de l'acquisition d'un accélérateur linéaire, d'un scanner simulateur et d'équipements d'assurance de la qualité. Un programme de bourse de six mois destiné à former un radio-oncologue, un manipulateur en radiothérapie et un physicien médical a débuté en septembre.



Participants à un atelier régional sur l'application d'une approche graduée dans la réglementation de la sûreté des sources de rayonnement, organisé à la Commission grecque de l'énergie atomique (Photo : J. Bosnjak/AIEA)

170. Le projet RER9158 (Renforcement de l'infrastructure réglementaire de sûreté radiologique) aide les pays d'Europe et d'Asie centrale à renforcer leurs infrastructures réglementaires nationales sur le plan de la sûreté radiologique dans les situations d'exposition existantes et prévues. En 2023, l'Agence a organisé une session de l'École de formation à l'élaboration d'une réglementation sur la sûreté radiologique à Vienne (Autriche). Épaulés par des experts internationaux, 39 spécialistes d'organismes de réglementation ont rédigé et révisé les réglementations de leurs pays en matière de sûreté nucléaire. Les participants ont acquis suffisamment de connaissances et de compétences spécialisées pour pouvoir veiller à ce que les réglementations soient formulées correctement à l'avenir, et toujours conformes aux cadres législatifs nationaux, aux normes internationales de sûreté et aux meilleures pratiques. Lors d'un atelier régional organisé par l'Agence avec l'aide de l'Autorité nationale de sûreté nucléaire, à Prague (République tchèque), 51 participants ont partagé leurs données d'expérience de gestion des situations d'exposition aux rayonnements existantes, et ont recensé les difficultés et lacunes dans leurs pays ainsi que les solutions pour les surmonter. L'Albanie a également bénéficié d'un appui au titre du projet RER9158 pour terminer de rédiger sa politique et sa stratégie de mise en place d'un cadre national de sûreté et de protection des sources de rayonnements et des installations et activités associées dans le pays.

171. En 2023, le Bélarus a mis en service la deuxième tranche de sa centrale nucléaire, après 15 années d'appui au lancement d'un programme électronucléaire de la part de l'Agence. Cette même année, l'Agence a également aidé l'organisme exploitant à renforcer ses capacités pour qu'il puisse poursuivre la mise au point de son système intégré de gestion et a aidé l'organisme de réglementation à améliorer la supervision des structures et des composants de sûreté de la centrale nucléaire, de la culture de sûreté et des procédures de surveillance.

172. La collaboration avec le Turkménistan a été renforcée en 2023. Des réunions d'information de haut niveau, organisées à Achgabat et à Vienne, ont permis de mieux faire comprendre le programme de CT.

173. Les rendements du coton dans des parcelles pilotes en Azerbaïdjan ont doublé grâce à l'application de pratiques agricoles intelligentes face au climat, encouragée par le projet AZB5004 (Intensification du recours à des pratiques agricoles optimales de gestion des sols, des nutriments et de l'eau pour la production de coton). La réussite du projet a suscité un vif intérêt de la part du Ministère de l'agriculture et de l'industrie locale du coton. En 2023, le projet a été étendu à d'autres agriculteurs dans d'autres provinces d'Azerbaïdjan. Le pays prévoit maintenant d'appliquer des technologies d'agriculture intelligente face au climat au blé et au riz dans le but d'assurer la sécurité alimentaire.



Les pratiques agricoles intelligentes face au climat ont permis d'augmenter les rendements du coton sur des parcelles pilotes en Azerbaïdjan (Photo : S. Mammadov)

174. En 2023, l'Agence a aidé la faculté de physique de l'Université de Bucarest à acquérir sept systèmes de planification de traitement, pour renforcer sa capacité à former les jeunes professionnels aux méthodes de diagnostic et de traitement du cancer. La formation fait suite à la mise en service réussie d'accélérateurs linéaires dans le cadre du projet national ROM6020 (Création d'un centre national de formation en vue d'améliorer la sûreté et la qualité des services de radiothérapie), mené en coordination avec un projet de la Banque mondiale visant à améliorer l'infrastructure nationale roumaine pour le diagnostic et le traitement du cancer. La coopération entre la Roumanie et l'Agence a permis d'améliorer considérablement l'infrastructure nationale de santé humaine et de former des physiciens médicaux.

175. Dans le cadre du projet régional RER9155, (Renforcement des infrastructures de réglementation et de métrologie nécessaires pour assurer la sûreté radiologique des activités industrielles faisant appel à des matières radioactives naturelles), 28 laboratoires de radioanalyse d'Europe et d'Asie centrale ont participé à un exercice d'intercomparaison visant à vérifier leur niveau d'efficacité dans l'utilisation de certaines techniques (comme la spectrométrie gamma et alpha) d'analyse des échantillons de matières radioactives naturelles aux fins d'une bonne caractérisation radiologique, conformément aux normes de sûreté GSR Part 3 et GSG-7.

176. Les études probabilistes de sûreté permettent de vérifier la sûreté des systèmes et des composants d'installation d'une centrale nucléaire. Deux événements régionaux ont été organisés en 2023 dans le cadre du projet RER9160 (Renforcement des capacités en matière d'évaluation de la sûreté et de prise de décisions tenant compte des risques en cas d'accidents graves pouvant avoir des conséquences hors site) en vue d'aider les États Membres d'Europe et d'Asie centrale à mieux appliquer les études probabilistes de sûreté aux centrales nucléaires et à partager leurs données d'expérience.

C.3.3. Coopération régionale

177. Le nouveau profil régional 2022-2027 pour l'Europe et l'Asie centrale a été publié en 2023, pour la première fois en anglais et en russe.

C.4. Amérique latine et Caraïbes

État d'avancement des projets fin 2023



31 pays recevant un appui au titre de la CT



30 projets clôturés
111 projets en passe d'être clôturés
1 projet annulé



26 878 154 €
Affectation budgétaire en fin d'exercice

23 701 525 €
Engagements de dépenses et montants réels



88,2 %
Taux de mise en œuvre du FCT

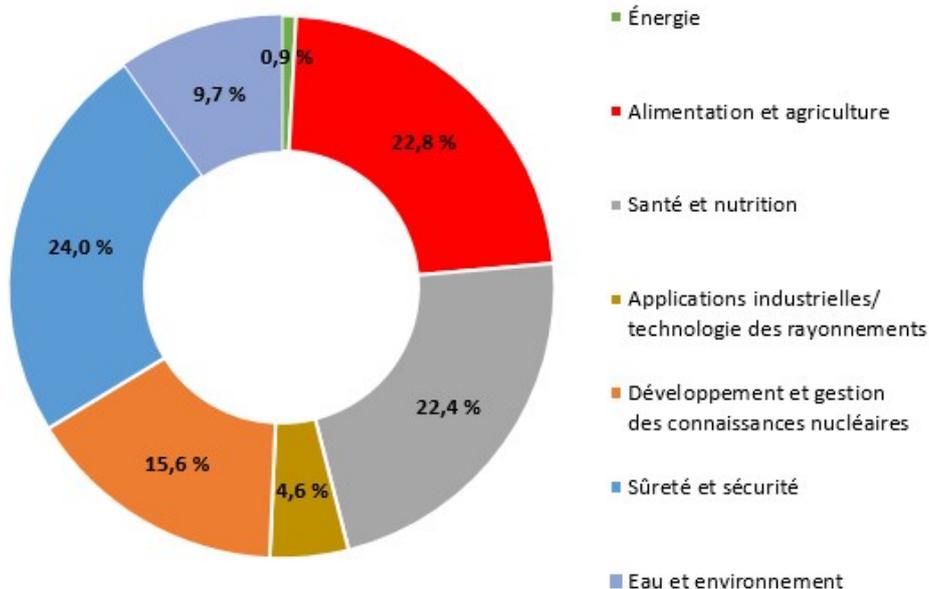


Figure 12 : Montants réels dans la région Amérique latine et Caraïbes en 2023, par domaine technique

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

178. En 2023, le programme de CT a permis d'aider 31 États Membres, dont un pays comptant parmi les moins avancés (Haïti). À la fin de l'année, 186 projets nationaux et 46 projets régionaux étaient en cours. Le taux de mise en œuvre du programme dans la région s'est élevé à 88,2 %.

179. Un État Membre, le Paraguay, a signé un PCN en 2023.

PCN signés en Amérique latine et dans les Caraïbes en 2023

Paraguay



Juan Francisco Facetti, Représentant résident de la mission permanente du Paraguay à Vienne, et Hua Liu, Directeur général adjoint chargé de la coopération technique à l'AIEA, signent le programme-cadre national (PCN) du Paraguay pour la période 2023-2028 (Photo : M. Evans/AIEA)

C.4.2. Points saillants des projets

180. En Argentine, le projet ARG6021 (Mesures destinées à faire progresser la médecine nucléaire et la radiologie grâce à des méthodes innovantes s'appuyant sur des données) vise à rassembler davantage de données cliniques et à en améliorer la qualité, afin d'étoffer les rapports et, partant, de permettre de prendre de meilleures décisions thérapeutiques, dans l'intérêt des patients. Tout au long de 2023, plusieurs visites scientifiques ont permis d'en apprendre plus sur les systèmes d'IA utilisés dans le domaine de la santé et de comprendre comment les stratégies fondées sur les données, telles que l'apprentissage automatique et l'apprentissage profond, peuvent aider à affiner les diagnostics et à améliorer l'analyse des informations cliniques pour, in fine, mener à une meilleure décision.

181. À l'Institut national équatorien de recherche en santé (INSPI-LIP), le Dr. Leopoldo Izquieta Pérez, qui a bénéficié d'une aide dans le cadre du projet ECU5032 (Renforcement des capacités d'élevage en masse, de stérilisation et de lâcher pilote d'*Aedes aegypti* et de *Philornis downsi* mâles), a réalisé d'importants progrès dans les différentes composantes de la technique de l'insecte stérile (TIS) en vue d'endiguer le moustique *Aedes aegypti*. En Équateur, l'initiative de la technique de l'insecte stérile (TIS) a franchi plusieurs paliers importants en 2023, notamment en ce qui concerne la participation des parties prenantes, la collecte de données de référence sur le terrain et la création d'une capacité d'élevage de moustiques. L'installation d'élevage de l'INSPI, désormais pleinement

opérationnelle, est équipée pour les différentes étapes de la production de moustiques, et dispose notamment de matériel d'élevage de moustiques et de deux insectariums. L'INSPI est parvenu à obtenir une production hebdomadaire optimisée pouvant atteindre jusqu'à 100 000 mâles *Aedes aegypti* stériles, lesquels sont ensuite relâchés dans les Galapagos. Le premier lâcher test d'*Aedes aegypti* stériles dans la ville de Bellavista, sur l'île de Santa Cruz aux Galápagos, a été effectué avec succès en mars 2023.

182. En 2023, dans le cadre du projet brésilien BRA0025 (Mise en valeur des ressources humaines dans le domaine de la technologie nucléaire), un accélérateur linéaire mobile à faisceau d'électrons a été installé dans une remorque sur mesure pour traiter les eaux usées industrielles en vue de les réutiliser. Ce projet était une première en Amérique latine et dans les Caraïbes. L'Institut de recherches énergétiques et nucléaires (IPEN) du Brésil a réussi, avec l'aide de l'Agence, à installer l'accélérateur, à former du personnel à son exploitation et à sa maintenance et à le mettre en service. L'unité mobile devrait être en mesure de fournir des services l'année prochaine afin de démontrer l'efficacité de cette technologie sur site pour résoudre les problèmes des effluents industriels au Brésil. L'initiative bénéficie du soutien de l'Agence depuis 2016, par l'intermédiaire d'une série de projets de coopération technique.

183. Grâce à l'appui de l'Agence, le Venezuela a enregistré d'importants progrès en matière de respect des normes internationales de sûreté dans la gestion et l'entreposage des sources radioactives retirées du service, telles que celles utilisées dans les hôpitaux et l'industrie. Plus de 200 sources radioactives retirées du service, dont certaines orphelines, ont ainsi été caractérisées, conditionnées et transportées vers l'installation d'entreposage centralisée de l'Institut vénézuélien de recherche scientifique (IVIC). Aidé de l'Agence, le Venezuela a également pu optimiser l'espace d'entreposage à l'IVIC, l'objectif général étant de regrouper dans cette installation le stock national de sources radioactives retirées du service et de veiller à sa conformité avec les normes internationales.

184. Divers supports pédagogique en espagnol, dont des plateformes d'apprentissage en ligne, des cours de formation des formateurs et des webinaires, ont été préparés dans le cadre du projet régional RLA9091 (Renforcement des capacités régionales des utilisateurs finaux et organismes d'appui technique en matière de radioprotection et de préparation et conduite des interventions d'urgence conformément aux prescriptions de l'AIEA), dans le but d'étoffer les connaissances en matière de radioprotection en Amérique latine. Parmi ces supports figuraient des webinaires sur la radioprotection en médecine et dans le cadre de la préparation et de la conduite des interventions en cas d'urgence ; une formation des formateurs pour les médecins ; et des cours et supports d'apprentissage en ligne sur l'intervention médicale en cas d'urgence radiologique, sur la radioprotection en radiologie dentaire et sur les niveaux de référence en imagerie médicale diagnostique, ainsi qu'une formation en ligne pour les travailleurs sous rayonnements.

C.4.3. Coopération régionale

185. L'Accord régional de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL) reste un élément moteur, aidant à concrétiser les priorités régionales. Il s'organise autour du Programme ARCAL 2030, le profil stratégique régional pour 2022-2029. En 2023, le Chili a pris la présidence de l'ARCAL, le Costa Rica la vice-présidence, le Pérou assurant le secrétariat.

186. En mai 2023, la 24^e réunion du Conseil de coordination technique de l'ARCAL (OCTA) s'est tenue à Viña del Mar (Chili), en présence de 16 représentants nationaux de l'ARCAL et de l'Espagne. Les délégués ont fait le point sur les progrès réalisés au cours de l'année précédente et ont abordé divers sujets spécifiques, tels que les partenariats, la communication et l'évaluation des projets.

187. Lors de la réunion du Conseil des représentants ARCAL, qui s'est tenue pendant la 67^e Conférence générale de l'AIEA en septembre, les participants ont examiné les progrès et les priorités et ont approuvé les descriptifs de projet proposés à l'approbation du Conseil des gouverneurs de l'AIEA pour le cycle de CT 2024-2025.



Le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, s'exprime lors de la réunion du Conseil des représentants ARCAL, à la 67^e Conférence générale de l'AIEA, en septembre 2023 (Photo : AIEA)

188. L'année 2022 a marqué l'inauguration du Comité directeur du cadre stratégique régional de coopération technique avec les États Membres de l'AIEA et de la CARICOM. Ses activités en 2023 se sont concentrées sur la saisie des données et l'alignement des activités du programme de CT pertinentes pour ces États Membres sur les objectifs du cadre fixés pour 2023-2024.

C.5. Projets interrégionaux

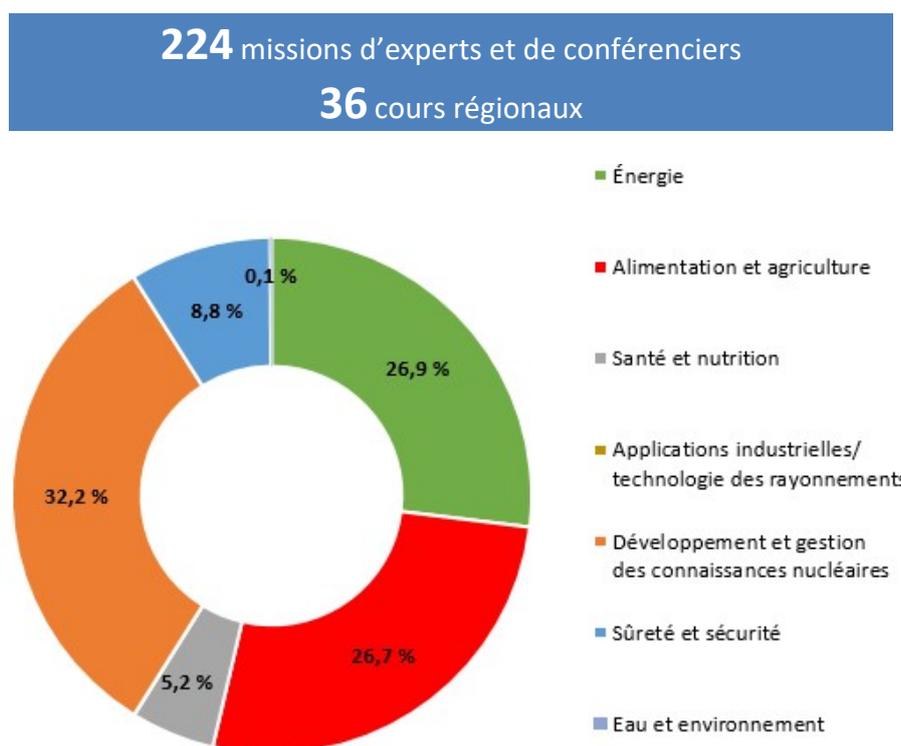


Figure 13 : Montants réels au niveau interrégional en 2023, par domaine technique

189. Les projets interrégionaux permettent d'apporter un appui au titre de la coopération technique au-delà des frontières nationales et régionales et de répondre aux besoins communs de plusieurs États Membres dans différentes régions. À la fin de l'année, on comptait 23 projets interrégionaux actifs.

190. Le projet de CT interrégional INT918 (Établissement d'un réseau arabe de contrôle radiologique de l'environnement et d'alerte rapide), qui a donné lieu à une étroite collaboration entre l'Agence, la Ligue des États arabes et l'Agence arabe de l'énergie atomique, a permis à cette dernière de créer la *Feuille de route 2024-2030 pour la coopération arabe en matière de préparation et de conduite des interventions radiologiques et nucléaires*. Cette feuille de route vise à établir un cadre arabe conforme aux normes internationales et aux meilleures pratiques pour favoriser le développement des infrastructures et des capacités dans les pays arabes.

191. Les résultats du projet INT9186 (Maintien du contrôle de bout en bout des sources radioactives – Phase II), ont été présentés aux parties prenantes du projet en novembre 2023. Parmi les pays participants interrogés, 55 % ont été en mesure d'élaborer et d'approuver des stratégies nationales pour la sûreté et la sécurité nucléaires des sources radioactives scellées retirées du service. En outre, 76 % ont indiqué que les mesures de sûreté et de sécurité nucléaires lors du transport de sources radioactives avaient été mises en œuvre avec succès, et 74 % ont élaboré ou approuvé des argumentaires de sûreté pour l'entreposage des déchets nucléaires. L'approbation et la mise en œuvre de stratégies à long terme pour le stockage définitif des sources radioactives scellées retirées du service restent toutefois difficiles : seuls 18 % des pays interrogés disposent d'une stratégie approuvée. La rédaction de ces documents, ainsi que l'élaboration d'argumentaires de sûreté et d'évaluations, compteront parmi les objectifs de la phase III du projet proposée, lancée en janvier 2024.



Participants à une réunion interrégionale sur la coopération en matière de préparation et de conduite des interventions d'urgence en cas d'urgence radiologique ou nucléaire à Assouan (Égypte), novembre 2023 (Photo : A. Ndiath/AIEA)

192. Le projet INT0099 (Maximisation des avantages socioéconomiques de la source de rayonnement SESAME) a été l'occasion de dresser un état des lieux concernant les intérêts de recherche dans les pays non membres pour élargir la portée et les résultats du Centre international de rayonnement synchrotron pour les sciences expérimentales et appliquées au Moyen-Orient (SESAME). L'Agence a également continué à renforcer le projet SESAME en fournissant des appareils électroniques pour les lignes de faisceaux telles que BEATS en 2023.

193. L'Agence apporte actuellement une assistance aux États Membres qui se lancent dans de nouveaux programmes électronucléaires et veille à la continuité de l'excellence de la performance des centrales nucléaires. L'aide est fournie dans le cadre des programmes 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) et INT2023 (Appui à la création de capacités dans les États Membres concernant les petits réacteurs modulaires et les microréacteurs, ainsi que leur technologie et leurs applications en tant que contribution de l'énergie d'origine nucléaire à l'atténuation des changements climatiques).

194. En 2023, 27 événements ont été organisés dans le cadre du projet INT2021. Au total, 588 personnes ont ainsi bénéficié d'un appui sous la forme de bourses, de réunions ou de formations. Plus d'une centaine de conférenciers experts ont aidé les pays bénéficiaires à comprendre et à appliquer l'approche par étapes de l'AIEA dans 19 domaines différents de l'infrastructure nucléaire. Les formations techniques prévues en 2023 pour les pays primo-accédants ont porté sur les approches systématiques de la formation, l'élaboration de la réglementation, le développement de l'infrastructure, l'octroi de licences, la supervision de la construction et l'évaluation de la technologie des réacteurs. Elles ont également abordé des éléments essentiels tels que le financement des projets, la radioprotection et la protection de l'environnement, la sélection du site, la participation des parties prenantes, la préparation opérationnelle, les stratégies relatives au cycle du combustible, les exigences nationales, la participation de l'industrie, les aspects économiques, la préparation des interventions d'urgence et la direction en matière de sûreté.

195. En 2023, douze ateliers et quatre formations ont été organisés avec succès dans le cadre du projet INT2023. Ils ont réuni 675 participants et 45 experts ou conférenciers internationaux. Ces activités ont favorisé un développement technologique efficace et le renforcement des capacités, en permettant de transférer des technologies de développement des PRM, et ont facilité la formulation de cadres juridiques et réglementaires nationaux. Dans son appui, l'Agence s'est concentrée sur des sujets essentiels, tels que les normes de sûreté de l'AIEA, les exigences et critères généraux des utilisateurs pour les technologies des PRM, ainsi que la préparation et la conduite des interventions d'urgence.

196. 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), l'Agence a rédigé avec l'Organisation météorologique mondiale (OMM) un document consacré aux bonnes pratiques pour aider à mesurer les isotopes dans le méthane atmosphérique (CH₄) en vue de caractériser les sources de méthane. En 2023, l'équipement du premier centre régional de formation et d'analyse d'Argentine a été acheté et des supports de formation ont été mis au point. Deux autres centres régionaux de formation et d'analyse en Asie et en Afrique ont également été recensés.

197. En 2023, les pays entreprenant des projets de déclassement et de remédiation de l'environnement ont reçu un soutien dans le cadre du projet INT2020 (Renforcement de la création de capacités en vue de promouvoir la réussite des projets de déclassement et de remédiation de l'environnement), sous forme de cours et d'ateliers. Ces derniers ont rassemblé une centaine de participants. Les événements se sont concentrés sur des sujets tels que la conception et la mise en œuvre du déclassement et de la remédiation de l'environnement, les évaluations de la sûreté et de l'impact, et le déclassement nucléaire.

198. Dans le cadre du projet INT5156 (Création de capacités et recueil d'éléments prouvant les incidences des changements climatiques sur le sol, les sédiments et les ressources hydriques dans les régions montagneuses), des humidimètres à neutrons de rayons cosmiques ont été livrés en 2023 pour aider à mesurer l'humidité du sol dans les zones humides glaciaires en Argentine, en Bolivie, au Chili et au Népal, et des commandes ont été passées pour livrer à l'Argentine, à la Bolivie, au Chili, à la Chine et au Népal des capteurs portables capables de mesurer le niveau d'eau à partir de l'épaisseur de la neige.

199. Diverses missions d'audit clinique ont été menées en 2023 en Argentine, au Chili, en Colombie, à Chypre, en Jordanie et au Mexique, notamment des audits d'assurance de la qualité en médecine nucléaire (QUANUM), des audits complets de la gestion de la qualité des pratiques en médecine nucléaire (QUATRO) et des vérifications de l'assurance de la qualité pour l'amélioration et l'enseignement de la radiologie diagnostique (QUAADRIL), avec le soutien du projet INT6063 (Amélioration de la qualité des services de radiothérapie, de médecine nucléaire et de radiologie par la mise en œuvre de programmes de gestion de la qualité). L'objectif était d'aider les pays à faire le point sur leurs pratiques en matière de médecine nucléaire, de radiothérapie et de radiologie et de formuler des recommandations pour améliorer celles-ci. Une aide à la formation a également été fournie en espagnol pour la méthode d'audit QUATRO. Un cours interrégional sur la théranostique, organisé en partenariat avec le Laboratoire national d'Argonne, a permis de former 23 participants à des méthodes consolidées de médecine nucléaire diagnostique et thérapeutique afin d'améliorer la qualité.

200. L'Agence a organisé un voyage d'étude en partenariat avec l'Université du Queensland dans le cadre du projet l'INT5158 [Renforcement des capacités des États Membres en matière de lutte contre la fusariose du bananier (TR4) au moyen de la détection précoce, de nouvelles variétés résistantes et de la lutte intégrée]. Les participants ont découvert comment l'Australie traitait le *Fusarium* souche tropicale 4. En outre, deux cours régionaux ont été dispensés sur les mutations d'origine nucléaire et les méthodes de dépistage, et du matériel de laboratoire a été acheté pour accroître les capacités de détection précoce du TR4 de huit laboratoires nationaux en Amérique latine et aux Caraïbes.

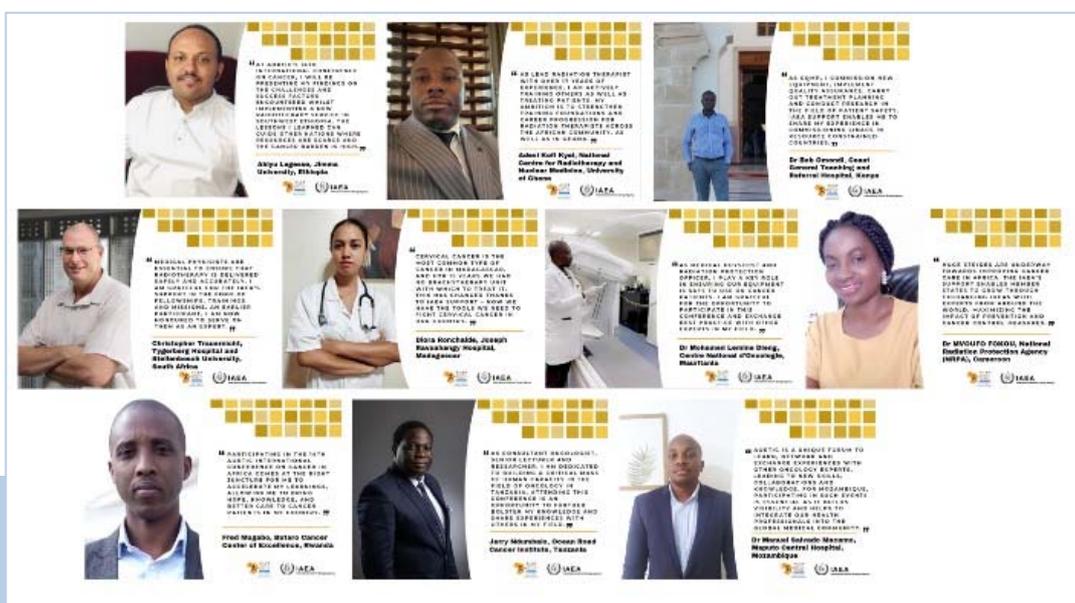
C.6. Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT)

C.6.1. Points saillants du PACT en 2023, y compris l'initiative Rayons d'espoir et les activités de sensibilisation et de mobilisation de ressources

196 missions d'experts et de conférenciers

201. En 2023, dans le cadre du PACT, l'Agence a continué d'appuyer les efforts déployés 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 analyser les capacités de lutte contre le cancer, à prodiguer 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.

202. L'Agence a organisé en décembre, avec le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la cinquième consultation stratégique annuelle sur la lutte contre le cancer, dont l'objectif est de faciliter la planification et, partant, une collaboration fluide sur ce sujet entre ces trois entités des Nations Unies à l'échelle mondiale. Les discussions ont porté sur les progrès dans l'élaboration d'outils permettant de faire de la lutte contre le cancer une priorité et de planifier celle-ci, sur les moyens d'améliorer la collecte et le partage des données entre les trois instances, sur la coordination de l'action à l'échelle régionale et nationale et sur le renforcement de la collaboration avec les centres d'expertise en vue d'aider les États Membres à améliorer leurs capacités de lutte contre le cancer.



Les dix figures montantes de la cancérologie que l'Agence a aidées à participer à la Conférence de l'OAREC (Photos aimablement fournies par les participants à la conférence)

203. L'Agence a également participé à plusieurs événements de haut niveau, notamment le 11^e Colloque annuel sur la recherche mondiale sur le cancer, le Sommet mondial des leaders contre le cancer, la Conférence de l'Organisation africaine pour la recherche et l'enseignement sur le cancer (OAREC) et la Semaine mondiale contre le cancer à Londres, où les experts de l'Agence ont souligné la nécessité d'intégrer la médecine radiologique dans la planification nationale de la lutte contre le cancer. L'Agence, par l'intermédiaire du PACT, a appuyé et facilité la participation à la Conférence de l'OAREC de dix figures montantes en cancérologie. Venu de toute l'Afrique, ces participants ont présenté des posters ou des exposés sur des projets de médecine radiologique menés dans leurs pays

respectifs. L'Agence a poursuivi ses efforts de mise en lumière du rôle de la médecine radiologique dans la communauté mondiale de la santé, notamment auprès des ministres de la santé et d'autres hauts fonctionnaires, en participant aux réunions des comités régionaux de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS).

C.6.2. Examens imPACT

204. L'AIEA utilise un outil d'évaluation unique en son genre : les missions intégrées du PACT, également appelées « examens imPACT », qui aident les États Membres dans la lutte intégrée contre le cancer à l'échelle nationale. Coordinées par l'AIEA, elles sont menées conjointement avec l'OMS et le CIRC. Les examens imPACT permettent d'évaluer les capacités de lutte contre le cancer d'un pays, ainsi que les besoins de celui-ci, et de déterminer les interventions à mener en priorité pour répondre de manière efficace à la charge que représente le cancer.

Missions d'examen imPACT menées à bien en 2023

Cambodge, Comores, Djibouti, El Salvador, Éthiopie, Fidji, Guinée, Jordanie, Papouasie-Nouvelle-Guinée et Venezuela

205. Les examens imPACT sont essentiels à la planification de l'initiative Rayons d'espoir. Ils visent à vérifier l'étendue des services de cancérologie et leur accessibilité financière ; à s'assurer que la médecine radiologique fait bien partie des prestations de base proposées pour les soins contre le cancer ; et à vérifier que ces soins sont bien couverts par les plateformes de prestation de services pour les maladies non transmissibles existantes. Les recommandations issues des examens imPACT mettent en évidence les domaines dans lesquels l'Agence et ses partenaires peuvent proposer des interventions programmatiques pour renforcer les systèmes nationaux de lutte contre le cancer ou peuvent contribuer, par exemple, à la mise en place de pratiques de médecine radiologique sûres et de haute qualité. Dix examens imPACT ont été menés par l'Agence, le CIRC et l'OMS en 2023 (Cambodge, Comores, Djibouti, El Salvador, Éthiopie, Fidji, Guinée, Jordanie, Papouasie-Nouvelle-Guinée et Venezuela). Des réunions de suivi des recommandations de l'examen ont été organisées en Iraq et en Syrie, et des réunions de suivi virtuelles ont eu lieu avec l'Uruguay.



Mission de suivi imPACT, Iraq, 2023 (Photo : A. Juric/AIEA)

Cambodge



Situation actuelle

206. Dix ans après l'examen imPACT au Cambodge en 2013, la récente évaluation a mis en évidence des progrès remarquables. Le pays a formulé des politiques en matière de cancer et est passé d'une unité de radiothérapie en 2013 à quatre en 2023. Les recommandations de l'examen imPACT influenceront les stratégies futures, y compris la planification du nouveau



L'Agence, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) ont collaboré dans le cadre de l'examen imPACT au Cambodge (Photo : I. Veljkovikj/AIEA)

centre national de lutte contre le cancer à l'hôpital Luang Mè. L'équipe a discuté avec l'équipe de coordination nationale des cas où les patients doivent payer de leur poche de lourdes sommes pour leurs frais de santé, de l'amélioration du système d'orientation des patients vers les différents niveaux de soins et de mesures de sensibilisation visant à renforcer la propension des populations à se faire soigner.

Étapes suivantes

207. Dans l'immédiat, le Ministère de la santé prévoit de s'appuyer sur le rapport de l'examen imPACT pour définir le nouveau plan national de lutte contre le cancer.

Comores



Situation actuelle

208. Les Comores ont accueilli leur premier examen imPACT depuis qu'elles ont rejoint l'AIEA en 2021. La demande s'inscrivait dans le prolongement du projet du gouvernement d'ouverture de la première unité d'oncologie médicale du pays, devant éventuellement intégrer des services de radiothérapie. La mission a mis en évidence les atouts des ressources humaines déjà formées à la lutte contre le cancer. Elle a également recensé des besoins d'appui en matière de gestion du cancer, en particulier pour établir un plan national de lutte contre le cancer qui aiderait à créer un registre du cancer, à renforcer les soins palliatifs et à augmenter la couverture du dépistage des cancers du sein et du col de l'utérus. Les recommandations de la mission constitueront une base solide pour les futurs projets de coopération technique.



Des experts du Burkina Faso, du Cameroun, de Côte d'Ivoire, de Guinée, du Sénégal et de Tunisie participent à l'examen imPACT aux Comores (Photo : L. Haskins/AIEA)

Étapes suivantes

209. Le Gouvernement prévoit de tenir compte des recommandations pour élaborer son premier plan national de lutte contre le cancer.

Djibouti



Situation actuelle

210. Djibouti a demandé à participer à l'initiative Rayons d'espoir et à ce que ses efforts de lutte contre le cancer fassent l'objet d'une évaluation de base. Ces demandes ont été formulées dans le cadre des projets du Ministère de la santé visant à créer un centre national de lutte contre le cancer, qui accueillerait la première installation de radiothérapie du pays. L'examen imPACT s'est concentré sur la gouvernance, avec pour principal thème l'intégration des activités de lutte contre le cancer dans le programme global de lutte contre les maladies non transmissibles, et l'élaboration de plans nationaux de lutte contre le cancer et les maladies non transmissibles. La mission a souligné qu'il importait d'intégrer les futurs projets de l'installation de radiothérapie au programme de gestion global.

Étapes suivantes

211. Dans l'immédiat, le rapport va servir de référence aux autorités nationales dans le cadre d'un vaste projet de création du premier centre national de lutte contre le cancer et dans le cadre de l'élaboration du premier plan national de lutte contre le cancer.

El Salvador



Situation actuelle

212. La mission imPACT à El Salvador a constaté que le pays avait progressé dans la mise en œuvre de son plan national de lutte contre le cancer. Elle a salué les réalisations, telles que la nouvelle loi nationale sur la prévention du cancer, et a souligné que la collecte de données et la rationalisation des services de soins contre le cancer étaient des besoins permanents. Dans ses recommandations à l'issue de l'examen, mené dans notamment 18 hôpitaux, elle a souligné qu'il était important d'harmoniser les services diagnostiques et thérapeutiques et de renforcer le système national d'information sur la santé. La mission s'est appuyée sur les progrès réalisés depuis 2015, notamment la construction d'un centre national de radiothérapie.



Les membres de l'équipe de l'examen imPACT en visite sur le terrain à El Salvador (Photo : G. Saporiti/AIEA)

Étapes suivantes

213. Le Ministère de la santé se sert des recommandations de l'examen imPACT pour tracer la voie et orienter les investissements importants que le Gouvernement prépare en vue de renforcer le système de santé et, plus particulièrement, les efforts de prévention du cancer et de lutte contre celui-ci.

République fédérale démocratique d'Éthiopie



Situation actuelle

214. La République fédérale démocratique d'Éthiopie a rejoint l'initiative Rayons d'espoir et l'Initiative mondiale de l'OMS de lutte contre le cancer de l'enfant en 2023, augmentant ainsi ses possibilités d'améliorer l'accès aux soins contre le cancer sur son sol. L'équipe de l'examen imPACT s'est notamment rendue dans des établissements de santé publics et privés à Addis-Abeba, Jimma et Hawassa, dans des centres d'enseignement, au Ministère de la santé, à l'Autorité éthiopienne de radioprotection et auprès de la société civile.



Les hauts responsables du Ministère éthiopien de la santé sont informés des résultats préliminaires de la mission imPACT, ainsi que de l'appui potentiel des Nations Unies dans le suivi et des recommandations des experts (Photo : Ministère éthiopien de la santé)

Étapes suivantes

215. Les recommandations de l'équipe serviront de base à l'élaboration du nouveau plan national de lutte contre le cancer, notamment en ce qui concerne l'expansion des services de médecine radiologique, l'ouverture du premier centre d'oncologie intégral dans le cadre d'un partenariat public-privé, la formation du personnel de radiothérapie et l'intégration du cancer de l'enfant dans la stratégie nationale de lutte contre le cancer.

Fidji



Situation actuelle

216. La mission imPACT aux Fidji a permis de faire le point sur les progrès réalisés depuis l'examen imPACT de 2014. Elle a évalué la faisabilité du projet de création de la première installation de radiothérapie du pays, dans le cadre de l'initiative Rayons d'espoir de l'AIEA. L'équipe d'experts s'est attachée à soutenir l'élaboration du plan national de lutte contre le cancer des Fidji, à recenser les besoins de renforcement des ressources humaines en oncologie et à analyser le financement de la lutte contre le cancer. Elle a notamment accordé une grande attention aux cancers féminins. L'équipe a aidé à rédiger une feuille de route pour le centre de radiothérapie prévu, en soulignant l'importance de la radiothérapie dans la gestion du cancer. L'examen a également couvert le cadre législatif de la sûreté radiologique, le soutien dans ce domaine étant assuré via le programme de coopération technique de l'AIEA.

Étapes suivantes

217. L'État prévoit maintenant de se servir des recommandations de l'examen imPACT pour planifier la construction de la première installation de radiothérapie du pays.



*L'équipe de l'examen imPACT rencontre le Ministre de la santé par intérim des Fidji dans le cadre de la mission
(Photo : I. Veljkovikj/AIEA)*

République de Guinée



Situation actuelle

218. La République de Guinée est devenue membre de l'Agence en septembre 2023, et un examen imPACT a eu lieu peu après pour évaluer les capacités et les besoins en matière de lutte contre le cancer, ainsi que pour fournir une assistance technique, en collaboration avec l'OMS, aux fins de l'élaboration d'un plan national de lutte contre le cancer.

Étapes suivantes

219. Les recommandations de la mission, y compris celles touchant à la sûreté radiologique et à la sécurité, seront prises en considération dans les plans nationaux du premier centre de lutte contre le cancer et aideront à établir les partenariats avec les organismes internationaux et régionaux nécessaires à la création de ce centre.

Jordanie



Situation actuelle

220. Le Gouvernement jordanien lance actuellement son premier plan national de lutte contre le cancer et plan d'action (2023-2030) en réponse à l'aggravation de la charge que représente le cancer pour le pays. Les recommandations de l'examen imPACT aideront à cet égard. La mission s'est notamment rendue dans des établissements de santé clés, tels que l'hôpital Al Basheer, le Centre anticancer du Roi Hussein, les services médicaux royaux et les hôpitaux universitaires. Elle a formulé des recommandations sur l'amélioration de l'imagerie médicale et de la radiothérapie. Le Centre anticancer du Roi Hussein a exprimé son intérêt à participer à l'initiative Rayons d'espoir de l'AIEA et a signé un accord avec l'Agence en tant que centre d'excellence régional. La Commission jordanienne de l'énergie atomique a souligné le rôle de premier plan du réacteur jordanien de recherche et de formation dans la fourniture de radio-isotopes médicaux pour le diagnostic et le traitement du cancer.



La Dr Jamela Al-Raiby, représentante de l'OMS dans le pays, anime les discussions au premier jour de la mission imPACT en Jordanie, aux côtés de représentants du Ministère de la santé, de l'AIEA, de l'OMS et du CIRC, d'experts internationaux et de parties prenantes nationales (Photo : A. Juric/AIEA)

Étapes suivantes

221. Les autorités nationales se serviront du rapport de l'examen imPACT pour renforcer le plan national de lutte contre le cancer 2023-2030, y compris dans les domaines de la radiothérapie, de l'imagerie et de la médecine nucléaire, ainsi que pour coordonner et intégrer les soins contre le cancer dans l'ensemble du système de santé jordanien.

Papouasie-Nouvelle-Guinée



Situation actuelle

222. En réponse à l'examen imPACT de 2013, la Papouasie-Nouvelle-Guinée a pris des mesures pour améliorer les services de cancérologie, et a notamment entrepris de construire un nouveau centre de radiothérapie. L'examen de 2023 a montré qu'il était nécessaire de gérer durablement les services de radiothérapie, y compris par la planification à long terme du développement de la main-d'œuvre et la maintenance des équipements. Les cancers pédiatriques ont été considérés comme prioritaires dans le cadre de l'examen imPACT, et l'équipe a formulé des recommandations pour renforcer le système d'orientation et ainsi améliorer le diagnostic



Des experts de l'AIEA, de l'OMS et du CIRC examinent, dans le cadre de la mission en Papouasie-Nouvelle-Guinée, les plans du nouveau centre de traitement du cancer, devant être construit d'ici la fin de l'année prochaine (Photo : I. Veljkovicj/AIEA)

précoce, pour garantir la disponibilité des médicaments essentiels et pour améliorer les capacités des centres de référence nationaux.

Étapes suivantes

223. La prochaine étape consistera pour le Ministère de la santé à développer un nouveau programme de lutte contre le cancer en Papouasie-Nouvelle-Guinée avec l'aide de l'Agence et de ses partenaires. Le pays a exprimé son intérêt à rejoindre l'initiative Rayons d'espoir.

Venezuela



Situation actuelle

224. Un premier examen imPACT a été mené au Venezuela, dans le but de définir une feuille de route pour renforcer les services de diagnostic et de traitement du cancer dans tout le pays. L'examen a joué un rôle essentiel, offrant au gouvernement une évaluation de base des capacités de lutte contre le cancer, accompagnée de recommandations pour aider à relancer un certain nombre de services dans le cadre du plan national de lutte contre le cancer. Les conclusions de l'examen imPACT seront prises en considération, notamment dans le cadre d'un projet national découlant du programme de coopération technique 2024-2025 de l'AIEA et visant à renforcer les capacités pour pouvoir proposer des services de radiodiagnostic, de radiothérapie et de médecine nucléaire de qualité.



L'équipe nationale et internationale de la mission imPACT au Venezuela au complet (Photo : Vice-présidence/Venezuela)

Étapes suivantes

225. Les autorités nationales vont maintenant se concentrer sur les mesures prioritaires qu'elles ont définies (y compris l'établissement de partenariats) pour les soins contre le cancer.

C.6.3. Élaboration de documents stratégiques

226. Six pays ont bénéficié de l'avis d'experts pour élaborer ou finir d'établir un plan national de lutte contre le cancer (PNLC), notamment dans le cadre d'ateliers nationaux organisés en partenariat avec l'OMS et le CIRC (Bénin, Botswana, Burundi, Guinée, Guyana et Kenya). Le PACT a également coordonné le retour d'information technique de l'AIEA sur les projets finaux de plans nationaux de lutte contre le cancer, notamment pour le Nigéria et le Soudan.

227. Pour permettre aux États Membres de passer du stade de la planification à celui de la mise en œuvre, l'Agence, par l'intermédiaire du PACT, a aidé des pays à élaborer des documents de recherche de financement qui faciliteront la mobilisation de ressources auprès d'acteurs nationaux, d'institutions financières internationales (IFI) ou d'autres donateurs. En 2023, l'Agence a fourni des conseils d'experts au Burundi, au Kenya, au Libéria, à l'Ouganda, à la République démocratique du Congo, au Sénégal, au Soudan, au Togo et à la Zambie pour les aider à préparer des documents de recherche de financement visant à faciliter la mise en place ou l'expansion de services de radiothérapie.

C.6.4. Sensibilisation, établissement de partenariats et mobilisation de ressources pour les activités liées au cancer

228. L'Agence, par l'intermédiaire du PACT, a organisé une série d'ateliers avec l'OMS et le CIRC sur les plans nationaux de lutte contre le cancer, qui ont rassemblé plus d'une centaine d'acteurs de la lutte contre le cancer de toutes les régions. L'un des ateliers, organisé par le PACT, était consacré au suivi et à l'évaluation des PNLC. Des intervenants des bureaux régionaux et de pays de l'OMS ont fait part de leur propre expérience en matière d'élaboration, de mise en œuvre, d'évaluation et de suivi des PNLC. L'événement en ligne a été animé par le CIRC, des administrateurs techniques de l'AIEA et d'autres organismes partenaires de lutte contre le cancer, tels que l'Union internationale contre le cancer, l'initiative St Jude Global et l'initiative City Cancer Challenge.



*Organisation d'un atelier sur l'élaboration d'un plan national de lutte contre le cancer au Burundi, en 2023
(Photo : Ministère burundais de la santé)*

229. Les représentants du PACT ont également participé à plusieurs événements dans le cadre du dialogue continu sur les utilisations pacifiques organisés conjointement par le Bureau des affaires multilatérales, nucléaires et de sécurité du Département d'État des États-Unis et le Département britannique de la sécurité énergétique et de la neutralité carbone. Ils ont notamment participé à un atelier sur le renforcement de la médecine radiologique en Afrique de l'Ouest, qui s'est tenu au Ghana, et ont présenté le travail de l'Agence en matière de renforcement des capacités de médecine radiologique et de planification de la lutte contre le cancer, en marge de la conférence de l'OAREC, au Sénégal.

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	OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
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	OMS OPS	Organisation panaméricaine de la Santé de l’OMS
ARCAL	Accord régional de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes	ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
ASEAN	Association des nations de l’Asie du Sud-Est	OPEP	Organisation des pays exportateurs de pétrole
BAD	Banque Africaine de Développement	PACT	Programme d’action en faveur de la cancérothérapie
BIsD	Banque islamique de développement	PCN	programme-cadre national
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	PEID	petits États insulaires en développement
CESAP	Commission économique et sociale pour l’Asie et le Pacifique	PMA	pays les moins avancés
CIRC	Centre international de recherche sur le cancer	PNLC	Programme/plan national de lutte contre le cancer
COI/UNESCO	Commission océanographique intergouvernementale de l’UNESCO	PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
COP28	28 ^e réunion de la Conférence des Parties	PNUE	Programme des Nations Unies pour l’environnement
CPN	coûts de participation nationaux	RCA	Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires
CT	coopération technique	Réseau GloWAL	Réseau mondial des laboratoires d’analyse de l’eau
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	UNCSTD	Commission de la science et de la technique au service du développement des Nations Unies
FMI	Fonds monétaire international	UNDESA	Département des affaires économiques et sociales de l'ONU
G20	Groupe des 20	UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
imPACT	mission intégrée du PACT	UNOSSC	Bureau des Nations Unies pour la coopération Sud-Sud
NLA	assistant de liaison national		
NLO	agent de liaison national		

Annexe 1.

Réalisations en 2023 : exemples de projets par secteur thématique

A. Santé et nutrition

A.1. Aperçus régionaux

230. En **Afrique**, le programme de CT a continué d'aider les États Membres à se doter de services de qualité en matière de diagnostic et de traitement du cancer par la radiothérapie, la médecine nucléaire, la physique médicale et la radiologie diagnostique ou à les améliorer. Une assistance fournie par l'intermédiaire de l'initiative Rayons d'espoir, en particulier à la première vague d'États Membres qui y participaient, a permis de mettre sur pied et d'améliorer les services de radiothérapie pour le diagnostic et le traitement du cancer. Le programme de CT en Afrique a également aidé les États Membres à évaluer l'efficacité des campagnes d'intervention nutritionnelle à l'aide de techniques nucléaires et liées au nucléaire, et un programme de master en nutrition, soutenu par l'AIEA et accueilli par le Maroc, a été lancé en octobre. Le programme de CT a continué à assurer la formation à court et à long terme de physiciens médicaux travaillant en radiologie diagnostique, de médecins spécialistes de médecine nucléaire et de physiciens médicaux, ainsi que la formation clinique complète menant à des diplômes universitaires de personnes destinées à travailler dans les centres de radiothérapie et de médecine nucléaire.

231. Pour les États Membres d'**Asie et du Pacifique**, en 2023, la santé a été un domaine prioritaire, en particulier la radiothérapie et le traitement du cancer. L'accent a été mis sur la mise en valeur des ressources humaines au moyen de bourses, de missions d'experts et de cours spécialisés. En outre, des appareils indispensables ont été achetés pour de nombreux États Membres afin d'améliorer les stratégies nationales en soins de santé. Les actions menées au fil des ans en vue du renforcement des capacités ont abouti à la création de centres d'excellence en Jordanie et au Pakistan dans le cadre de l'initiative Rayons d'espoir. Les centres d'excellence formeront des boursiers, organiseront des cours pour les prestataires de soins de santé, participeront à des projets de recherche coordonnée de l'AIEA, encourageront l'établissement de réseaux, et proposeront les services d'experts et un encadrement à d'autres centres de radiothérapie et d'imagerie médicale de leurs régions respectives.

232. En **Europe et en Asie centrale**, les États Membres érigent en priorités leur détermination à rester au fait du développement des technologies ainsi que l'utilisation efficace et sûre de ces dernières. Pour répondre à la forte demande de formation théorique et pratique des professionnels de santé, l'Agence a proposé diverses formations, aussi bien des cours de base que des cours spécialisés. La sûreté radiologique est d'une importance cruciale en médecine radiologique et, à mesure que la technologie progresse dans la région, des ajustements doivent être apportés aux pratiques en vigueur dans ce secteur. À cet égard, une action a été menée pour aider les États Membres à mieux appréhender l'importance de la sûreté radiologique et pour instituer des systèmes de gestion de la qualité en vue de l'amélioration des services cliniques dans la région.

233. En **Amérique latine et dans les Caraïbes**, où les populations de nombreux pays sont touchées à la fois par des maladies transmissibles et non transmissibles, la santé et la nutrition humaines sont restées des priorités. En 2023, l'Agence a aidé les États Membres à étendre l'accès aux services de cancérologie. Elle a notamment dispensé des formations et fourni des appareils de radiothérapie, de médecine nucléaire et d'imagerie diagnostique à des hôpitaux publics dans toute la région.

A.2. La radio-oncologie au service du traitement du cancer

234. La curiethérapie a été implantée en mai au Centre national d'oncologie médicale et de radiothérapie Alassane Ouattara de Côte d'Ivoire, premier service public de radiothérapie du pays, inauguré en 2017. Dans le cadre des projets de CT IVC6012 (Création de laboratoires secondaires d'étalonnage en dosimétrie pour la radioprotection, la radiologie, la radiothérapie et la médecine nucléaire) et IVC6013 (Création de services régionaux de radiothérapie), l'Agence a facilité la formation de longue durée de trois médecins médicaux, de trois radio-oncologues et de 16 manipulateurs en radiothérapie. Soutenue par ces mêmes projets de CT, l'installation de médecine nucléaire d'Abidjan a démarré ses activités en juillet. L'Agence a dispensé une formation complète à des médecins et fourni une gamma-caméra ultramoderne.

235. L'État de Palestine a reçu une aide dans le cadre du projet PAL6004 (Création de capacités en médecine nucléaire, radio-oncologie et radiothérapie), démarré en 2022, sous forme d'une formation de deux boursiers à la radio-oncologie, à Amman, pendant quatre ans. Cette assistance contribuera à améliorer la lutte contre le cancer grâce à l'augmentation du nombre de ressources humaines qualifiées. Deux autres boursiers bénéficient de bourses de longue durée (quatre ans) en médecine nucléaire en Jordanie, qui contribueront largement au renforcement des capacités nationales en médecine nucléaire et en radio-oncologie.

236. Dans le cadre du projet YEM6016 (Rétablissement des capacités nationales en radiothérapie et en médecine nucléaire – Phase II), des experts techniques examinent des documents et organisent des réunions virtuelles, contribuant ainsi à la prise en charge du cancer à Aden. Leur évaluation a débouché sur la formulation de nouvelles demandes de matériel de dosimétrie et de contrôle de la qualité. Sept bourses collectives ont été accordées à 19 spécialistes de la mammographie, de la médecine nucléaire et de la radiothérapie, qui ont pu ainsi actualiser et améliorer considérablement leurs connaissances et leur expérience pratique. L'Agence a aussi parrainé la participation du Yémen au Congrès international de radiologie, où les participants ont pu s'informer sur les bonnes pratiques internationales et échanger des données d'expérience avec leurs pairs, favorisant ainsi le partage des connaissances.

237. En Europe et en Asie centrale, un cours régional appuyé par le projet RER6040 (Amélioration des traitements radiothérapeutiques par l'utilisation de techniques de pointe de dosimétrie et de radiothérapie) a permis à 48 participants d'améliorer leurs connaissances sur la radiothérapie guidée par l'image appliquée au cancer du col de l'utérus, et surtout sur la curiethérapie. En 2023, 34 participants ont bénéficié, via une plateforme en ligne, d'une formation destinée à améliorer leurs connaissances en matière de planification avancée des traitements des cancers de la tête et du cou. Le projet a également appuyé un cours virtuel auquel ont participé 45 personnes qui ont approfondi leurs connaissances en matière d'ordonnement des opérations de planification des traitements. Plus de 200 praticiens d'Europe et d'Asie centrale ont aussi reçu une formation dans le cadre de sept cours portant sur des sujets spécialisés qui ont été proposés en partenariat avec la Société européenne de radiothérapie et de radio-oncologie (ESTRO) et l'Académie Inholland.

A.3. Médecine nucléaire et imagerie diagnostique

238. En Afrique, des modules complémentaires d'apprentissage en ligne ont été élaborés en vue de l'obtention d'un master en radiopharmacie avec l'appui du projet RAF6058 [Renforcement des capacités en radiopharmacie, physique médicale et radiologie pour l'expansion et la durabilité des services d'imagerie médicale - Phase II (AFRA)]. En juin 2023, l'Agence a créé un réseau de neuf universités en Afrique du Sud, en Algérie, en Égypte, en Éthiopie, au Ghana et au Kenya qui proposeront le programme d'études harmonisé de ce master dès septembre 2025. Elle a aussi organisé une université d'été sur les principes fondamentaux des applications des radiopharmaceutiques en collaboration avec l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN). Cela lui permet d'intensifier son action

visant à renforcer les capacités dans les pays francophones en formant des radiopharmaciens à la préparation et au contrôle de la qualité des radiopharmaceutiques et en mettant à jour les connaissances et les compétences qu'il faut posséder pour s'adapter aux évolutions et tendances récentes dans ce domaine.

239. Le Népal a reçu son premier appareil de tomographie d'émission monophotonique-tomodensitométrie (SPECT-CT) en décembre 2023 dans le cadre du projet NEP6006 (Renforcement des services de médecine nucléaire). Cette technologie, qui permet d'obtenir des images plus précises et plus performantes, notamment en oncologie, en cardiologie et en neurologie, facilite l'établissement d'un diagnostic plus précoce et plus exact de divers problèmes de santé.

240. Les capacités nationales en radiologie diagnostique, médecine nucléaire et radiothérapie ont été renforcées en Thaïlande en 2023 avec l'appui du projet THA6045 (Renforcement des capacités en matière de radiologie diagnostique, de médecine nucléaire et de radiothérapie), notamment grâce à l'acquisition d'un logiciel/système de gestion des doses de rayonnements basé sur le web. Ce système, qui complète le logiciel existant, inclut huit appareils de tomodesitométrie supplémentaires, dans neuf hôpitaux connectés. Des données plus complètes ont pu ainsi être recueillies sur les doses puis envoyées au serveur central de l'Office de l'atome pour la paix aux fins de l'enregistrement national des doses.

241. En Estonie, le projet EST6023 qui vise à une meilleure sûreté et qualité de la médecine radiologique (Amélioration de l'accès à des services diagnostiques et thérapeutiques de pointe pour les maladies non transmissibles, notamment le cancer) contribue à améliorer les soins aux patients et la protection du personnel. À cet effet, l'Agence a réalisé un audit de la gestion de la qualité des pratiques en médecine nucléaire (QUANUM) au Centre médical de l'Estonie du Nord, situé à Tallinn, y a procédé à des évaluations et lui a fait des recommandations pour améliorer la pratique clinique et les services aux patients. Une mission d'experts a dispensé des conseils techniques et mené des études préliminaires, et elle a établi un exemple de feuille de route pour la planification, la construction et l'entretien d'un site de cyclotron, afin d'aider la contrepartie à comprendre ce qu'il faudrait faire si l'Estonie décidait de construire un cyclotron. Le personnel médical a également reçu une formation sur les techniques avancées de radiothérapie et les applications de la médecine nucléaire.

242. En 2023, une bourse sur l'application de la physique en radiologie diagnostique et interventionnelle a été financée 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) en vue de l'amélioration des programmes d'assurance et de contrôle de la qualité à l'Institut national d'oncologie de Hongrie. Des instruments permettant d'effectuer des tests de contrôle de la qualité ont également été achetés dans le cadre du projet, et un document d'orientation de l'AIEA sur ce type de tests en radiologie diagnostique a été publié en hongrois.

243. La capacité du Centre national d'oncologie et d'hématologie (NCOH) du Kirghizstan, situé à Bichkek, à fournir des services de diagnostic et de traitement de qualité aux patients atteints de cancer s'améliore grâce au projet KIG9008 (Amélioration de la radioprotection des patients et du personnel dans les services de radiologie diagnostique et interventionnelle). En 2023, des membres du personnel du



Un cours national sur l'amélioration de la radioprotection des patients et du personnel dans les services de radiologie diagnostique et interventionnelle s'est déroulé au Kirghizstan en 2023 (Photo : Centre national d'oncologie et d'hématologie du Kirghizstan)

service de médecine nucléaire, des radio-oncologues, des physiciens médicaux et des spécialistes de la radiologie diagnostique ont reçu une formation avec l'appui du projet. Les infrastructures de radioprotection, d'imagerie médicale, de contrôle de la qualité et de mesure des rayonnements ont également été perfectionnées. L'Agence contribue aussi à améliorer la radioprotection des patients et du personnel dans les services de radiologie diagnostique et interventionnelle. Un cours national organisé en 2023 a permis de former 55 spécialistes, dont des radiologues, des médecins et des techniciens en radiologie et radiologie interventionnelle, à la sûreté radiologique au cours d'examens diagnostiques faisant appel à des sources de rayonnements ionisants.

244. Au Chili, l'Agence a achevé la mise en service du matériel NephroCam à la MATER Children's Renal Corporation, améliorant ainsi les capacités de diagnostic précoce d'une association à but non lucratif dédiée à la prévention et au traitement des maladies rénales chez les enfants défavorisés du pays.

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

245. Cuba a obtenu de bons résultats avec l'appui du projet CUB6031 (Amélioration de la production de radiopharmaceutiques théranostiques grâce à de bonnes pratiques de fabrication). En 2023, les procédures de production et de contrôle de la qualité de la paire théranostique $^{68}\text{Ga}/^{177}\text{Lu}$ -DOTATATE ont été établies, et toutes les procédures opérationnelles standard correspondantes ont été rédigées. Des procédures de production et de contrôle de la qualité de $^{90}\text{Y}/^{177}\text{Lu}$ -PSMA (antigène membranaire prostatique spécifique) ont également été rédigées. Les radiopharmaceutiques $^{99\text{m}}\text{Tc}$ et ^{18}F -PSMA ont été produits pour la première fois à la mi-2023, et tous les produits étaient conformes aux bonnes pratiques de fabrication.

246. En Amérique latine, un atelier régional sur l'utilisation des irradiateurs de produits sanguins a été organisé conjointement avec l'Organisation panaméricaine de la Santé (OPS) en novembre. Plus de 30 participants de 14 pays ont passé en revue l'état de la technologie dans la région et ont recensé des possibilités d'assistance au titre de la coopération technique. L'Agence a aussi organisé son premier cours régional sur la tomographie à double énergie (DECT), qui offre des capacités d'imagerie améliorées par rapport à la tomographie simple, à l'intention de professionnels de santé de 13 pays d'Amérique latine et des Caraïbes.

A.5. Dosimétrie et physique médicale

247. Des progrès concrets ont été marqués en République démocratique populaire lao en 2023 dans le cadre du projet LAO6006 (Renforcement de la qualité des services de radiothérapie). Deux bourses importantes sont arrivées à terme : un programme de résidence en radio-oncologie de trois ans qui s'est achevé en juillet 2023 à l'hôpital Siriraj de Bangkok (Thaïlande) et une formation d'un an à l'université de Chiangmai (Thaïlande). Le boursier formé à Bangkok est maintenant radio-oncologue à l'hôpital Mittaphab, en République démocratique populaire lao. Par ailleurs, des lignes directrices et des protocoles élaborés et adoptés en 2023 aux fins de la mesure et de l'étalonnage des doses ont débouché sur l'établissement de normes d'assurance de la qualité pour les hôpitaux laotiens.

248. Dans le cadre des projets ISR6030 (Mise en place d'un programme de niveau master en physique médicale) et ISR6032 (Renforcement des capacités en radiopharmacie), plusieurs visites scientifiques et cours nationaux adaptés aux professionnels israéliens ont été organisés en 2023. Ces initiatives pédagogiques leur ont permis d'acquérir une expérience pratique précieuse et d'échanger des connaissances, étapes essentielles pour améliorer les compétences professionnelles en physique médicale. En 2023, il a également été procédé à l'achat stratégique de matériel de laboratoire essentiel, de fantômes et de logiciels de dosimétrie interne, sur la base d'examens approfondis des installations.

249. En 2023, avec l'appui du projet BAH9011 (Établissement d'un protocole national pour le contrôle des doses de rayonnements dans les modalités de radiologie diagnostique et interventionnelle), une formation spécialisée a été dispensée au service de médecine nucléaire du complexe médical Salmaniya de Bahreïn. Elle a permis d'améliorer les compétences du personnel sur les plans opérationnel et diagnostique et a contribué à la mise en place d'un système d'assurance de la qualité visant à garantir que les doses de rayonnement sont administrées correctement aux patients en toute sûreté. Le personnel récemment formé constituera le socle sur lequel reposeront les futurs programmes nationaux de formation de formateurs.

B. Alimentation et agriculture

B.1. Aperçus régionaux

250. En 2023, l'alimentation et l'agriculture sont restées une des priorités majeures du programme de coopération technique de l'Agence en **Afrique**. Lors de la 67^e Conférence générale de l'AIEA, une manifestation parallèle rassemblant des délégués d'Afrique et d'autres régions du monde a permis de présenter les réussites des applications de technologies avancées et intelligentes face au climat, ainsi que les résultats obtenus au niveau national dans le domaine de la sécurité alimentaire en Afrique.

251. Dans la région **Asie-Pacifique**, plusieurs succès ont été enregistrés en 2023 dans le cadre de projets pluriannuels, dont la création de nouvelles lignées de cultures mutantes, et les réussites nationales résultant des meilleures pratiques et des enseignements tirés ont été mises en commun au niveau régional dans le cadre de cours, de réunions et d'ateliers. Au Sri Lanka, par exemple, un vaccin irradié destiné à lutter contre une infection vermineuse chez les chèvres a été mis au point avec l'appui du projet SRL5049 (Appui à la lutte contre l'infection vermineuse de l'estomac chez la chèvre). Produit à plus grande échelle, il a été testé sur le terrain, ce qui a permis d'améliorer la production caprine ainsi que la consommation de lait et de viande dans les zones rurales et d'accroître les revenus des éleveurs. Après ce succès, une stratégie visant à l'adapter aux ovins a été mise au point. Des experts bangladais ont acquis les connaissances et les compétences pratiques nécessaires à l'élaboration de procédures opératoires standard et de lignes directrices pour l'élevage en masse de *Aedes aegypti*, aussi le Bangladesh se rapproche-t-il de l'objectif consistant à développer ses installations de laboratoire pour les préparer à cette opération afin de lutter contre la dengue qui ravage son territoire.

252. L'Agence contribue à renforcer les programmes de surveillance des aliments dans les États Membres d'**Europe et d'Asie centrale** grâce à des projets nationaux axés sur le développement des capacités d'analyse et de surveillance des contaminants et des résidus dans les aliments. Elle assure la formation de personnel et favorise l'amélioration des infrastructures d'analyse des laboratoires, contribuant ainsi directement à la sécurité sanitaire des aliments et dopant le commerce des denrées alimentaires. Elle dote aussi le secteur vétérinaire des moyens de se préparer à faire face aux maladies nouvelles et réémergentes chez les animaux d'élevage et les animaux sauvages.

253. L'alimentation et l'agriculture continuent de jouer un rôle essentiel dans la région **Amérique latine et Caraïbes**. En 2023, l'Agence a collaboré avec les États Membres pour former du personnel et équiper des laboratoires de sécurité sanitaire des aliments dans toute la région. Le Ministère de l'agriculture de Sainte-Lucie s'efforce de doter le pays de moyens dans ce domaine et, avec l'aide du programme de CT, les capacités d'analyse du laboratoire du Centre national de diagnostic agricole ont été renforcées. Le laboratoire peut désormais effectuer une série de tests qui étaient généralement plutôt confiés à des laboratoires régionaux et internationaux. Un autre cap important a été franchi dans la région avec l'entrée en vigueur de la loi uruguayenne relative à la mise en



James Sasanya, administrateur technique de la Section du contrôle et de la sécurité sanitaire des aliments du Centre mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture (à gauche) avec le personnel du laboratoire de la sécurité sanitaire des aliments du Centre national de diagnostic agricole à Sainte-Lucie (Photo : H. Romain/Centre national de diagnostic agricole, Sainte-Lucie)

place du programme d'éradication de la lucilie bouchère du Nouveau Monde, notamment au moyen de la technique de l'insecte stérile. Enfin, le laboratoire de la génomique appliquée à la sélection par mutation d'espèces d'arbres adaptées aux changements climatiques, situé au siège de l'institut de recherche INFOR du Ministère chilien de l'agriculture, est entré en service.

B.2. Production végétale

254. Au Cambodge, des progrès ont été réalisés dans le cadre du projet KAM5007 (Amélioration de la résilience du coton face aux changements climatiques) avec la récolte des semences de la génération M3 et la découverte que 5 lignées/plantes mutantes parmi les plants de la génération M2 présentaient un rendement élevé prometteur (plus de 30 % par rapport aux plants de contrôle). En 2023, deux boursiers ont suivi une formation de cinq mois au Centre de recherche sur les cultures de plein champ de Nakhon (Thaïlande).

La formation s'est concentrée sur la sélection de plants de coton résistant à la sécheresse, et les boursiers participeront à la sélection et à l'analyse des mutants de coton, à la recherche d'un rendement élevé et d'une bonne qualité de fibre et tolérance à la sécheresse. Ils contribueront également à la formation d'étudiants et de jeunes chercheurs à l'Institut national de l'agriculture de Preah Leap et à l'Institut cambodgien de la recherche-développement en agronomie. Un autre boursier a passé cinq mois à l'Institut des sciences animales de l'Académie chinoise des sciences



*En République démocratique populaire lao, des agriculteurs apprennent à exploiter tout le potentiel d'une variété de riz à haut rendement lors de démonstrations pratiques de gestion des cultures
(Photo : Département des sciences, Ministère de l'éducation et des sports, République démocratique populaire lao)*

agricoles, à Pékin (Chine), où il a été formé à l'amélioration des cultures par l'induction de mutations. Enfin, deux experts ont dispensé des cours et des formations sur la sélection par mutation à 150 étudiants et à dix membres du personnel de l'Institut national de l'agriculture.

255. Dans le cadre du projet YEM5016 (Renforcement de la productivité du sorgho et des légumineuses par mutations induites avec les techniques de sélection d'appoint et les biotechnologies – Phase II), une visite scientifique s'est déroulée au Centre de recherche pour la technologie des rayonnements de l'Agence nationale de la recherche et de l'innovation de l'Indonésie et une bourse collective a été attribuée au Centre national de recherche agronomique de Jordanie. Les participants ont approfondi leurs connaissances sur des sujets liés à la sélection végétale et ont acquis une expérience pratique à l'appui de leurs connaissances techniques.

256. Six années de collaboration entre l'Agence et les instituts et organismes agricoles de l'État de Palestine, dans le cadre du projet PAL5011 (Amélioration de la sécurité alimentaire grâce à des approches fondées sur le nucléaire) ont débouché sur l'adaptation de quatre nouvelles variantes de semences de blé dur local destinées à résister à des conditions environnementales difficiles et à la sécheresse. Les variétés de blé locales les plus importantes (Kahla) ont été améliorées par mutation induite. La productivité des six meilleures lignées est supérieure de 3 à 21 % à celle des variétés locales courantes. Les nouvelles lignées ont été incluses dans les programmes nationaux de multiplication des

semences du Ministère de l'agriculture et sont maintenant diffusées auprès des producteurs de blé locaux, ce qui accroît directement la sécurité alimentaire.

257. En Syrie, vingt lignées mutantes avancées d'orge ont été mises au point par la Commission syrienne de l'énergie atomique avec l'appui du projet SYR5026 (Utilisation de la sélection accélérée par mutation des cultures de base pour améliorer la résilience face aux changements climatiques grâce à la sélection rapide, au phénotypage et au génotypage). Elles sont actuellement mises à l'essai en collaboration avec la Commission générale pour la recherche scientifique agronomique dans plusieurs lieux, l'objectif étant d'améliorer les rendements dans des conditions de sécheresse. En outre, dix lignées mutantes avancées de coton mises au point par la Commission syrienne de l'énergie atomique sont actuellement testées sur plusieurs sites en collaboration avec l'Administration de la recherche sur le coton, en vue d'une amélioration des rendements dans des conditions de sécheresse et de chaleur.



*Du personnel de laboratoire sélectionne des lignées mutantes d'orge tolérantes à la sécheresse
(Photo : Commission syrienne de l'énergie atomique)*

258. La culture de la banane (*Musaceae*) au Venezuela joue un rôle socio-économique important, générant des emplois directs et indirects. Elle est essentielle à la sécurité agroalimentaire de la population, la banane étant une source importante de calories et de vitamines pour les régions les plus pauvres. En 2023, la fusariose du bananier (TR4), qui peut causer de grandes pertes aux producteurs de bananes, a été détectée dans le pays. L'Agence a aidé l'Institut national de recherche agronomique du Venezuela à renforcer le système national de production de *Musaceae*, en développant les capacités de surveillance et de détection précoce des maladies, ainsi que la sélection par mutation. Le pays participe à des projets interrégionaux et nationaux de CT – INT5158 [Renforcement des capacités des États Membres en matière de lutte contre la fusariose du bananier (TR4) au moyen de la détection précoce, de nouvelles variétés résistantes et de la lutte intégrée] et VEN5023 (Amélioration de la productivité bananière à l'aide de techniques de sélection par mutation en vue d'accroître la résistance aux maladies) – qui renforcent les capacités des laboratoires, forment les ressources humaines et favorisent l'échange de connaissances et de données d'expérience avec d'autres pays qui connaissent les mêmes difficultés.



En adoptant des pratiques améliorées de gestion des éléments nutritifs, de l'eau et des sols, les agriculteurs participant à un projet régional de CT ont pu doubler, voire tripler, leurs rendements de manioc, première culture commerciale en Afrique et aliment de base de nombreux pays de la région (Photo : M. Zaman/AIEA)

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

259. Les agriculteurs participant au projet RAF5081 [Amélioration de la productivité et de la résilience climatique des systèmes basés sur la culture du manioc par une meilleure gestion des éléments nutritifs, de l'eau et du sol (AFRA)] ont

pu doubler, voire tripler, les rendements de cette racine en améliorant leurs pratiques de gestion des nutriments, de l'eau et des sols. Au Ghana, plus de 70 % des agriculteurs cultivent du manioc, dont la production contribue à environ 22 % du PIB agricole, ce qui fait du pays l'un de ses cinq premiers producteurs en Afrique. Les essais de démonstration sur le terrain dans le cadre du projet de CT ont abouti à une augmentation du rendement allant de quelque 20 tonnes à plus de 70 tonnes par hectare. Des résultats similaires, voire meilleurs, ont été observés dans d'autres pays : au Burundi, où les méthodes agricoles traditionnelles donnent un rendement d'environ 12 tonnes par hectare, les méthodes fondées sur la technologie nucléaire ont permis de récolter plus de 33 tonnes, tandis qu'au Rwanda, l'utilisation de pratiques agricoles intelligentes face au climat a fait passer les rendements de moins de 15 tonnes à près de 62 tonnes par hectare. En République centrafricaine, les essais en plein champ ont abouti à des récoltes de l'ordre de 50 tonnes par hectare, contre 10 en moyenne.

260. De nombreuses expériences menées en 2023 en plein champ sur différents sites en Iraq dans le cadre du projet IRQ5022 (Mise au point de pratiques intelligentes face au climat pour l'irrigation et la gestion des éléments nutritifs afin de maximiser la productivité de l'eau et l'efficacité de l'utilisation des éléments nutritifs au niveau des exploitations agricoles au moyen des techniques nucléaires et d'une technologie avancée) visent à étudier la réponse de cultures stratégiques (maïs, blé, tournesol, pomme de terre et riz) à des pratiques agricoles plus efficaces. L'analyse d'échantillons de sol et de plantes a fourni des données en vue de l'établissement d'un futur rapport final. En outre, plusieurs ateliers organisés dans les provinces iraqiennes à l'intention d'agriculteurs intéressés ont permis de renforcer leurs connaissances sur les meilleures pratiques en matière d'irrigation et de gestion des éléments nutritifs du sol. Un appareil de chromatographie en phase gazeuse a également été fourni dans le cadre du projet.

B.4. Production animale

261. Le Myanmar a reçu du matériel de laboratoire, des produits chimiques et des réactifs en 2023 dans le cadre des projets MYA5028 (Atténuation de l'incidence et de l'impact des maladies animales et zoonoses transfrontières) et MYA5030 (Développement des capacités nationales à détecter les maladies animales transfrontières et à y faire face). Grâce à ces nouveaux appareils et matières, il peut désormais procéder à des tests à la recherche de maladies animales transfrontières, y compris le SARS-CoV-2. Le laboratoire est également en mesure de tester un large éventail d'échantillons d'aliments pour animaux, ainsi que des œufs, du lait, des tissus et des poissons pour y détecter des résidus, des toxines et autres contaminants. Les résultats des tests peuvent alimenter des actions de suivi essentielles liées à la surveillance, à la politique de vaccination et à l'élaboration d'une stratégie de lutte contre les maladies.

262. En 2023, un atelier régional organisé à Nicosie (Chypre) dans le cadre du projet RER5027 (Amélioration des capacités du secteur vétérinaire à se préparer à faire face aux maladies nouvelles et réémergentes chez les animaux d'élevage et les animaux sauvages) a permis à 40 spécialistes d'Europe et d'Asie centrale d'améliorer leurs connaissances sur la biologie et



*Le laboratoire de la faculté de médecine vétérinaire et de sciences animales du Sri Lanka, mis en place avec l'aide de l'AIEA par l'intermédiaire du programme de coopération technique
(Photo : P. Salame/AIEA)*

l'épidémiologie des principales espèces sauvages, sources potentielles de maladies animales et zoonoses infectieuses. En outre, 30 spécialistes ont été formés à la capture et à la manipulation d'animaux sauvages ainsi qu'à la collecte d'échantillons se prêtant à des analyses en laboratoire qui ont été menées à l'Institut vétérinaire spécialisé de Kraljevo (Serbie). Avec l'appui du projet, un projet de manuscrit a été élaboré sur les applications modernes de la technologie des systèmes d'information géographique (SIG) dans les domaines de la production et de la santé animales. En raison de la propagation rapide de la peste porcine africaine (PPA) dans les pays d'Europe centrale, une aide d'urgence a été fournie à la Bosnie-Herzégovine, à la Croatie, au Monténégro et à la Serbie pour sa détection précoce et sa caractérisation dans des laboratoires locaux, contribuant de manière significative à la lutte contre cette maladie dans ces régions. En renforçant les capacités des laboratoires vétérinaires des États Membres d'Europe et d'Asie centrale, le projet soutient la production animale et contribue à améliorer les moyens de subsistance des agriculteurs.

263. Les maladies animales infectieuses sont un problème sanitaire et socio-économique important au Monténégro. En 2023, l'Agence a doté le Laboratoire vétérinaire national de matériel moderne et a formé six membres de son personnel pour qu'ils puissent détecter et signaler rapidement un large éventail de maladies animales dans le pays. Une aide a été fournie par l'intermédiaire du projet MNE5005 (Amélioration des capacités du Laboratoire vétérinaire national en matière de détection de maladies animales extrêmement contagieuses).

B.5. Lutte contre les insectes ravageurs

264. Avec l'assistance fournie dans le cadre du projet de CT SAF5017 (Évaluation de l'application de la technique de l'insecte stérile aux moustiques vecteurs du paludisme – Phase III), l'Afrique du Sud a réussi à mettre au point des procédures standard pour l'élevage en masse, le contrôle de qualité, la manipulation et le transport du moustique *Anopheles arabiensis*, principal vecteur du paludisme en Afrique. Il a été procédé pendant neuf mois à des lâchers hebdomadaires de 50 000 mâles stériles à l'appui de l'essai de la TIS à petite échelle mené sur le terrain. Du fait de la bonne capacité concurrentielle des mâles, la densité de la population sauvage d'*An. arabiensis* a baissé. Les procédures d'élevage en masse de moustiques vecteurs en Afrique qui ont été optimisées aux fins de la lutte contre ces derniers peuvent servir de modèle pour toutes les méthodes de lutte basées sur la génétique actuellement en cours d'élaboration. Dans le cadre du projet, de nouvelles approches faisant appel à des pratiques artistiques et divertissantes (chansons et théâtre) visant à gagner l'adhésion des populations ont permis à ces dernières de mieux accepter la technologie de la TIS et d'améliorer les comportements en matière de recherche de soins de santé. En outre, un système de surveillance des populations de moustiques vecteurs a pu être transféré au programme de lutte contre le paludisme et peut servir à leur suivi dans des environnements où ils sont plus rares.



*L'équipe sud-africaine en déplacement sur le terrain pour piéger des moustiques et sensibiliser les populations aux avantages de la lutte contre ces vecteurs du paludisme
(Photo : G. Munhenga/WITS/NICD)*

265. En 2023, la collecte de données de référence s'est poursuivie au Myanmar avec l'appui du projet MYA5029 (Amélioration du rendement et de la qualité des fruits grâce à la technique de l'insecte stérile dans le cadre d'une gestion intégrée des ravageurs à l'échelle régionale pour lutter contre les

mouches des fruits dans la région de Mandalay). Il s'agissait notamment de surveiller et de réduire les populations de mouches des fruits dans les vergers de manguiers, de goyaviers, de jujubiers, de bananiers et d'amandiers tropicaux dans la circonscription de Kyaukse et dans le verger gouvernemental de Mya Nadi situé dans la circonscription de Myit-thar.

266. Une évaluation complète de la faisabilité économique a été réalisée en 2023 dans le cadre du projet ISR5022 (Établissement de la méthodologie reposant sur la technique de l'insecte stérile pour la gestion du ver rose du cotonnier, *Thaumatotibia leucotreta* et amélioration de la gestion intégrée des ravageurs visant à enrayer les invasions de mouches de la pêche *Bactrocera zonata*). Elle s'est concentrée sur la lutte contre le ver rose du cotonnier menée au moyen d'une approche de lutte intégrée contre les ravageurs incluant la technique de l'insecte stérile. Elle a posé les jalons pour l'achat futur de matériel essentiel et jeté les bases d'une extension de la TIS.



Examen de l'élevage expérimental de moustiques Aedes au laboratoire de la Commission de l'énergie atomique du Bangladesh (Photo : M. Khan/Bangladesh)

267. En 2023, dans le cadre du projet régional RER5026 (Renforcement de la capacité d'intégrer la technique de l'insecte stérile dans la gestion effective des moustiques *Aedes* invasifs), l'Agence a renforcé la capacité des États Membres à améliorer l'application de la TIS dans le cadre de méthodes de lutte intégrées et respectueuses de l'environnement contre les moustiques *Aedes* invasifs. Plusieurs cours, missions d'experts et bourses ont été organisés sur des sujets très divers. Le projet a aussi permis d'acheter du matériel relatif à la TIS pour les États Membres participants.



Cours sur le renforcement de la capacité d'intégrer la technique de l'insecte stérile (TIS) dans la gestion effective des moustiques Aedes invasifs (Photo : J. O'Brien/AIEA)

268. L'expérience acquise par Singapour dans la conduite d'essais de la TIS a été mise en commun dans le cadre des projets RAS5082 (Gestion des populations de moustiques vecteurs *Aedes* et lutte contre celles-ci à l'aide de la technique de l'insecte stérile) et RAS5095 (Amélioration des capacités et de l'utilisation de la technique de l'insecte stérile dans la lutte contre les moustiques du genre *Aedes*).

En 2023, des experts de la région ont été formés dans le cadre de cours régionaux sur les composantes clés de la TIS, tels que l'élevage en masse, l'irradiation et le lâcher de moustiques *Aedes* mâles stériles, tenus à Singapour. Le pays a également fourni des experts à l'appui d'autres événements organisés dans la région, dont un cours régional de CT sur la surveillance, la manipulation et le lâcher de moustiques *Aedes*, accueilli par la Malaisie en juin 2023.

269. L'Équateur est l'un des plus grands producteurs de fruits tropicaux de l'hémisphère occidental, mais il a connu de graves problèmes à cause de la mouche méditerranéenne des fruits, qui endommage les cultures. Avec une assistance technique de l'Agence et de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, les populations de ce ravageur ont été réduites avec succès au moyen d'une approche intégrée incluant la technique de l'insecte stérile (TIS). Cette réussite a permis aux agriculteurs d'augmenter la production et les exportations de fruits non traditionnels tels que la pitaya, la tomate arbustive et le physalis. Grâce au 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), le montant des exportations de ces cultures fruitières vers les marchés de la Chine, des États-Unis et du Pérou s'est élevé à plus de 83 millions de dollars des États-Unis en 2022. Toujours grâce au même projet, une évaluation unique de l'impact environnemental de la mouche méditerranéenne des fruits a été effectuée pour la première fois dans les quatre îles des Galápagos. La mouche méditerranéenne des fruits, qui y est apparue pour la première fois en 2008, constitue une menace majeure pour la production de subsistance de fruits et de légumes consommés par environ 33 000 insulaires. Compte tenu de la fragilité des îles Galápagos, la seule technologie susceptible d'éradiquer ce ravageur de manière durable est la TIS menée à l'échelle d'une zone.

B.6. Sécurité sanitaire des aliments

270. Une analyse des résidus de pesticides au Népal a donné lieu à une évaluation complète des besoins des laboratoires nationaux. Dans le cadre du projet NEP5007 (Appui à l'analyse des résidus de pesticides dans les produits agricoles), une centrifugeuse à rotor et grande vitesse et un système de purification de l'eau à la pointe de la technologie, ainsi que d'autres articles essentiels, ont été achetés, ce qui permet aux laboratoires népalais de mieux veiller à la sécurité sanitaire de la production vivrière. Avec l'appui du projet NEP5006 (Amélioration de la productivité des cultures, notamment des fruits, à l'aide de techniques nucléaires et moléculaires), des appareils essentiels indisponibles localement ont été identifiés début 2023 et une procédure accélérée a été mise en place pour leur livraison. Cette stratégie a été déterminante pour le renforcement du Centre national de recherche en biotechnologie qui est davantage en mesure de favoriser la sécurité alimentaire et de contribuer à la croissance économique.

271. En 2023, dans le cadre du projet GEO5001 (Renforcement des programmes nationaux d'analyse et de surveillance des contaminants alimentaires et des résidus), quatre spécialistes du laboratoire national d'agriculture de Géorgie ont suivi une formation pratique à l'Institut de la sécurité sanitaire des aliments,



*Du personnel effectue des essais au Laboratoire national de l'agriculture de Géorgie
(Photo : A. Gulbani/APS)*

de la santé animale et de l'environnement de Riga (Lettonie), afin d'améliorer leurs connaissances en matière d'analyse des mycotoxines dans des matrices de denrées alimentaires ciblées ainsi que des résidus de pesticides. Le projet a également appuyé la participation au Sommet mondial de l'industrie alimentaire « Food 4 Future » à Bilbao (Espagne). Il renforce les programmes nationaux de surveillance des aliments qui visent à tester et à surveiller les contaminants et les résidus alimentaires.

272. Le Comité d'échange de données du Réseau latino-américain et caraïbe d'analyse (RALACA) a vu le jour en mai lors d'une réunion organisée en marge du Congrès latino-américain sur les résidus de pesticides, avec l'aide du projet 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)]. Par son entremise, quatorze pays de la région ont convenu de renforcer leur collaboration et d'échanger des données d'analyse de la sécurité sanitaire des aliments sur les résidus de pesticides et autres contaminants chimiques dans les aliments, afin de faciliter la formulation de programmes de surveillance fondés sur le risque. Une base de données sur les résidus et les contaminants dans les aliments a été créée ; elle est hébergée et sécurisée par l'Agence. Les utilisateurs officiellement désignés et autorisés peuvent y saisir des données nationales et y consulter des données agrégées en vue d'exercices ultérieurs d'évaluation du risque. Un processus d'examen a été mis en place pour veiller à la normalisation des données soumises, et un outil de saisie des données permet d'en harmoniser la collecte.



Experts de la région en sécurité sanitaire des aliments réunis à l'occasion de la création du Comité d'échange de données du RALACA (Photo : SENACYT)

C. Eau et environnement

C.1. Aperçus régionaux

273. En 2023, le programme de coopération technique en **Afrique** a contribué à renforcer les capacités des États Membres à utiliser des techniques isotopiques pour évaluer les ressources en eau et gérer les eaux de surface et souterraines aux niveaux local et national, ainsi que les ressources en eau transfrontalières partagées dans la région. Les États Membres ont également bénéficié d'une assistance pour traiter les polluants, les déchets radioactifs et les sites contaminés. En outre, le programme a appuyé la mise en valeur des ressources humaines, en particulier la formation à long terme menant de jeunes Africains au niveau du doctorat.

274. Les États Membres d'**Asie et du Pacifique** ont mené des expériences et des évaluations clés en laboratoire dans le domaine de l'eau et de l'environnement en 2023 et se sont concentrés sur l'achat d'appareils essentiels destinés à renforcer leurs capacités à étendre la portée de leurs expériences.

275. L'Agence contribue à la protection du public et de l'environnement en renforçant les capacités de contrôle radiologique et d'évaluation de l'environnement des États Membres d'**Europe et d'Asie centrale**. En 2023, un projet régional, RER7014 (Amélioration du contrôle radiologique et d'évaluation de l'environnement aux fins de la radioprotection dans la région), a permis de dresser un état des lieux des capacités de contrôle radiologique de l'environnement dans la région, y compris du cadre juridique et des capacités d'analyse technique existantes. Cette analyse a contribué à affiner la stratégie d'exécution du projet. L'aide de l'Agence a également consisté à renforcer les capacités d'analyse technique des laboratoires de chaque pays participant aux fins du contrôle radiologique de l'environnement. Elle contribue ainsi à la radioprotection et à la sûreté du public et de l'environnement dans différentes situations d'exposition en Europe et en Asie centrale.

276. Dans la région **Amérique latine et Caraïbes**, la gestion des ressources en eau a continué de jouer un rôle central. En 2023, par l'intermédiaire du projet RLA0063 (Utilisation des techniques nucléaires aux fins de l'adaptation aux changements climatiques et de l'atténuation de leurs effets), l'Agence a aidé les États Membres à améliorer la gestion de leurs ressources en eau grâce à l'hydrologie isotopique. Les capacités régionales d'analyse des échantillons d'eau sont actuellement consolidées grâce à la livraison d'un analyseur isotopique laser pour la mesure d'isotopes d'eau liquide et d'une formation à son utilisation, ainsi que d'autres fournitures de laboratoire, à l'Institut caribéen de météorologie et d'hydrologie. Cet institut, situé à la Barbade, est un organisme régional de formation et de recherche pour 16 pays des Caraïbes, dont 11 États Membres de l'AIEA et membres de la CARICOM.

C.2. Gestion des ressources en eau

277. Dans le cadre du projet RAF7021 [Amélioration, planification, gestion et utilisation durable des ressources en eau (AFRA)], les États Membres ont reçu une assistance pour caractériser la contribution des eaux souterraines aux bassins partagés à l'aide de techniques d'hydrologie isotopique. Ce projet régional renforce les capacités des laboratoires à déterminer les isotopes stables dans les échantillons d'eau.



Un doctorant en alternance ayant bénéficié d'une bourse octroyée par l'AIEA contribue maintenant aux services d'analyse de l'Université de Lomé (Togo) [Photo : Laboratoire d'hydrologie appliquée et de géologie de l'environnement, Université de Lomé (Togo)]

Au Togo, le laboratoire d'hydrologie appliquée et de géologie de l'environnement de l'Université de Lomé a reçu un analyseur isotopique laser à l'initiative de l'AIEA. Lors d'un exercice d'intercomparaison, il a obtenu d'excellents résultats et fournit désormais des services d'analyse des échantillons prélevés dans le cadre du programme régional. C'est un ex-doctorant en alternance, qui a récemment obtenu son diplôme grâce à une aide dispensée dans le cadre du projet, qui le gère. Il fournit également des services à la région en aidant à l'installation d'analyseurs isotopiques laser, contribuant ainsi à l'autonomie de la région en matière de capacité d'analyse en hydrologie isotopique.

278. Après avoir reçu du matériel, des consommables de laboratoire et une formation dans le cadre des projets BAH7001 (Renforcement des capacités d'analyse pour un meilleur contrôle radiologique de l'environnement) et BAH7002 (Introduction de techniques faisant appel au plasma à couplage inductif dans les analyses environnementales), Bahreïn dispose désormais de capacités d'analyse renforcées pour mener des analyses de l'environnement marin et terrestre.

279. En Thaïlande, parmi les progrès accomplis en 2023 dans le cadre du projet THA5057 (Amélioration des capacités en matière d'application des techniques isotopiques pour une meilleure gestion des ressources en eau) figure l'achat de matériel qui a considérablement amélioré les capacités d'analyse nationales, en particulier pour le traitement des échantillons de sol et de sédiments en vue de la mesure par spectrométrie alpha. En outre, la mise en œuvre d'un vaste programme relatif aux ressources humaines comprenant des bourses et des visites scientifiques a permis de développer les compétences et les capacités et de renforcer la gestion durable des ressources en eau de la Thaïlande.

280. Les résultats d'une analyse des eaux souterraines en Syrie, menée dans le cadre du projet SYR7005 (Évaluation de la qualité des eaux souterraines à l'aide de techniques nucléaires et isotopiques), ont révélé des informations essentielles sur les formations rocheuses prédominantes et permettront de déterminer si les eaux souterraines se prêtent à l'agriculture.

281. Le projet SLO5005 (Amélioration de l'utilisation et de la gestion des terres agricoles en vue de lutter contre les nouveaux contaminants et d'obtenir une eau de meilleure qualité) avait pour objectif général d'identifier les affectations des terres et les pratiques agricoles qui pourraient contribuer à réduire les sources de nouveaux polluants dans les eaux souterraines et les eaux de surface à l'échelle nationale. Un atelier final organisé en septembre 2023 avec les parties prenantes (municipalités, décideurs politiques) et les agriculteurs a été l'occasion de présenter les lignes directrices des experts pour l'amélioration des pratiques agricoles, ainsi que les cartes de vulnérabilité des eaux souterraines des sites sur lesquels portaient les études de cas. La surveillance de l'utilisation des terres et de la qualité des eaux souterraines dans l'aquifère graveleux de la plaine de Krško en Slovénie a permis d'avoir une meilleure connaissance des sources et des zones du site, ainsi que des conditions environnementales (traitement insuffisant des eaux usées et défaillances des systèmes d'assainissement municipaux, épandage d'engrais organiques, surtout le lisier, sur les terres agricoles). Des mesures visant à prévenir le rejet et la propagation de polluants dans l'agriculture ont également été recensées. À l'issue de ce projet, la Slovénie disposait, à la fin de 2023, d'une meilleure infrastructure et d'un personnel formé capable de déterminer rapidement, avec une grande exactitude et une grande précision, la teneur en isotopes stables de l'eau, notamment grâce à la formation dispensée par des experts de l'Agence envoyés en mission au Service géologique du pays. En outre, grâce à une subvention accordée à l'Université de Gand, la contrepartie a pu améliorer les cartes de vulnérabilité des eaux souterraines à l'aide du modèle Modflow, qui a permis d'identifier et de délimiter les sources de pollution agricole et urbaine.

282. Le laboratoire de surveillance de la qualité de l'environnement de l'Institut de chimie de l'Université d'État de la Moldova bénéficie d'une assistance dans le cadre du projet MOL7001 (Création de capacités d'utilisation des techniques d'hydrologie isotopique aux fins d'évaluer les ressources en eau et l'impact des changements climatiques). En 2023, l'Agence a appuyé la vérification des procédures opérationnelles destinées à l'analyse des isotopes stables et a examiné l'infrastructure et le fonctionnement du laboratoire. Des spécialistes y travaillant ont aussi participé à quatre cours au laboratoire d'hydrologie isotopique de l'Agence portant sur l'analyse des isotopes de l'eau par spectroscopie laser, la modélisation du bilan hydrique reposant sur l'étude des isotopes et l'analyse des isotopes des nitrates par spectroscopie laser et spectroscopie de masse isotopique. Un boursier a également bénéficié d'une formation avancée à l'utilisation du système de spectrométrie laser à l'Institut de géologie de l'Université d'Innsbruck. En outre, du matériel de laboratoire a été acheté dans le cadre du projet. De manière générale, ce dernier aide la République de Moldova à améliorer son système national de surveillance de l'environnement aux fins de la gestion des ressources en eau.



Le personnel du laboratoire de surveillance de la qualité de l'environnement de l'Institut de chimie de l'Université d'État de la Moldova a reçu une formation sur l'analyse des isotopes de l'eau (Photo : C. Jimenez/AIEA)

283. Le Costa Rica améliore la gestion des ressources en eau dans la province de Guanacaste grâce à l'hydrologie isotopique avec l'appui du projet COS7006 (Renforcement des capacités nationales en vue de déterminer les sources de contamination qui touchent des aquifères hautement vulnérables, au moyen de techniques isotopiques et traditionnelles). En 2023, la contrepartie, le Centre de recherche sur la pollution de l'environnement (CICA), a reçu de nouveaux appareils et une formation sur la méthodologie. Le projet devrait permettre de dresser un état des lieux de la contamination des aquifères en produisant des informations actualisées sur l'état des principaux aquifères afin d'améliorer la gestion des ressources en eau, et de mettre au point une méthodologie permettant de retracer l'origine des polluants.



Échantillons d'eau souterraine prélevés en avril 2023 dans la zone de Tempate, Santa Cruz (Costa Rica) (Photo : S.Briceño/CICA)

284. À Sainte-Lucie, l'Agence de gestion des ressources en eau améliore ses capacités de prélèvement d'échantillons et de surveillance grâce au matériel de terrain pour l'hydrologie dans le cadre du projet STL0001 (Renforcement des capacités institutionnelles en matière d'application de la technologie nucléaire). Des membres de son personnel ont aussi été formés sur des sujets tels que l'analyse des échantillons et le travail sur le

terrain, l'interprétation et la visualisation des données, ainsi que l'élaboration et l'exécution d'un plan de surveillance national.

285. L'Autorité de l'eau de la Barbade a reçu de l'Agence du matériel de terrain pour l'hydrologie dans le cadre du projet BAR0002 (Renforcement des capacités nationales grâce aux applications de la technologie nucléaire) dont elle se servira pour prélever des échantillons d'eau et mener des activités de surveillance. Les capacités d'analyse du laboratoire des Services d'analyse du gouvernement, renforcées par la livraison de matériel, viendront en complément.

C.3. Environnements marin, terrestre et côtier

286. Au Koweït, des données expérimentales sur cinq espèces de microalgues ont été recueillies dans différents scénarios de pH simulant les scénarios des changements climatiques actuels et à venir, dans le cadre du projet KUW7008 (Étude de l'effet des changements climatiques sur le transfert des contaminants dans les organismes marins et évaluation de l'incidence de la bioaccumulation de polluants sur la sécurité sanitaire des produits de la mer au moyen de techniques nucléaires et isotopiques). Les capacités d'évaluation de la toxicité des efflorescences algales nuisibles à l'aide d'un dosage récepteur-ligand, désormais bien établies, vont progresser grâce aux données collectées précédemment, qui ont été consolidées et intégrées en 2023.

287. Dans le cadre du projet COL7004 (Renforcement des capacités nationales de détection des biotoxines marines pendant les efflorescences algales nuisibles), l'Agence aide l'Institut de recherche marine et côtière José Benito Vives de Andrés de Santa Marta (INVEMAR) à mettre en place une surveillance au niveau national et un réseau pour les interventions d'urgence en cas d'efflorescences algales nuisibles, en coopération avec des partenaires nationaux. En 2023, deux bourses ont permis de former du personnel à l'identification des espèces toxigènes de cyanobactéries, ainsi qu'à l'utilisation d'un microscope récemment offert pour l'identification des algues toxiques. Un atelier national sur la gestion des risques économiques et environnementaux et l'évaluation de leurs effets organisé en mars 2023 a bénéficié de conseils d'experts de l'AIEA. Il a permis de renforcer le réseau national de coopération des autorités compétentes et des parties prenantes du secteur public chargées de l'application du protocole du système prévu pour la surveillance et les interventions d'urgence.

D. Applications industrielles

D.1. Aperçus régionaux

288. En 2023, le programme de CT en **Afrique** a été particulièrement axé sur les réacteurs de recherche et l'aide à l'adoption par les États Membres des techniques faisant appel aux rayonnements pour rendre les processus industriels plus sûrs et plus propres. Il apporte une assistance à plusieurs pays souhaitant appliquer la technologie des rayonnements à la gestion des déchets industriels et agricoles et à la décontamination des agents biologiques. Il a également aidé ceux qui entreprennent un programme de réacteurs de recherche à suivre l'approche par étapes de l'AIEA.

289. Les États Membres d'**Asie et du Pacifique** ont accompli de gros progrès dans l'installation et l'utilisation du matériel acheté en 2023. Plusieurs projets ont mis l'accent sur la mise en valeur des ressources humaines, principalement grâce à des visites scientifiques et des bourses, renforçant la capacité de la région à entreprendre des travaux de fond au moyen d'applications industrielles et de projets de technologie des rayonnements.

290. L'Agence contribue activement à l'application accrue des technologies des rayonnements dans l'industrie, à la conservation du patrimoine culturel et dans l'environnement, tout en faisant progresser les procédures normalisées d'assurance et de contrôle de la qualité de leur utilisation dans les États Membres d'**Europe et d'Asie centrale**. Dans le cadre du projet régional de CT RER1021 (Amélioration de l'utilisation des technologies des rayonnements dans les domaines de l'industrie et de l'environnement), un exercice d'intercomparaison a été mené en 2023. Il a porté sur 12 installations gamma et 5 installations de faisceaux d'électrons réparties dans 13 États Membres. Par rapport aux résultats des premier et deuxième exercices menés entre 2017 et 2019, ceux de 2023 ont fait apparaître des améliorations en matière de dosimétrie et de gestion de la qualité, grâce à la collaboration qu'entretient l'Agence avec les États Membres en vue d'améliorer la sûreté et l'efficacité des technologies des rayonnements.

291. La région **Amérique latine et Caraïbes** est vulnérable aux phénomènes naturels tels que les séismes, les inondations et les ouragans, qui peuvent largement endommager les infrastructures physiques. L'Agence l'aide à tirer parti des techniques d'essais non destructifs (END) pour évaluer la sûreté et l'intégrité des structures construites à la suite de catastrophes naturelles. Elle aide également les États Membres à utiliser la technologie nucléaire pour d'autres applications industrielles.

D.2. Réacteurs de recherche



Participants à un atelier régional sur la stratégie de promotion et les plans d'activité des réacteurs de recherche, au Caire, en mars 2023 (Photo : Autorité égyptienne de l'énergie atomique)

292. Des États Membres d'Afrique dotés de réacteurs de recherche, à savoir l'Afrique du Sud, l'Algérie, l'Égypte, le Ghana, le Maroc, le Nigeria et la République démocratique du Congo, ont reçu une assistance dans le cadre du projet RAF1011 [Renforcement de la sûreté, de l'exploitation et de l'utilisation des réacteurs de recherche (AFRA)]. Un atelier régional sur la stratégie de promotion et les plans d'activité des réacteurs de recherche s'est tenu en mars au Caire (Égypte), afin de permettre aux responsables et au personnel des organismes qui opèrent des réacteurs de recherche d'échanger leurs données d'expérience et leurs meilleures pratiques en matière de planification stratégique et commerciale. Après l'atelier, un certain nombre de pays participants ont demandé à l'Agence de leur fournir une aide supplémentaire pour revoir leurs plans stratégiques et d'activité.

293. La réunion annuelle du Comité consultatif régional sur la sûreté des réacteurs de recherche en Afrique (RASCA), bénéficiant aussi d'un appui dans le cadre du projet RAF1011, qui s'est tenue en juillet à Accra (Ghana) a permis aux États Membres participants d'échanger des informations et des connaissances sur les questions d'intérêt commun concernant la sûreté des réacteurs de recherche dans la région, et notamment sur les programmes de maintenance, d'essais et d'inspections périodiques, ainsi que sur les préparatifs en vue du démantèlement de ces installations.



Tour organisé dans le réacteur de recherche du Ghana lors de la réunion du RASCA en juillet 2023 (Photo : Commission ghanéenne de l'énergie atomique)

294. Un cours organisé par l'Agence sur la gestion du vieillissement des réacteurs de recherche s'est déroulé en décembre à Pretoria (Afrique du Sud). Il a renforcé les capacités des États Membres en matière d'utilisation et de gestion du vieillissement de ces installations en donnant des orientations pratiques sur l'établissement, la mise en œuvre et l'amélioration de la gestion de leur vieillissement, ainsi que sur les programmes visant à les rénover et à les moderniser.

295. Les huit États Membres d'Afrique qui envisagent de se doter de leur premier réacteur de recherche, à savoir l'Éthiopie, le Kenya, le Niger, l'Ouganda, le Rwanda, le Sénégal, la République-Unie de Tanzanie et la Zambie, bénéficient d'une aide personnalisée au titre du projet régional RAF1009 [Appui aux pays primo-accédants pour la mise en place d'une infrastructure nationale de sûreté des réacteurs de recherche (AFRA)]. Par exemple, une mission INIR-RR (Examen intégré de l'infrastructure nucléaire pour les réacteurs de recherche) a été envoyée en décembre au Kenya pour aider l'établissement de contrepartie à déterminer l'état de l'infrastructure nucléaire nationale conformément à l'approche par étapes de l'AIEA et à identifier les besoins de développement supplémentaires à l'appui de l'implantation d'un réacteur de recherche dans le pays.

296. En 2023, les capacités des ressources humaines ont encore été améliorées en Arabie saoudite, alors que le pays se prépare à mettre en service son premier réacteur de recherche de faible puissance. Avec l'appui du projet SAU1007 (Renforcement des bonnes pratiques en matière de sûreté d'exploitation et de maintenance du réacteur de recherche de faible puissance), l'équipe de la Cité des sciences et de la technologie Roi Abdulaziz (KACST) a approfondi ses connaissances et ses compétences en matière de planification, de mise en service, de sûreté des opérations, de maintenance et d'utilisation efficace des réacteurs de recherche grâce à plusieurs formations pratiques. Les systèmes intégrés de gestion, la culture de la sûreté, les programmes opérationnels de radioprotection et les procédures d'utilisation en situation d'urgence ont été autant de sujets abordés.

297. L'Argentine construit le RA-10, nouveau réacteur nucléaire de recherche polyvalent destiné à remplacer l'actuel RA-3 et à accroître la capacité de production de radio-isotopes afin de satisfaire la demande nationale. Ce réacteur devrait également proposer des installations d'irradiation pour les essais de combustible et de matières nucléaires et produire des faisceaux de neutrons thermiques et froids pour des applications scientifiques et technologiques. Un projet de création du laboratoire argentin de diffusion neutronique est également en cours. Il vise à fournir des faisceaux de neutrons qui alimenteront divers instruments destinés à la recherche dans les domaines scientifique et technologique aux niveaux national et international. Il ouvrira de nouvelles perspectives à la recherche expérimentale faisant appel aux neutrons, non seulement en Argentine, mais aussi en Amérique latine et dans les Caraïbes, où ces techniques sont actuellement peu utilisées. Le projet de coopération technique ARG0019 (Renforcement des capacités du Laboratoire argentin de faisceaux de neutrons) vise à renforcer les capacités en vue de l'utilisation des instruments perfectionnés qui seront alimentés par les faisceaux de neutrons du réacteur RA-10. Un appui a été fourni pour des formations de longue durée dans des établissements mondiaux de premier plan sur l'utilisation des instruments neutroniques, et des visites d'installations similaires dans le monde ont été organisées pour que le personnel argentin apprenne à gérer de tels centres et découvre les stratégies visant à créer de solides communautés d'utilisateurs.

298. Des missions d'évaluation des opérations et de la maintenance des réacteurs de recherche (OMARR) visant à améliorer la disponibilité, la fiabilité et la performance des opérations des installations dotées de réacteurs de recherche ont été menées au réacteur de recherche de Téhéran (RRT) en République islamique d'Iran et au TRR-1/M1 en Thaïlande, avec l'appui de projets de coopération technique. Une mission pré-OMARR a également eu lieu au réacteur de recherche IEA-R1 au Brésil, et des missions d'experts ont été entreprises à l'appui des inspections en service du réacteur de recherche TRICO-II en République démocratique du Congo, du RRT en République islamique d'Iran et de trois réacteurs de recherche en Indonésie : KARTINI-PSTA, RSG-GAS et TRIGA Mark II, à Bandung.

D.3. Radio-isotopes et technologie des rayonnements pour les soins de santé et les applications industrielles et environnementales

299. La Thaïlande a bénéficié d'un appui au titre du projet THA1016 (Amélioration de l'utilisation des installations de faisceaux d'ions à des fins industrielles et de recherche) sous forme de plusieurs missions d'experts en charge d'examiner et de réviser les protocoles des essais de réception sur site,

dont une notamment en mode virtuel axée sur de tels essais à mener pour le cyclotron CC30/15, ainsi que sur l'achat d'appareils essentiels et de fournitures pour le laboratoire national. Ces activités ont contribué à l'élaboration de normes plus strictes en matière d'essais de matériel et d'installations, qui sont essentielles à la bonne utilisation en toute sûreté de l'infrastructure de la technologie nucléaire en Thaïlande.

300. En 2023, la mise à niveau de l'installation d'irradiation gamma polyvalente des Philippines a été menée à bonne fin dans le cadre du projet PHI1019 (Amélioration de la sûreté et du débit de l'installation d'irradiation gamma grâce à l'automatisation complète). Cette installation, un irradiateur commercial entièrement automatisé, doté de sources au ⁶⁰Co nouvellement installées et d'un convoyeur automatique, offre des services améliorés aux secteurs de l'alimentation et de la médecine.

301. Plusieurs activités ont été entreprises dans le cadre du projet SYR1011 (Renforcement des capacités nationales pour l'utilisation de techniques avancées d'essais non destructifs), notamment l'organisation d'un atelier national sur les essais non destructifs (END) en génie civil et les applications liées au patrimoine culturel. Deux cours sur les essais aux ultrasons et le contrôle par radiographie de matériaux ont également été organisés, l'objectif étant de faciliter la qualification et l'homologation du personnel chargé des END en Syrie. Dans le cadre du projet SYR1012 (Création de capacités nationales en matière de protection, de conservation et de restauration des objets et documents historiques grâce à un traitement par irradiation des monomères/polymères), la mise en service de l'analyseur mécanique dynamique (AMD), arrivé en mai 2022, a commencé. Une formation en ligne de deux jours à son usage a été organisée pour le personnel local. Par conséquent, il peut désormais être utilisé dans différentes expériences visant à tester la stabilité des propriétés mécaniques.

302. Six membres du personnel technique de la République démocratique populaire lao ont suivi une formation sur la technologie des essais non destructifs dans le cadre du projet LAO1001 (Mise en place d'une infrastructure d'essais non destructifs de base). La formation a porté sur les contrôles par radiographie, les essais aux ultrasons, le contrôle magnétoscopique et les essais de pénétration de niveau 1 en conformité avec la norme ISO 9712 et a débouché sur l'homologation des membres du personnel. Un atelier sur les applications industrielles de la technologie des END a également été organisé en 2023, et le pays a reçu du matériel, notamment un géoradar pour le béton.

303. Une mission a été menée en octobre 2023 au Koweït dans le cadre du projet KUW1009 (Amélioration de l'analyse et de la caractérisation de la formation de réservoirs au moyen de techniques nucléaires de pointe) au cours de laquelle des experts ont dispensé une formation sur l'application des techniques nucléaires à l'analyse de base de réservoirs. Un équipement de microscopie à force atomique (MAF), essentiel pour mesurer le niveau moléculaire de divers matériaux, a été installé en décembre 2023.

304. En Amérique latine, des établissements techniques nationaux de recherche-développement et des agences phytosanitaires nationales ont réussi à nouer des liens en vue de l'élaboration d'études de faisabilité et de projets de plans d'activité sur le potentiel de déploiement d'installations d'irradiation à des fins phytosanitaires. Dans le cadre du projet RLA1021 [Renforcement des capacités et promotion de nouvelles tendances liées aux techniques d'irradiation à des fins de quarantaine (ARCAL CLXXXI)], des cours régionaux ont eu lieu à Texas A&M, un atelier régional sur la création d'une installation d'irradiation à des fins phytosanitaires a été organisé et des visites techniques d'installations existantes dans la région ont bénéficié d'un appui. Les obstacles techniques et économiques ont également été pris en considération, ainsi que le cadre juridique requis au niveau régional. Les deux organisations phytosanitaires régionales, l'Organisation internationale régionale pour la protection des plantes et la santé animale (OIRSA) et le Comité phytosanitaire du cône Sud (COSAVE), sont des partenaires actifs de ce projet.

305. L'analyse de l'érosion et du transport des sédiments, appuyée par le projet de CT PAN1002 (Intensification de l'exploitation du canal de Panama par une analyse de l'érosion et du transport des sédiments réalisée à l'aide d'applications issues des systèmes de contrôle nucléonique, de radiotraceurs et de méthodes reposant sur les radionucléides provenant des retombées et sur les isotopes stables de composés spécifiques), a permis d'améliorer l'exploitation du canal de Panama. Les capacités locales ont été renforcées par la fourniture de matériel et l'organisation de formations, ainsi que par l'assistance fournie par des experts en vue de l'application de techniques nucléaires en complément des méthodes traditionnelles afin de déterminer l'importance de l'érosion du sol ou des dépôts dans un paysage et d'identifier la source ou l'origine principale du sol ainsi redistribué. Les résultats du projet viendront enrichir les analyses de l'érosion et la lutte contre ce phénomène dans le canal de Panama, ce qui permettra d'en maintenir la navigabilité et d'améliorer la résistance aux problèmes environnementaux. Le projet contribuera à assurer le rôle clé du Panama dans le commerce maritime international et à favoriser la stabilité économique nationale.

D.4. Instrumentation nucléaire

306. En 2023, l'Agence a fourni à l'Albanie un appui pour qu'elle puisse caractériser, conserver et restaurer des objets du patrimoine culturel à l'aide de techniques nucléaires et connexes, par l'intermédiaire du projet national ALB1009 (Mise en place de techniques nucléaires d'analyse pour la caractérisation et la conservation d'objets du patrimoine culturel). Trois bourses ont été attribuées dans des établissements compétents en Italie, en Autriche et au Royaume-Uni. Elles ont porté sur des sujets tels que la spectroscopie de fluorescence X, la spectroscopie Mossbauer pour la caractérisation des objets du patrimoine culturel et les techniques de restauration et de conservation de différents objets du patrimoine culturel. Le projet a aussi favorisé l'achat d'un microscope pour la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), d'un spectromètre de fluorescence X à dispersion d'énergie (EDXRF) et d'articles pour le laboratoire de spectroscopie de fluorescence X.



*Application de techniques nucléaires pour la caractérisation d'objets du patrimoine culturel en Albanie
[Photo : Institut de physique nucléaire appliquée (Albanie)]*

307. Suite aux conclusions du projet régional RLA1017 (Application des techniques d'analyse nucléaire à la criminalistique pour l'analyse des preuves de crimes par armes à feu), l'Agence a publié en 2023 un document technique intitulé *Establishing a Nuclear Forensic Capability: Application of Analytical Techniques*.

E. Planification énergétique et énergie d'origine nucléaire

E.1. Aperçus régionaux

308. En 2023, le programme de CT en **Afrique** a essentiellement porté sur l'aide à la planification des stratégies énergétiques des États Membres, compte tenu de toutes les options en matière d'offre et de demande d'énergie. Le programme a également permis d'aider les États Membres qui entreprennent un programme électronucléaire à planifier et à mettre en place leur infrastructure nucléaire nationale. Les États Membres intéressés par les petits réacteurs modulaires (PRM) ont bénéficié d'une aide pour participer à l'atelier interrégional sur la mise au point de technologies de PRM et les applications de ces réacteurs, qui a été organisé en Chine en septembre.

309. En **Asie et dans le Pacifique**, les activités entreprises en 2023 dans le domaine de la planification énergétique et de l'énergie d'origine nucléaire ont principalement porté sur le renforcement des capacités nationales grâce à la mise en valeur des ressources humaines.

310. Le plus grand parc de centrales nucléaires au monde est exploité par les pays d'**Europe et d'Asie centrale**. En 2023, le programme de CT a permis de continuer d'aider les États Membres à assurer l'exploitation sûre de ces installations complexes, notamment leur exploitation à long terme ; il a également permis de soutenir le développement de l'infrastructure et le renforcement des capacités concernant les PRM, ainsi que les pays qui entreprennent ou développent un programme électronucléaire. Ainsi, une étape importante a été franchie à la centrale nucléaire du Bélarus, dont la tranche 2 est devenue pleinement opérationnelle. Les pays primo-accédants tels que le Kazakhstan et l'Ouzbékistan ont continué à se préparer à la mise en service de leur première centrale nucléaire en appliquant l'approche par étapes de l'AIEA. L'Agence a aidé la Roumanie à mettre au point la première technologie de petit réacteur modulaire du pays. Les États Membres poursuivent leur coopération en matière de planification énergétique et continuent de recevoir une aide de l'Agence pour atteindre leur objectif au titre de l'Accord de Paris grâce au renforcement des capacités institutionnelles et à la mise en valeur des ressources humaines en vue d'élaborer des plans et des stratégies énergétiques et climatiques nationaux.



*Participants à une visite sur le terrain lors d'un atelier sur les petits réacteurs modulaires à Sanya (Chine)
(Photo : AIEA)*

311. Enfin, la région **Amérique latine et Caraïbes** fait face à une demande croissante d'énergie et a jugé nécessaire de mener une analyse complète des scénarios d'offre et de demande d'énergie.

E.2. Planification énergétique

312. L'Agence a collaboré avec la Commission de l'Union africaine et l'Agence internationale pour les énergies renouvelables à l'élaboration du Plan directeur pour les systèmes électriques continentaux africains dans le cadre du projet régional RAF2013 [Mise en place, développement et renforcement des capacités de planification énergétique – Phase II (AFRA)]. Le plan directeur a été achevé en septembre 2023, puis adopté par les ministres africains de l'énergie. Une manifestation sur ses avantages pour les États Membres africains a été organisée en marge de la 67^e Conférence générale de l'AIEA ; l'Agence, l'Agence de développement de l'Union africaine-Nouveau Partenariat pour le développement de l'Afrique (AUDA-NEPAD), l'Union européenne et le Pool énergétique d'Afrique australe y ont participé.

313. Bénéficiant du soutien apporté dans le cadre du projet SYR2006 (Mise au point d'études stratégiques pour le développement durable du secteur de l'énergie, compte tenu des besoins en matière de reconstruction), la Syrie a terminé la construction d'un laboratoire visant à mener des essais complets sur des panneaux solaires. Un certain nombre d'achats primordiaux ont été effectués en 2023, notamment un testeur de panneaux solaires et une chambre d'essai climatique de température et d'humidité nécessaire à l'évaluation des panneaux photovoltaïques.

314. Sainte-Lucie s'efforce d'améliorer ses capacités dans le domaine de la planification énergétique grâce à l'appui fourni dans le cadre du projet STL0001 (Renforcement des capacités institutionnelles en matière d'application de la technologie nucléaire). Quatre professionnels du Ministère des infrastructures, des ports, des transports, de l'aménagement et de la rénovation urbaine ont bénéficié d'une formation organisée avec le soutien de l'AIEA afin de développer leurs capacités à analyser la demande en énergie et en électricité dans divers secteurs de l'économie et à établir des projections des futurs besoins en énergie ou en électricité dans le cadre de différents scénarios socio-économiques. Ils ont également perfectionné leurs compétences relatives à l'utilisation de l'outil de l'AIEA qu'est le Modèle pour l'analyse de la demande d'énergie (MAED). Vingt autres experts nationaux issus de compagnies d'électricité et de divers organismes publics chargés de la planification énergétique, de la réglementation, des finances, des statistiques ou d'autres institutions liées à l'énergie ont été formés à l'analyse de l'approvisionnement énergétique et à la comparaison économique de différentes options en matière d'approvisionnement.

E.3. Introduction de l'électronucléaire

315. Dans le cadre des projets EGY2019 (Contribution au renforcement des capacités en vue des phases de construction et de mise en service du projet de centrale nucléaire) et EGY9050 (Amélioration du cadre et de l'infrastructure réglementaires durant la phase de construction d'une centrale nucléaire), axés respectivement sur l'exploitant et l'organisme de réglementation, l'AIEA a apporté un appui à l'Égypte aux fins de la construction de sa première centrale nucléaire, à El Dabaa. Les capacités des deux principaux acteurs, à savoir l'Autorité des centrales nucléaires (NPPA) et l'Autorité égyptienne de réglementation nucléaire et radiologique (ENRRA), ont été renforcées pour aider ceux-ci à gérer et à assurer le contrôle réglementaire lors de la phase de construction et de mise en service. Les données fournies sont tirées d'une analyse des écarts effectuée en décembre 2022, lors de la mise à jour du plan de travail intégré que suit actuellement l'Égypte. Selon le document de l'AIEA intitulé *Étapes du développement d'une infrastructure nationale pour l'électronucléaire*, le pays se trouve aujourd'hui dans la phase III, « réalisation de la première centrale nucléaire », et a donc pour objectif d'atteindre l'étape 3, à savoir « État Membre prêt à mettre en service et à exploiter la première centrale nucléaire ».

316. Depuis mars 2019, en réponse à la décision de l'Éthiopie d'envisager d'intégrer l'énergie d'origine nucléaire dans son économie en pleine expansion, l'AIEA aide le pays en apportant des conseils d'experts et en procédant à des évaluations sur le développement de l'infrastructure

électronucléaire, par l'intermédiaire de projets nationaux et régionaux. L'Éthiopie a également signé des partenariats stratégiques avec la Russie, la Chine et la Corée pour renforcer la collaboration dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires. En outre, l'Éthiopie a créé un centre d'excellence pour la science et la technologie nucléaires à l'Université des sciences et technologies d'Addis-Abeba, qui propose des programmes d'études supérieures dans des domaines connexes.

317. Dans le cadre des projets GHA2006 (Mise en place d'une infrastructure électronucléaire pour la production d'électricité – Phase VI), GHA2007 (Mise en place d'une infrastructure électronucléaire pour la production d'électricité et renforcement de la science et de la technologie nucléaires) et GHA9009 (Entretien de l'infrastructure réglementaire – Phase II), l'AIEA a aidé le Ghana à mettre sur pied l'infrastructure nécessaire au développement de son programme électronucléaire. Dans son travail d'appui, elle a contribué au renforcement de l'infrastructure réglementaire nucléaire et à la mise en place d'activités dans le cadre du plan de travail intégré du pays. Elle a notamment aidé à mettre en valeur les ressources humaines en formant des professionnels du nucléaire sur différents sujets importants pour la construction de la première centrale nucléaire. Le Ghana se trouve dans la phase II de l'approche par étapes de l'AIEA relative à l'infrastructure électronucléaire.

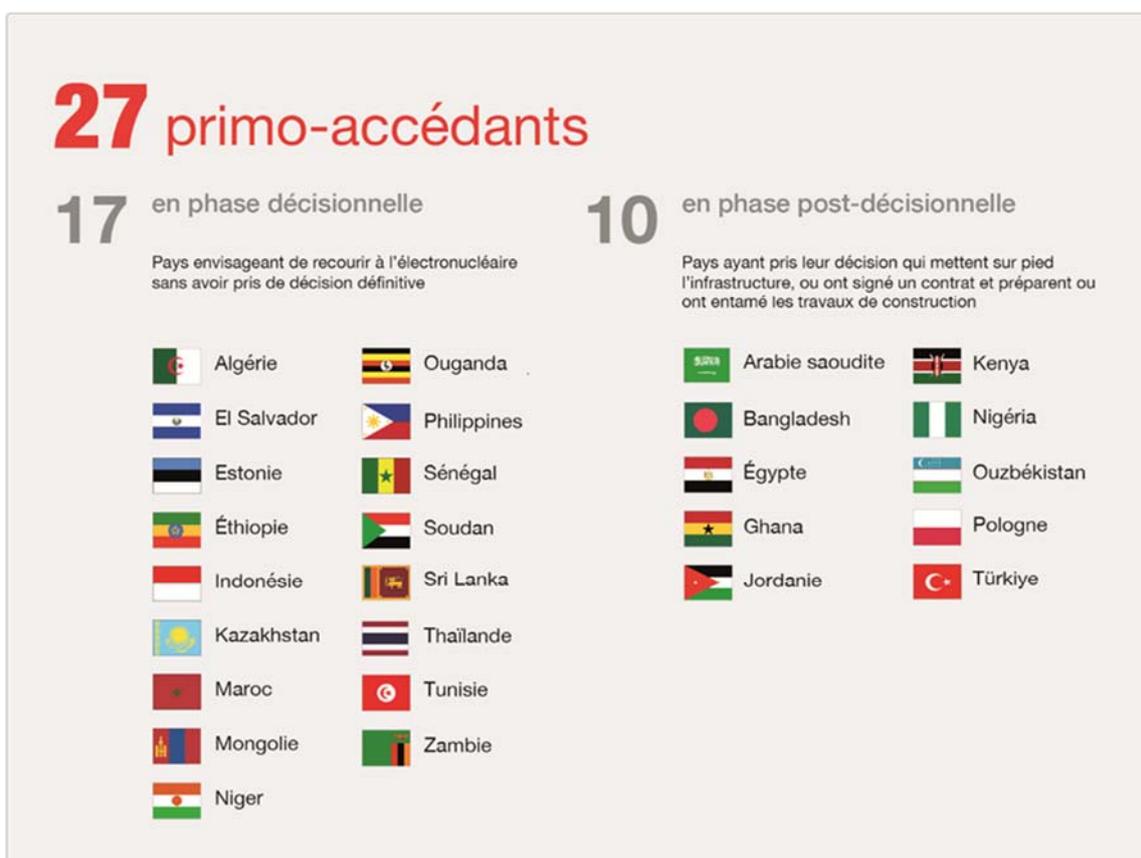


Figure tirée du rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire 2024

318. Dans le cadre du projet NIR2010 (Amélioration des capacités nationales en vue de la gestion optimale et synergique de la construction d'une centrale nucléaire), des professionnels du nucléaire ont été formés à la conception de projets, à la passation de marchés et aux aspects juridiques et réglementaires de la construction de centrales nucléaires, y compris à la sensibilisation du public et à la participation des parties prenantes. L'objectif était d'améliorer les capacités du Nigéria afin que le pays puisse gérer de manière optimale la phase de construction de son programme électronucléaire. L'assistance a été fournie via des activités organisées dans le cadre du plan de travail intégré révisé du Nigéria. Le pays se trouve actuellement dans la phase II décrite dans le document *Étapes du développement d'une infrastructure nationale pour l'électronucléaire* de l'AIEA. Le site a été choisi et

le Nigéria est prêt à lancer les appels d'offres et à négocier les contrats pour sa première centrale nucléaire.

319. Le programme électronucléaire du Bangladesh a progressé, le pays ayant reçu en 2023 sa toute première livraison de combustible d'uranium. Dans le cadre du projet BGD2018 (Déploiement d'une infrastructure pour la première centrale nucléaire : mise en service et démarrage), les parties prenantes au Bangladesh ont pu mieux comprendre les normes du marché pour ce qui est des accords d'achat d'énergie dans l'industrie nucléaire, les coûts à long terme de la centrale nucléaire de Rooppur et les options de tarification de la production de celle-ci dans le contexte d'un accord d'achat d'énergie à long terme.

320. L'AIEA a également aidé le Bangladesh en 2023 dans le cadre du projet BGD9019 (Renforcement du processus de supervision du respect de la réglementation nucléaire lors de la phase de mise en service d'une centrale nucléaire), qui a permis d'organiser un atelier sur l'autoévaluation des dispositions d'urgence et l'utilisation du Système de gestion de l'information pour la préparation et la conduite des interventions d'urgence (EPRIMS), ainsi qu'une mission d'experts de suivi de l'autoévaluation. En outre, l'AIEA a fourni des experts pour examiner les documents réglementaires de l'Autorité de réglementation de l'énergie atomique du Bangladesh.

321. La Jordanie bénéficie d'une assistance qui doit l'aider à renforcer ses capacités d'exploitation du minerai d'uranium dans le cadre du projet JOR2017 (Amélioration des capacités nationales à exploiter le minerai d'uranium de manière sûre et respectueuse de l'environnement). Le projet vise à mettre en place un système d'extraction des ressources minérales locales qui soit sûr et respectueux de l'environnement en application de la stratégie nationale en matière de sécurité énergétique. En 2023, plusieurs achats ont été réalisés, des visites scientifiques et d'autres types de formation ont été organisés, et des bourses ont été octroyées. La Jordanie a ainsi pu renforcer considérablement ses capacités d'extraction de l'uranium.

322. En 2023, dans le cadre du projet JOR2015 (Appui aux activités de mise en œuvre et de construction de la première centrale nucléaire), l'Agence a apporté un appui à la Jordanie en organisant plusieurs missions d'experts et en accordant des bourses de formation, ce qui a permis au pays d'améliorer ses capacités humaines dans ce domaine. Une mission importante a été organisée au Siège de l'AIEA en août 2023 dans le cadre du projet de centrale nucléaire. À cette occasion, 18 membres du personnel de l'Agence et 3 experts externes ont examiné les études de la Jordanie visant à étayer les décisions du pays sur le déploiement des PRM. Ils se sont notamment penchés sur la technologie électronucléaire et la sûreté, le choix du site et l'octroi de licences, le dessalement nucléaire, le droit nucléaire et la participation des parties prenantes.

323. En 2023, l'AIEA a apporté un appui à l'Arabie saoudite dans le cadre du projet SAU2011 (Poursuite de la mise au point de l'infrastructure nucléaire nationale dans le cadre de la phase 3) et a ainsi organisé des ateliers nationaux sur le financement du déclassement et la gestion à long terme des déchets radioactifs, ainsi que sur les principes de sûreté à respecter dans la conception des centrales nucléaires. D'autre part, une mission d'experts a été organisée pour aider le pays au sujet de l'analyse des parties prenantes et des spécificités de fonctionnement des réacteurs de recherche.

324. L'Arabie saoudite a également bénéficié d'un soutien dans le cadre du projet SAU9012 (Amélioration des capacités réglementaires de la Commission de réglementation nucléaire et radiologique). En 2023, l'AIEA a dispensé un cours national aux agents des douanes sur le thème de la préparation et de l'intervention en situation d'urgence nucléaire ou radiologique, ainsi qu'un cours national sur la sûreté radiologique. Une session de l'École de gestion des situations d'urgence radiologique a également été organisée dans le pays sur le thème « Amélioration des capacités réglementaires de la Commission de réglementation nucléaire et radiologique ».

325. En 2023, dans le cadre du projet POL2020 (Renforcement de l'infrastructure électronucléaire nationale et de la sûreté nucléaire et radiologique), l'Agence a organisé plusieurs missions d'experts en Pologne, apportant son soutien en ce qui concerne la modélisation des ressources humaines pour l'électronucléaire, la conception d'une installation de stockage définitif des déchets, l'examen de la stratégie nationale de communication et l'auto-évaluation de la culture de sûreté. La Pologne a ainsi pu renforcer les capacités et les compétences dont elle dispose à l'échelle nationale, dans le but de déployer avec succès l'électronucléaire et d'appliquer efficacement le cadre réglementaire régissant les installations nucléaires et les installations d'irradiation. Depuis 2012, l'Agence aide la Pologne à créer une capacité électronucléaire par l'intermédiaire du programme de coopération technique.



*Les missions de l'Agence en Pologne ont permis de renforcer les capacités nationales en matière d'électronucléaire
[Photo : Agence nationale de l'énergie atomique (Pologne)]*

326. En 2023, dans le cadre du projet KAZ2009 [Appui au développement de l'infrastructure pour le programme électronucléaire (suite)], l'Agence a fourni une aide au Kazakhstan en organisant des missions d'experts sur l'évaluation de sites, la coordination du plan de travail intégré, le cadre de contrôle réglementaire et l'élaboration du rapport de faisabilité.

327. L'AIEA aide l'Ouzbékistan à développer l'électronucléaire depuis 2018. Dans un premier temps, elle intervenait de manière ponctuelle et via un projet du Fonds de réserve de la CT. Depuis 2020, elle agit dans le cadre du 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). Une mission d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) a été menée en 2021 et présentée au gouvernement de l'Ouzbékistan lors de la 65^e Conférence générale. En janvier 2023, une mission SEED (service d'examen du site et de la conception basée sur les événements externes) a été menée à la demande du gouvernement. Les membres de la mission ont été accueillis à Tashkent par UzAtom, l'agence nationale chargée du développement de l'énergie nucléaire. L'AIEA continue de soutenir l'Ouzbékistan dans ses efforts de lancement d'un programme électronucléaire par l'intermédiaire des projets UZB9008 (Renforcement du cadre et de l'infrastructure de réglementation en vue de l'instauration de contrôles réglementaires efficaces des centrales nucléaires, des installations radiologiques et des sources de rayonnements – Phase II) et UZB2004 (Amélioration des capacités nationales concernant la mise en place de l'infrastructure nucléaire en prévision de la première centrale nucléaire – Phase II). Le pays bénéficie également d'une aide au développement de l'infrastructure nucléaire via deux projets de CT interrégionaux : INT2024 (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) et INT2023 (Appui à la création de capacités dans les États Membres concernant les petits réacteurs modulaires et les microréacteurs, ainsi que leur technologie et leurs applications en tant que contribution de l'énergie d'origine nucléaire à l'atténuation des changements climatiques)

E.4. Réacteurs nucléaires de puissance

328. L'Agence fournit une assistance à l'Arménie dans le cadre du projet ARM2005 (Amélioration de la sûreté nucléaire en vue de la prolongation de la centrale nucléaire arménienne au-delà de sa durée de vie utile prévue à sa conception). En 2023, le projet a permis de faciliter le partage de connaissances ainsi que la formation pratique de deux spécialistes à la centrale nucléaire de Paks (Hongrie) grâce à l'octroi d'une bourse pour étudier les effets du vieillissement et les méthodes d'évaluation de la dégradation du matériel. Une visite d'aide à la gestion des connaissances (KMAV) de niveau 2 a eu lieu à la centrale nucléaire arménienne afin d'évaluer la mise en valeur des ressources humaines et la gestion des compétences et des connaissances en vue de l'exploitation à long terme de la centrale. En outre, un observateur de la centrale a participé à une mission SALTO (Questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme) à la centrale nucléaire de Forsmark (Suède). Six spécialistes arméniens ont également participé à une réunion d'examen de l'état d'avancement du projet et ont reçu les conseils d'experts invités. Ce projet contribue à assurer un approvisionnement fiable en électricité et favorise par là le développement socio-économique de l'Arménie.



En 2023, la tranche 2 de la centrale nucléaire du Bélarus est devenue pleinement opérationnelle (Photo : centrale nucléaire du Bélarus)

F. Radioprotection et sûreté nucléaire

F.1. Aperçus régionaux

329. En **Afrique**, le programme de coopération technique de l'AIEA a contribué à renforcer les capacités des États Membres à consolider leurs infrastructures nationales de sûreté dans tous les ensembles thématiques de sûreté. Une assistance ciblée a été fournie aux États Membres participant à la « première vague » de l'initiative Rayons d'espoir afin de leur permettre d'améliorer leurs infrastructures de sûreté et d'établir leurs premières installations de radiothérapie. En 2023, plusieurs candidats ont reçu une formation dans le cadre du cours d'études supérieures (PGEC), d'une durée de cinq mois, qui vise à renforcer les capacités des organismes de réglementation nationaux à fournir leurs services techniques.

330. En 2023, en **Asie et dans le Pacifique**, des progrès ont été réalisés dans les domaines de la sûreté nucléaire, de la sûreté radiologique et de la sûreté des déchets. Le Népal a procédé à une mise à jour complète de son profil national RASIMS, qui englobe les ensembles thématiques de sûreté 1, 2 et 3. Cette mise à jour s'est faite dans le cadre d'une collaboration entre l'Agence et les parties prenantes nationales qui a duré plus d'un an et demi. La mise à jour du profil RASIMS est un élément crucial pour l'acquisition de sources de rayonnements.



Formation pratique lors du cours régional de formation de formateurs sur l'aide apportée par la physique médicale en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, organisé à la CCHEN à Santiago (Chili), août 2023 (Photo : L. Vironneau)

331. En 2023, l'Agence a continué d'aider les États Membres d'**Europe et d'Asie centrale** à assurer une gestion sûre, efficace et efficiente des déchets radioactifs, du déclassement et de l'environnement. Les États Membres ont pu améliorer leurs connaissances dans divers domaines, tels que la planification de la gestion des déchets avant stockage définitif et la gestion intégrée des déchets, l'entreposage et le stockage définitif des déchets ainsi que le déclassement d'installations et de sites. Les organismes de réglementation, les prestataires de services et les exploitants ont renforcé leurs capacités en matière de radioprotection des travailleurs exposés à des rayonnements ionisants et des patients, et de sûreté radiologique dans les industries utilisant des matières radioactives naturelles. En Moldova, les documents nécessaires à l'élaboration d'un argumentaire de sûreté pour le déclassement de l'installation d'entreposage de type radon, la caractérisation des déchets radioactifs, le programme de radioprotection et le programme d'intervention d'urgence ont été rédigés. En Hongrie, l'Agence a contribué au

renforcement des connaissances à l'échelle nationale sur les services de dosimétrie individuelle grâce à des visites scientifiques organisées en France et en Suisse. Elle a en outre organisé des ateliers sur la rédaction de règlements sur la sûreté radiologique conformes aux normes de sûreté de l'AIEA.

332. La sûreté nucléaire et la radioprotection demeurent des priorités dans la région de l'**Amérique latine et des Caraïbes**. Diverses activités sur la radioprotection ont bénéficié d'un soutien dans le cadre du projet RLA9091 (Renforcement des capacités régionales des utilisateurs finaux et organismes d'appui technique en matière de radioprotection et de préparation et conduite des interventions d'urgence conformément aux prescriptions de l'AIEA). Environ 70 professionnels issus de laboratoires secondaires d'étalonnage en dosimétrie (LSED) et des physiciens médicaux de 14 pays ont bénéficié d'une assistance sous forme de cours pratiques spécialisés et de réunions sur l'étalonnage du matériel de radioprotection et d'autres instruments. En coordination avec le Réseau pour l'optimisation de la radioprotection professionnelle en Amérique latine et dans les Caraïbes (REPROLAM), le projet a également facilité des comparaisons régionales interlaboratoires, ce qui a contribué à l'élaboration de plans visant à améliorer les services d'étalonnage et de dosimétrie individuelle dans la région. Pour ce qui est de la préparation et de la conduite des interventions médicales dans des situations d'urgence radiologique, 73 professionnels de la santé exerçant dans des établissements médicaux ou apparentés de la région ont suivi une formation qui comprenait des scénarios pratiques fondés sur des simulations d'accidents.



Cours régional à l'intention des LSED sur l'étalonnage des appareils utilisant des sources de neutrons, organisé à l'IRD de Rio de Janeiro (Brésil), mars 2023 (Photo : W. W. Pereira)

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

333. En Arabie Saoudite, la Commission de réglementation nucléaire et radiologique – l'autorité de réglementation nucléaire – a réalisé des progrès significatifs dans la mise en place de son programme national de contrôle radiologique. Pour ce faire, une feuille de route a été élaborée en janvier dans le cadre du projet SAU9012 (Amélioration des capacités réglementaires de la Commission de réglementation nucléaire et radiologique). L'Arabie saoudite a établi un réseau national de contrôle des débits de dose ambiants et des concentrations de radionucléides dans les milieux environnementaux. Les laboratoires de la Commission de réglementation nucléaire et radiologique sont dotés du matériel de pointe nécessaire aux mesures radioanalytiques. Ils ont obtenu de bons résultats lors des tests de compétence organisés par l'Agence en 2023.

334. En 2023, dans le cadre du projet NEP9006 (Amélioration de l'infrastructure nationale de sûreté radiologique), des équipements essentiels de sûreté radiologique ont été achetés, notamment un radiamètre à chambre d'ionisation pressurisée, un dispositif avancé d'identification des radionucléides et un radiamètre portatif à double affichage. Ces acquisitions ont renforcé les capacités du Népal à maintenir des normes élevées de sûreté radiologique.

335. En 2023, Singapour a mené une étude sur la gestion globale des eaux usées contaminées par des substances radioactives pendant et après un éventuel incident lié à un engin à dispersion de radioactivité (EDR), en bénéficiant d'un appui fourni dans le cadre du projet SIN9028 (Amélioration des capacités en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de préparation et de conduite des interventions d'urgence). L'étude a conduit à l'élaboration de solides plans d'assainissement et d'atténuation, ainsi que de plans de mesures préparatoires en cas d'incident causé par un EDR. L'assistance fournie par l'Agence comprenait l'examen des méthodes utilisées dans l'étude, la mise en évidence des lacunes et des recommandations sur les améliorations à apporter à l'étude conformément aux orientations et aux normes pertinentes de l'AIEA et aux meilleures pratiques internationales en matière de gestion des eaux usées contaminées par des substances radioactives.

336. En 2023, plusieurs événements de renforcement des capacités ont été organisés en Amérique latine et dans les Caraïbes pour améliorer l'infrastructure de sûreté radiologique et pour mettre en place et maintenir un système réglementaire national de sûreté radiologique et de transport des matières radioactives de manière durable. Ces événements ont bénéficié d'un soutien dans le cadre du projet RLA9090 (Renforcement de l'infrastructure réglementaire en vue d'améliorer la sûreté radiologique en Amérique latine et dans les Caraïbes), lequel vise à améliorer la gestion sûre des déchets radioactifs et la protection du public et de l'environnement, à contribuer au renforcement des capacités de préparation et de conduite des interventions en situation d'urgence radiologique et à élaborer des stratégies nationales relatives à la formation théorique et pratique en matière de sûreté radiologique. Les formations ont notamment porté sur le contrôle des sources orphelines dans le secteur des déchets métalliques, le renforcement des capacités des premiers intervenants en cas d'urgence radiologique, les capacités de préparation et de conduite des interventions d'urgence pendant le transport ainsi que les stratégies nationales relatives à la formation théorique et pratique en matière de sûreté radiologique. En outre, des réunions de coordination ont été organisées avec les parties prenantes concernées par les différents ensembles thématiques de sûreté. Elles ont contribué à l'échange de données d'expérience et d'enseignements tirés et ont facilité la création de réseaux et le renforcement de la coordination au niveau régional entre les organismes de réglementation d'Amérique latine et des Caraïbes.

F.3. Infrastructures gouvernementale et réglementaire pour la sûreté des installations nucléaires

337. L'Autorité de réglementation de l'énergie atomique du Bangladesh (BAERA) a procédé à un examen complet de ses projets de documents réglementaires. L'examen a été réalisé dans le cadre du projet de CT BGD9019 (Renforcement du processus de supervision du respect de la réglementation nucléaire lors de la phase de mise en service d'une centrale nucléaire), l'accent étant particulièrement mis sur la conformité eu égard aux normes de sûreté de l'AIEA et aux autres pratiques internationalement reconnues dans ce domaine.

338. En 2023, le Turkménistan a accueilli une mission multidisciplinaire de l'AIEA visant à aider le pays à mettre en place une infrastructure réglementaire de sûreté et des services d'étalonnage et de contrôle radiologique pour les personnes et le lieu de travail. La mission a bénéficié d'un appui dans le cadre du projet TKM9002 (Renforcement de la sûreté radiologique par la mise en place d'une infrastructure de réglementation nationale conforme aux normes de sûreté de l'AIEA) et du projet TKM6001 (Mise en place de services de dosimétrie et d'étalonnage en vue d'améliorer la sûreté radiologique). Les experts de la mission ont visité plusieurs installations et ont organisé un atelier sur le

Cadre réglementaire de sûreté radiologique conforme aux normes fondamentales internationales de sûreté de l'AIEA. Cela leur a permis non seulement de présenter les normes et les orientations de l'Agence en matière de sûreté, mais aussi de se familiariser avec l'infrastructure réglementaire du Turkménistan.

339. En 2023, dans le cadre du projet TUR9023 (Renforcement des capacités de réglementation de l'Autorité de réglementation nucléaire en matière de sûreté et de sécurité), la Türkiye a bénéficié d'une assistance pour procéder à une analyse des lacunes au niveau des compétences de son organisme de réglementation. Les compétences existantes ont été recensées et comparées à celles qui sont requises et un ordre de priorité a été établi en ce qui concerne les mesures à prendre. Dans le cadre du même projet, en 2023, le pays a reçu un soutien dans divers domaines, dont celui des fonctions réglementaires liées aux programmes électronucléaires.

340. La Roumanie exploite un vaste parc d'installations nucléaires, dont une centrale nucléaire, un réacteur de recherche et des installations de recherche. Le pays participe également au projet de mise au point d'un petit réacteur modulaire ainsi qu'au projet de réacteur européen avancé de démonstration à neutrons rapides à caloporteur plomb (ALFRED). En 2023, dans le cadre du projet ROM9039 (Amélioration des capacités et de l'infrastructure nationales en matière de sûreté nucléaire et radiologique), l'Agence a mené une mission du Service intégré d'examen de la réglementation dans le but de renforcer et d'améliorer l'efficacité de l'infrastructure réglementaire du pays en matière de sûreté nucléaire, de sûreté radiologique, de sûreté des déchets radioactifs et de sûreté du transport.

F.4. Radioprotection des travailleurs, des patients et du public

341. Dans le cadre du projet MON9010 (Création de capacités à cartographier les risques associés au radon – Phase I), la Mongolie a renforcé ses capacités de surveillance du radon en organisant des cours sur la cartographie du radon, l'analyse des données et les protocoles de mesure. Parmi les principaux achats, il y a notamment eu un système de détection passive du radon et un spectromètre au germanium de haute pureté portable, qui ont permis d'améliorer les enquêtes sur site et le contrôle radiologique de l'environnement. Le nouveau matériel permet à la Mongolie de recueillir et d'analyser des données de manière plus efficace et plus fiable, ce qui est essentiel pour faire progresser la sûreté nucléaire et la recherche au niveau national. En outre, le renforcement des capacités des ressources humaines a permis d'assurer l'efficacité et la durabilité de l'initiative de cartographie des risques associés au radon.

342. Le réseau actuel de surveillance de l'air qui a été mis en place par l'Autorité maltaise de l'environnement et des ressources ne permet pas de mesurer l'iode 131, un radio-isotope important qui est susceptible d'être rejeté dans le cadre d'une situation d'urgence nucléaire. L'Agence aide à renforcer les capacités de surveillance du réseau existant dans le cadre du projet MAT9010 (Surveillance de l'iode gazeux radioactif dans l'air). En 2023, l'AIEA a acheté un détecteur d'iode gazeux qui a été installé à la fin de l'année. Des bourses ont également été octroyées à deux membres du personnel de l'Autorité maltaise de l'environnement et des ressources en vue d'une formation à l'Inspection nationale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en Italie. Le nouveau matériel, qui permet de contrôler l'iode gazeux en temps réel, renforcera le programme de contrôle des situations d'urgence du pays.



Matériel de laboratoire de radiochimie visant à améliorer le réseau de surveillance de l'air à Malte (Photo : R. Camilleri)

343. En octobre, les sociétés nationales de radioprotection d'Amérique latine et des Caraïbes se sont réunies en République dominicaine pour préparer un plan d'action visant à renforcer la radioprotection dans la région et à resserrer les liens entre les dix-huit sociétés professionnelles de radioprotection existantes. Outre la société coordonnatrice qu'est la Fédération de sociétés de radioprotection de l'Amérique latine et des Caraïbes (FRALC), quinze de ces sociétés ont participé à la réunion organisée avec l'aide de l'AIEA. Le plan d'action comprend 46 mesures concrètes adressées soit à une société spécifique, soit au groupe dans son ensemble. Les interactions entre les sociétés sont indispensables à l'élaboration de chaque mesure et à la pérennité de celle-ci. Elles faciliteront en outre les alliances nouées avec d'autres parties prenantes (organismes de réglementation, utilisateurs et prestataires de services).

344. Les actions menées pour consolider et étendre les capacités nationales dans le domaine de la sûreté radiologique au sein des États Membres de l'AIEA qui sont aussi membres de la CARICOM se sont également poursuivies. Du matériel de détection des rayonnements a été fourni aux services des douanes de neuf pays. Trente membres du personnel de dix États Membres de la région ont été formés aux activités douanières liées aux matières radioactives, notamment à l'utilisation du matériel fourni aux pays.

345. Un appui spécifique a été fourni à la Division des douanes et accises d'Antigua-et-Barbuda aux fins de l'évaluation des mesures de protection contre les rayonnements mises en place à l'aéroport international V.C. Bird et au port maritime de St. John's. Cela a permis de recueillir des informations précieuses sur les systèmes de sûreté radiologique opérationnelle existants et de formuler des recommandations visant à les améliorer en vue de réduire au minimum l'exposition du personnel et du public aux rayonnements ionisants, notamment la mise en œuvre d'un programme de radioprotection dans le cadre des opérations douanières.



*Atelier régional de CT sur l'examen des projets de réglementation nationale de sûreté du transport des matières radioactives, organisé dans le cadre d'une session de l'École de formation à l'élaboration d'une réglementation à l'intention des pays anglophones, décembre 2023
(Photo : J. O'Brien/AIEA)*

F.5. Sûreté du transport

346. En 2023, les pays participant au projet régional RAF9063 [Renforcement des autorités compétentes en vue du transport sûr des matières radioactives (AFRA)] ont reçu des outils et du matériel d'inspection, ainsi qu'une aide à l'élaboration d'une réglementation concernant la sûreté du transport des matières radioactives. Il s'ensuit que 23 pays africains ayant participé au projet disposent désormais de projets de réglementation en la matière, conformément aux normes de sûreté de l'AIEA.

F.6. Gestion des déchets radioactifs, déclassement et remédiation de l'environnement

347. À la suite de discussions entre la Commission iraquienne de l'énergie atomique et British Petroleum, de réunions, de consultations et d'ateliers organisés en 2023, l'Iraq a adopté une stratégie nationale de gestion des matières radioactives naturelles et des déchets de matières radioactives naturelles dans l'industrie pétrolière et gazière. Le processus a bénéficié de l'appui fourni par l'intermédiaire du projet IRQ9017 (Gestion des déchets de matières radioactives naturelles dans l'industrie du pétrole et du gaz). Conformément aux normes de l'AIEA, la stratégie tient compte des responsabilités et du rôle du Gouvernement, de l'organisme de réglementation, des exploitants et de l'organisme bénéficiaire, ainsi que des limites d'exemption et de libération.

348. Les actions de la Commission iraquienne de l'énergie atomique et du Ministère de l'environnement ont permis de lever le contrôle réglementaire pour 57 des 67 sites contaminés. Ce résultat est le fruit des facteurs déterminants qu'ont été l'application d'une démarche collaborative et de diverses méthodes de décontamination ainsi que l'aide fournie dans le cadre du projet IRQ9016 (Renforcement de la gestion des déchets radioactifs). Pour l'heure, dix sites dans le sud de l'Iraq sont toujours en cours de remédiation pour cause de contamination à l'uranium appauvri.

349. Dans le cadre du projet MOL9009 (Renforcement des capacités techniques de déclassement des installations de stockage définitif en surface ou à faible profondeur de type radon et de remédiation de l'environnement), l'Agence aide la République de Moldova à renforcer ses capacités techniques en vue du déclassement et de la gestion des déchets radioactifs hérités de l'installation inadéquate de stockage à faible profondeur de type radon. En 2023, les experts participant au projet ont contribué à l'élaboration de l'argumentaire de sûreté pour le déclassement de l'installation en traitant des questions relatives au programme de radioprotection, à la caractérisation des déchets radioactifs et au programme d'intervention d'urgence. À l'appui de l'argumentaire de sûreté, les activités menées dans le cadre du projet ont facilité la mise en place d'une installation de confinement léger pour l'enlèvement des déchets hérités du passé et le déclassement de l'installation de stockage définitif de type radon. Le matériel technologique et le matériel de radioprotection requis dans l'argumentaire de sûreté a été fourni dans le cadre du projet, y compris le matériel de chauffage à sec des déchets radioactifs solides humides. L'Organisme moldave de gestion des déchets radioactifs a désormais la capacité de transformer les déchets radioactifs hérités du passé en



L'Agence aide la République de Moldova à améliorer ses capacités techniques de déclassement et de gestion des déchets radioactifs hérités du passé (Photo : AIEA)

déchets de forme stable, ce qui empêchera toute nouvelle contamination environnementale des eaux souterraines et du sol et réduira l'exposition à des rayonnements du personnel et de la population en général.

350. Le projet RER9154 (Amélioration de la mise en œuvre de programmes intégrés de gestion sûre des déchets radioactifs) vise à renforcer les capacités de gestion des déchets radioactifs en mettant à profit la coopération régionale, en partageant des connaissances et en développant l'infrastructure. En 2023, 14 ateliers et cours régionaux ont été organisés au titre du projet afin de combler les lacunes relevées au début du projet et de traiter tous les domaines pertinents liés à la gestion des déchets.



Atelier régional sur l'étalonnage et les mesures en curiethérapie, organisé à Seibersdorf (Autriche), avril 2023 (Photo : Graciela Vélez)

351. La Jamaïque a bénéficié de l'assistance de l'Agence dans le cadre du projet JAM9005 (Renforcement des capacités nationales en matière de sûreté et de protection radiologiques pour l'organisme de réglementation, les utilisateurs finaux et les structures chargées des services techniques) en vue du conditionnement sûr et de l'entreposage temporaire des sources de curiethérapie retirées du service du Cornwall Regional Hospital en raison des travaux de construction qui y étaient entrepris. L'Agence a fourni des conseils d'experts aux autorités nationales sur le conditionnement sûr de ces sources, ainsi que sur leur transport et leur entreposage de manière sûre et sécurisée.



Convoi de transport des sources radioactives utilisées à des fins médicales retirées du service quittant le Cornwall Regional Hospital de Montego Bay (Photo : Ministère jamaïcain de la santé et du bien-être)

G. Développement et gestion des connaissances nucléaires

G.1. Aperçus régionaux

352. La technologie nucléaire requiert un niveau élevé de connaissances techniques et d'expérience qui doivent être développées et mises à la disposition des générations actuelles et futures. En 2023, le soutien au développement et à la gestion des connaissances nucléaires était une composante majeure du programme de CT en Afrique. La mise en valeur des ressources humaines en **Afrique** a été soutenue par des formations de courte et de longue durée débouchant sur des qualifications professionnelles et universitaires, notamment des diplômés de deuxième cycle. En septembre 2023, les lauréats d'un concours destiné aux étudiants des pays africains sur les avantages de la science et de la technologie nucléaires ont été mis à l'honneur lors d'une manifestation organisée en marge de la 67^e Conférence générale de l'AIEA.

353. En **Asie et dans le Pacifique**, plusieurs États Membres ont fait des progrès en matière de développement et de gestion des connaissances nucléaires grâce au soutien de l'Agence. Le Réseau asiatique d'enseignement en technologie nucléaire (ANENT) a fêté son 20^e anniversaire lors d'une manifestation organisée en marge de la 67^e Conférence générale de l'AIEA. À cette occasion, il a présenté les progrès qu'il avait accomplis ainsi que les résultats auxquels il était parvenu au cours des vingt dernières années. L'Académie internationale des sciences et technologies nucléaires (INSTA) est devenue pleinement opérationnelle en 2023, avec pour ambition de contribuer à l'utilisation sûre, sécurisée, pacifique et bénéfique des sciences et technologies nucléaires dans le monde moyennant un appui aux enseignants concernés du niveau supérieur.



Le Directeur général de l'AIEA Rafael Mariano Grossi aux côtés de membres de comités et d'experts de l'ANENT, de l'AIEA et d'organisations partenaires, lors d'une manifestation organisée en marge de la 67^e Conférence générale de l'AIEA pour célébrer le 20^e anniversaire de l'ANENT (Photo : Dean Calma/AIEA)

354. En 2023, dans la région **Europe et Asie centrale**, l'Agence a facilité une visite d'aide à la gestion des connaissances (KMAV) au cours de laquelle des lignes directrices ont été données à la Géorgie concernant la mise en œuvre des pratiques de gestion des connaissances. L'accent a été mis sur le système de gestion de l'apprentissage et la stratégie de coordination avec les universités et d'autres centres de formation au niveau national afin de garantir la pérennité des filières pour les professionnels du nucléaire et de remédier à la pénurie de personnel qualifié.

355. L'Amérique latine et les Caraïbes font face à des problèmes de formation et de rétention des ressources humaines compétentes dans le domaine nucléaire. L'Agence s'efforce de renforcer la formation théorique et pratique et la gestion des connaissances nucléaires dans la région.

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

356. L'Agence a facilité un cours régional organisé avec le Laboratoire national d'Argonne à l'intention d'enseignants africains. Le cours était axé sur l'introduction des sciences nucléaires dans les programmes d'enseignement du niveau secondaire au moyen d'approches novatrices et a bénéficié d'un appui apporté dans le cadre du projet RAF0060 [Formation des élèves et des professeurs de sciences des écoles secondaires à la science et à la technologie nucléaires (AFRA)]. Dix-sept enseignants du secondaire de 16 pays africains ont participé au cours, qui leur a permis de renforcer leurs connaissances techniques et de faire l'expérience d'approches pédagogiques attrayantes afin de développer les compétences nécessaires à la transmission efficace des connaissances en sciences et technologies nucléaires.

357. En Asie et dans le Pacifique, les participants au projet régional RAS0091 (Appui à l'enseignement de la science et de la technologie nucléaires aux niveaux secondaire et tertiaire) ont franchi des étapes importantes. Un cadre complet pour l'introduction de la science et de la technologie nucléaires dans le secondaire a été présenté dans un document de travail relatif à une série de cinq guides en cinq parties. Les participants au projet ont adopté cinq approches stratégiques visant à améliorer les compétences des enseignants et à garantir la pérennité et l'efficacité des méthodes d'apprentissage sur les sujets liés à la science et à la technologie nucléaires. Lors d'un séminaire organisé à Oman en octobre, 80 participants et experts de 21 pays de la région se sont réunis pour mettre en commun les meilleures pratiques et encourager la collaboration et le partage des connaissances sur l'intégration de la science et de la technologie nucléaires dans l'enseignement secondaire. Le champ d'application de l'initiative a été élargi afin d'inclure des élèves ayant des besoins particuliers et des élèves non scientifiques.



Quatre-vingts participants et experts discutent des pratiques efficaces d'intégration de la science et de la technologie nucléaires dans l'enseignement scientifique secondaire dans la région Asie et Pacifique, lors d'un séminaire organisé à Muscat (Oman) (Photo : I. Lim/Philippines)

358. Les infrastructures du laboratoire de spectrométrie de masse d'ions secondaires à temps de vol, du laboratoire de caractérisation chimique des surfaces et du laboratoire du service de contrôle radiologique individuel de la Commission libanaise de l'énergie atomique (CLEA) sont actuellement en cours de modernisation, et du nouveau matériel, notamment un appareil de spectrométrie de masse à source plasma à couplage inductif, est en cours d'acquisition. Ces activités sont menées dans le cadre du projet LEB5017 (Renforcement des capacités techniques grâce à la mise en place de techniques de spéciation des métaux visant à favoriser la sûreté sanitaire et environnementale). En outre, le personnel

de la CLEA a été formé lors de quatre visites scientifiques et six membres du personnel ont bénéficié d'un parrainage pour participer à des conférences internationales sur des sujets tels que l'analyse d'échantillons médico-légaux, la surveillance en matière de sécurité sanitaire et environnementale, la sécurité sanitaire des aliments et les applications industrielles, entre autres choses. L'Agence continue de soutenir l'amélioration des capacités d'inspection et d'octroi d'autorisations de l'organisme de réglementation.

359. En Syrie, l'Agence a soutenu le programme national de formation en assurant le suivi des conclusions issues de la visite d'aide à la gestion des connaissances nucléaires effectuée en 2022 dans le pays. Six bourses ont été octroyées dans le domaine de la gestion des connaissances grâce au soutien fourni dans le cadre du projet SYR0023 (Renforcement des capacités des ressources humaines et de la gestion des connaissances nucléaires dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires) et un plan d'action a été élaboré afin de soutenir le développement des compétences des jeunes professionnels.

360. En 2023, dans le cadre du projet BUL0012 (Mise en place d'une approche intégrée du renforcement des capacités à l'Agence de réglementation nucléaire), des experts bulgares ont bénéficié de visites scientifiques organisées par des organismes de réglementation en Finlande et en Espagne, consacrées à l'organisation et à la mise en œuvre de systèmes de mise en valeur des ressources humaines, ainsi qu'à la présentation de plusieurs systèmes et méthodes de gestion des connaissances. Ces visites ont permis aux experts bulgares de se familiariser avec la gestion et la mise en valeur des ressources humaines, les pratiques de gestion des connaissances, l'organisation de formations spécialisées, le système de gestion intégré de l'organisme concerné et les systèmes de formation théorique et pratique. En outre, les experts ont acquis des connaissances supplémentaires sur les évolutions les plus récentes dans le domaine de la gestion et de la préservation des connaissances nucléaires.



Les experts bulgares ont acquis des connaissances en matière de gestion et de mise en valeur des ressources humaines (Photo : ARN)

361. Des représentants latino-américains et des membres du LANENT ont participé à la réunion sur les réseaux d'enseignement dans le domaine nucléaire organisée à Vienne en juillet. À cette occasion, les résultats du projet RLA0065 (Appui à la mise en œuvre de la gestion des connaissances dans les organisations traitant des questions nucléaires et renforcement de la formation dans le domaine du nucléaire) ont été présentés à 60 participants de 34 États Membres, dont des représentants d'établissements de formation dans le domaine du nucléaire et de l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE (AEN). Espace de discussion et de mise en commun des données d'expérience, la réunion a permis un dialogue et le renforcement de la collaboration s'agissant de la formation dans le domaine nucléaire.

Annexe 2. Domaines d'activité du programme de CT¹⁵

<p>Développement et gestion des connaissances nucléaires</p> <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)
<p>Applications industrielles/technologie des rayonnements</p> <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)
<p>Énergie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planification énergétique (04) • Introduction de l'électronucléaire (05) • Réacteurs nucléaires de puissance (06) • Cycle du combustible nucléaire (07)
<p>Alimentation et agriculture</p> <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)
<p>Santé et nutrition</p> <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)
<p>Eau et environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources en eau (15) • Environnements marin, terrestre et côtier (17)
<p>Sûreté et sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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)

¹⁵ 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.



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
Courriel : Official.Mail@iaea.org

www.iaea.org/fr/technicalcooperation

GC(68)/INF/7