

Réservé à l'usage officiel

Point 5 de l'ordre du jour provisoire du Conseil
(GOV/2011/46)

Point 17 de l'ordre du jour provisoire de la Conférence générale
(GC(55)/1 et Add.1)

Renforcement des activités de l'Agence concernant les sciences, la technologie et les applications nucléaires

Rapport du Directeur général

Résumé

- En réponse aux résolutions GC(53)/RES/13 et GC(54)/RES/10 de la Conférence générale, le présent document présente des rapports de situation sur le Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT) (annexe 1) ; l'appui à la Campagne panafricaine d'éradication de la mouche tsé-tsé et de la trypanosomiase (PATTEC-UA) (annexe 2) ; le recours à l'hydrologie isotopique pour la gestion des ressources en eau (annexe 3) ; les activités dans le domaine de l'énergie nucléaire (annexe 4) ; la production économique d'eau potable à l'aide de réacteurs nucléaires de faible ou moyenne puissance (annexe 5) ; les activités de l'Agence concernant la mise au point de technologies nucléaires innovantes (annexe 6) ; les réacteurs de faible ou moyenne puissance (RFMP) — Mise au point et utilisation (annexe 7) ; et les approches de l'appui au développement des infrastructures pour l'énergie d'origine nucléaire (annexe 8).
- Des informations supplémentaires sur les activités de l'Agence concernant les sciences, la technologie et les applications nucléaires sont données dans le Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire 2011 (document GC(55)/INF/5), dans le Rapport annuel de l'Agence pour 2010 (GC(55)/2), en particulier dans sa partie Technologie, ainsi que dans le Rapport sur la coopération technique pour 2010 (GC(55)/INF/2).

Recommandation

Il est recommandé que le Conseil prenne note des annexes 1 à 8 du présent rapport et autorise le Directeur général à présenter le rapport à la Conférence générale à sa cinquante-cinquième session.

Programme d'action en faveur de la cancérothérapie

1. En septembre 2009, à sa cinquante-troisième session ordinaire, la Conférence générale a, dans sa résolution GC(53)/RES/13.A.2., prié le Directeur général de continuer de plaider, de recueillir un appui, et de mobiliser et d'allouer des ressources pour la mise en œuvre du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT) en tant que l'une des priorités de l'Agence et de continuer, chaque fois que cela est faisable et approprié, de formaliser la collaboration entre le PACT et des partenaires déjà identifiés pour une élaboration et une mise en œuvre plus efficaces des projets du PACT au niveau des pays.

2. La Conférence générale a recommandé de poursuivre le développement, en consultation avec les États Membres, des missions imPACT (missions intégrées du PACT) ; que le Bureau du PACT (PPO) continue ses activités de sensibilisation au fardeau du cancer dans le monde menées dans les pays à revenu faible et intermédiaire et qu'il utilise tous les moyens à sa disposition, y compris des partenariats avec les médias locaux, nationaux et internationaux, pour atteindre cet objectif ; et que le PPO, en consultation avec les départements compétents de l'Agence et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), le cas échéant, continue d'aider les États Membres en développement à établir des plans nationaux exhaustifs de lutte contre le cancer, avec la pleine participation d'autres organisations et instances internationales. La Conférence générale a prié le Directeur général de lui faire rapport sur l'application de cette résolution à sa cinquante-cinquième (2011) session ordinaire.

3. En septembre 2010, la Conférence générale a, dans sa résolution GC(54)/RES/10.A.5, salué l'action menée par le Directeur général pour mettre spécialement l'accent sur la lutte contre le cancer dans les pays en développement. Elle a prié le Secrétariat de continuer d'entreprendre des activités visant à renforcer les capacités des pays en développement en matière de lutte contre le cancer, encouragé les États Membres à verser des contributions extrabudgétaires pour les activités de l'Agence relatives au cancer et encouragé le Directeur général à poursuivre ses efforts pour renforcer le partenariat entre l'Agence et l'OMS et d'autres organisations concernant le problème de la lutte contre le cancer dans les pays en développement.

A. Activités de lutte contre le cancer à l'échelle de l'Agence

4. Le Directeur général a accordé une priorité toute particulière aux activités de l'Agence relatives à la lutte contre le cancer en 2010. Il a évoqué la question lors de ses réunions avec les États Membres, a encouragé l'Organisation des Nations Unies à y accorder une attention accrue lors de son entretien avec le Secrétaire général de l'ONU, a fait une déclaration à son sujet au *Forum économique mondial* de Davos en janvier 2010 et l'a soulevée lors de nombreuses réunions bilatérales avec des donateurs potentiels pour les activités de l'Agence dans ce domaine. Le message du Directeur général était le suivant : *« le cancer est un grave problème dans les pays en développement ; il faudrait reconnaître qu'il tient une place cruciale dans les préoccupations sanitaires mondiales ; et l'AIEA peut jouer un rôle important dans l'amélioration de la lutte contre le cancer dans les pays en développement, en coopération avec l'OMS et d'autres partenaires. Les activités de l'Agence, en particulier celles menées dans le cadre du PACT, changent incontestablement les choses, mais il faut faire encore bien davantage. L'Agence doit avoir pour but de faire en sorte que tous les pays en développement disposent du matériel et du personnel dont ils ont besoin pour assurer des soins de santé de bonne*

qualité à leur population¹ ». Ce message définit la voie à suivre pour toutes les activités relatives au cancer menées dans le cadre des programmes de l'Agence.

5. Comme le prévoyait le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC)², l'incidence du cancer continue à augmenter de façon alarmante, en particulier dans les pays à revenu faible et intermédiaire. On estime que d'ici 2030, le cancer sera à l'origine d'un décès sur six, 75 % des décès par cancer survenant dans le monde en développement. Il s'agit là d'un énorme défi qui appelle des efforts concertés et bien coordonnés de la part de tous les acteurs clés aux niveaux national, régional et mondial. Au cours des décennies écoulées, l'Agence s'est efforcée de donner à ses États Membres en développement la possibilité de lancer des programmes de cancérothérapie et d'établir une base solide pour les capacités et l'infrastructure nécessaires en matière de lutte contre le cancer. Les activités du PACT ont confirmé la nécessité d'une stratégie unifiée pour que l'Agence contribue au maximum à la lutte contre le cancer au niveau mondial et que ses efforts soient efficaces et durables.

6. Le PACT a été reconnu par les États Membres comme constituant un programme phare de l'Agence. Il s'efforce d'instaurer une vision fédératrice et un cadre opérationnel, englobant les processus coordonnés de gestion et de communication, pour l'ensemble des activités de l'Agence relatives au cancer, afin que ces activités aient un impact maximal sur la santé publique dans les États Membres à revenu faible et intermédiaire et que les donateurs puissent encore plus facilement manifester leur intérêt et leur engagement à appuyer les activités de l'Agence et à faire figurer le cancer parmi les préoccupations sanitaires mondiales.

7. Depuis septembre 2009, conformément à l'approche du PACT susmentionnée en matière de lutte contre le cancer, l'Agence fournit un appui à ses États Membres par l'intermédiaire du programme de coopération technique (CT) et du programme relatif à la santé humaine. Les ressources financières allouées par l'Agence à la création de capacités et à l'amélioration des infrastructures ont dépassé 25 millions de dollars par an, ce qui représente plus de 25 % du montant total du programme de CT exécuté. Complétée par les activités scientifiques et techniques relatives au cancer qui sont menées au titre de leurs programmes ordinaires par le Département de la sûreté et de la sécurité nucléaires et le Département des sciences et des applications nucléaires, cette assistance a permis à plus de 100 États Membres à revenu faible et intermédiaire de se doter de moyens sûrs et efficaces d'imagerie diagnostique et de radiothérapie. L'importance accordée au cancer a été particulièrement manifeste en 2010 avec l'exécution de 154 projets de CT relatifs à la médecine radiologique dans toutes les régions. Pour le cycle de CT 2012-2013, plus de 160 concepts de projets relatifs à la santé humaine ont été reçus de 96 États Membres ; 70 % de ces concepts avaient trait au cancer et ont, pour la première fois, été examinés par le PPO.

8. L'Agence a en outre mené de vastes activités de communication et de promotion afin d'appeler l'attention sur le problème du cancer dans les pays en développement. Une de ces activités a été constituée par le forum scientifique de 2010 intitulé « Le cancer dans les pays en développement : le défi à relever », qui a eu lieu lors de la cinquante-quatrième session ordinaire de la Conférence générale. Ce forum a rassemblé des scientifiques éminents et des responsables sanitaires de sociétés nationales du cancer, d'organismes de lutte contre le cancer et d'organismes internationaux, dont de hauts fonctionnaires de l'OMS, des spécialistes des soins de santé et des personnalités, qui ont débattu des incidences de l'épidémie de cancer pour la politique de santé publique dans les pays à revenu faible et intermédiaire. Les conclusions du forum scientifique ont été transmises en même temps qu'un message du Président de la Conférence générale au Président de l'Assemblée générale

¹ Extrait de la déclaration faite au Conseil des gouverneurs de l'AIEA par le Directeur général le 1^{er} mars 2010.

² Le projet GLOBOCAN 2008 du CIRC fournit des estimations actuelles sur l'incidence des principaux types de cancer et la mortalité à laquelle ils donnent lieu, au niveau national, pour tous les pays de la planète. Voir <http://globocan.iarc.fr/>

des Nations Unies. Dans son message, le Président de la Conférence générale, se référant à la résolution 64/265 de l'Assemblée générale intitulée « Prévention et maîtrise des maladies non transmissibles », a exprimé le plein appui de l'AIEA aux délibérations concernant les maladies non transmissibles de la Réunion de haut niveau sur les objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) et, notamment, aux mesures proposées par l'OMS en prévision de la prochaine Réunion de haut niveau prévue en septembre 2011 au siège de l'ONU à New York. L'Agence et l'OMS ont contribué ensemble aux préparatifs de la Réunion de haut niveau sur les maladies non transmissibles prévue en septembre 2011.

9. Par ailleurs, à la fin de 2009 et en 2010, le PACT a participé à trois grands congrès internationaux, qu'il a coparrainés, à savoir le troisième Congrès international de la lutte contre le cancer, le Congrès mondial sur le cancer de l'Union internationale contre le cancer (UICC) et le septième Congrès de l'Organisation africaine pour la recherche et l'enseignement sur le cancer (OAREC). Il est indispensable de contribuer aux travaux de ces grandes réunions afin de veiller à ce que le rôle de l'Agence comme partenaire mondial dans la lutte contre le cancer soit reconnu et préservé.

B. Programme commun OMS/AIEA de lutte contre le cancer

10. En mettant sur pied le PACT, l'Agence a souligné qu'il ne suffisait pas de développer les capacités de radiothérapie pour lutter contre la crise du cancer. Ceci a aussi été confirmé par une évaluation que l'Agence a effectuée sur le terrain pour la région Afrique³. Le but de l'Agence consistant à réduire la mortalité par cancer en améliorant la survie aux cancers dans les pays à revenu faible et intermédiaire ne peut être atteint qu'à la condition que les capacités nationales en matière de médecine radiologique soient pleinement intégrées au Programme national de lutte contre le cancer (PNLC) conçu de manière à répondre aux besoins propres au système de santé publique.

11. Cela étant, le Programme commun OMS/AIEA de lutte contre le cancer (le Programme commun) a été lancé en 2009 en vue de favoriser l'intégration de la prévention, du dépistage, du diagnostic et du traitement précoces du cancer ainsi que des soins palliatifs et des activités connexes de promotion, d'éducation du public et de création de capacités dans le contexte des PNLC. La complémentarité des mandats de l'OMS et de l'AIEA a contribué à faire la force du programme.

12. Il est prioritaire pour les deux organisations de communiquer conjointement dans le cadre du programme commun. En février 2011, les directeurs généraux de l'OMS et de l'Agence ont publié ensemble, sur le site de *Project Syndicate*⁴, une tribune libre dans laquelle ils ont invité à reconnaître que le cancer est un élément crucial du programme de développement global et à intégrer une lutte efficace contre le cancer dans les systèmes nationaux de soins de santé dans l'ensemble du monde en développement.

13. Le Programme commun aide non seulement les États Membres de l'Agence à développer et à améliorer leurs capacités et leur infrastructure dans le domaine de la médecine radiologique, mais vise aussi à renforcer les démarches de santé publique en ce qui concerne la prévention et d'autres domaines de la lutte contre le cancer. En novembre 2010, le Ministère mongol de la santé a accueilli un atelier commun OMS/AIEA sur le cancer à Oulan-Bator. Cet atelier a constitué la première réunion OMS/AIEA organisée depuis l'établissement du Programme commun et a rassemblé plus

³ GOV/2009/72, « Évaluation des activités de coopération technique en 2009 », annexe 4, page 1, « Évaluation de l'assistance de l'Agence pour la lutte contre le cancer dans une région sélectionnée » (Afrique).

⁴ *Project Syndicate* est la principale source de tribunes libres dans le monde. En mai 2011, 462 grands journaux de 150 pays faisaient partie de *Project Syndicate*.

de 50 professionnels de santé d'Albanie, du Ghana, de Mongolie, du Sri Lanka, du Vietnam et du Yémen ainsi que d'autres experts internationaux.

C. Capacités de lutte contre le cancer dans les États Membres : détermination, évaluation et appui

14. Un des principaux services fournis aux États Membres est constitué par les missions intégrées du PACT (impACT)⁵, qui ont pour objet d'évaluer l'aptitude de l'État Membre concerné à élaborer et à mettre en œuvre un plan à long terme de renforcement des capacités dans le domaine de la médecine radiologique, incluant les prescriptions pertinentes de sûreté, de réglementation et d'assurance de la qualité, dans le cadre d'un programme national de lutte contre le cancer. L'équipe de la mission impACT *rassemble des informations* sur la situation en ce qui concerne les plans, les stratégies, les politiques, la réglementation, les capacités et l'infrastructure pour la lutte contre le cancer, *évalue* les capacités et la valorisation des ressources humaines en matière de médecine radiologique et *donne des conseils* sur les mesures immédiates à prendre et sur la planification des projets de CT de l'AIEA ayant trait au cancer dans le pays pour les cycles futurs. À ce jour, 84 États Membres ont fait appel à ce service. Au cours des deux années écoulées, le PPO a coordonné 20 missions impACT en étroite collaboration avec les départements concernés du Secrétariat et de l'OMS, et notamment avec les bureaux régionaux et/ou de pays de cette dernière. Ces missions ont été exécutées au moyen de contributions extrabudgétaires de l'Espagne, des États-Unis d'Amérique, de la France, de Monaco, de la Nouvelle-Zélande et de la République de Corée, ainsi que de fonds supplémentaires alloués par le biais de l'Initiative sur les utilisations pacifiques. Un profil cancérologique national destiné à servir de référence⁶ pour les informations concernant les activités et les statistiques dans le domaine du cancer a été établi pour tous les États Membres visités.

15. Le PPO a continué de faciliter la formation des professionnels de santé en privilégiant les huit sites modèles de démonstration du PACT. Des contributions en nature de l'Institut national du cancer (INCA) des États-Unis ont permis à 38 professionnels de 23 États Membres de participer à des cours d'été en 2010 et 2011. En outre, 13 médecins et infirmières de six pays africains ont pris part au troisième et dernier atelier de formation de formateurs sur les soins palliatifs organisé en décembre 2009 par l'Alliance mondiale contre le cancer (AMCC), qui dépend du Réseau international pour l'étude et le traitement du cancer (INCTR), au Burkina Faso, grâce à des ressources extrabudgétaires reçues d'un certain nombre d'États Membres.

16. Dans le cadre du programme de CT pour 2009-2011, deux projets régionaux (RAF/6/041 et RAS/6/060) ont aidé à élaborer des programmes nationaux de lutte contre le cancer en Afrique et dans la région Asie et Pacifique⁷. Deux réunions régionales visant à rendre des États Membres mieux à même de concevoir et de mettre en œuvre des PNLC ont été organisées avec l'OMS en Inde et au Sénégal et ont rassemblé au total 72 participants de 30 États Membres. Ces ateliers ont bénéficié de l'appui d'experts d'organismes partenaires du PACT, comme les bureaux régionaux de l'OMS,

⁵ Le 7 avril 2011, le comité directeur du Programme commun OMS/AIEA a recommandé d'effectuer des missions communes d'évaluation de la lutte contre le cancer dans le cadre des activités du Programme commun.

⁶ Outre les informations provenant de sources librement accessibles comme Globocam (OMS/CIRC), les sites web de l'OMS, la Stratégie de coopération OMS-pays et la Banque mondiale, le profil cancérologique national comprend des renseignements fournis par la division régionale de CT compétente, la Division de la santé humaine et la Division de la sûreté radiologique et de la sûreté du transport et des déchets.

⁷ Pour plus de précisions sur les activités de CT dans le domaine de la lutte contre le cancer, voir le Rapport sur la coopération technique pour 2010 (GC(55)/INF/2).

la Société américaine du cancer, le Centre international de recherche sur le cancer (CICR), l'OAREC et le Tata Memorial Centre.

17. Face à l'inégalité dans l'accès à la radiothérapie qui perdure dans le monde en développement, l'AIEA a créé en 2010, en tant que nouvelle activité du PACT, un Groupe consultatif sur le développement de l'accès à la technologie de la radiothérapie dans les pays à revenu faible et intermédiaire (AGaRT). En s'appuyant sur les résultats d'une réunion avec les fabricants de matériel de diagnostic et de radiothérapie qui a eu lieu lors de la Conférence internationale sur les progrès en radio-oncologie (ICARO, en avril 2009), l'AGaRT s'efforce de rassembler les utilisateurs et les fournisseurs de techniques de diagnostic et de radiothérapie ainsi que d'autres parties prenantes en vue d'encourager à produire des équipements sûrs, abordables et fiables répondant aux besoins propres aux centres de radiothérapie des pays en développement. La première réunion de l'AGaRT s'est tenue à Vienne en juin 2010 avec la participation de 25 experts de toutes les régions géographiques ainsi que de représentants de l'OMS, de la Commission électrotechnique internationale (CEI), de l'Organisation internationale de physique médicale (OIPM), de la Société européenne de radiothérapie et de radio-oncologie (ESTRO), de l'Institut national japonais des sciences radiologiques (NIRS) et de l'Institut coréen des sciences radiologiques et médicales (KIRAMS). Les participants ont conclu qu'il fallait agir de façon concertée pour déterminer les domaines prioritaires, établir des plans d'action et trouver des solutions durables en vue d'accroître à terme l'accès à la radiothérapie dans les pays à revenu faible et intermédiaire et que des réunions régulières avec l'industrie étaient nécessaires pour continuer à échanger des informations sur les solutions globales répondant aux normes internationales.

D. Sites modèles de démonstration du PACT

18. Les sites modèles de démonstration du PACT sont des sites pilotes d'États Membres qui visent à démontrer les synergies entre les partenaires internationaux, les donateurs, les spécialistes de la cancérothérapie et les autorités nationales aux fins d'une planification et d'une mise en œuvre efficaces de la lutte contre le cancer. En 2009 et 2010, à la demande de leurs gouvernements respectifs et comme suite à des discussions entre l'OMS et l'Agence dans le cadre du Programme commun, le Ghana et la Mongolie ont rejoint l'Albanie, le Nicaragua, Sri Lanka, la Tanzanie, le Vietnam et le Yémen comme sites modèles.

19. En 2010, tous les États Membres possédant des sites modèles ont été encouragés à évaluer leurs plans d'action et à établir des propositions de projets en vue de leur financement dans tous les domaines liés à la lutte contre le cancer. Au cours des deux dernières années, 13 missions de suivi ont été effectuées en Albanie, au Ghana, en Mongolie, au Nicaragua, au Sri Lanka, en Tanzanie et au Vietnam et, sur la base de ces missions, on met actuellement au point des outils d'évaluation et de contrôle qui sont spécialement conçus pour déterminer l'efficacité du concept de site modèle.

20. L'approbation de sa *politique de partenariat et de mobilisation de ressources* en 2010 a permis à l'Agence d'associer directement les partenaires à l'exécution des projets prioritaires de pays sur les sites modèles définis par leurs gouvernements respectifs. En 2010, l'appareil de télécobalthérapie Bhabhatron dont le gouvernement indien a fait don au Vietnam par l'intermédiaire de l'Agence a été mis en service. Un accord tripartite a en outre été signé pour la donation d'un Bhabhatron supplémentaire au Sri Lanka. Au titre d'un don du Fonds OPEP pour le développement international, des accords ont été signés avec l'INCTR pour l'exécution d'un projet destiné à étendre l'accès aux services de soins palliatifs en Tanzanie, avec l'Institut albanais de santé publique pour un projet visant à sensibiliser davantage au cancer du sein et avec le Ministère nicaraguayen de la santé pour la détection et le traitement précoces du cancer du col et des cancers pédiatriques chez les femmes et les enfants. Un accord a aussi été signé avec le Centre national du cancer de Mongolie pour

l'aménagement, à l'intention des enfants atteints de cancer, d'une aire de jeu financée par l'Association féminine de l'ONU de Vienne.

E. Promotion des réseaux régionaux de formation en oncologie grâce à une université virtuelle

21. En mai 2010, le premier projet pilote d'université virtuelle de lutte contre le cancer (VUCCnet Afrique) a été lancé dans le cadre du PACT avec le Ghana, l'Ouganda, la Tanzanie et la Zambie comme sites pilotes et l'Égypte et l'Afrique du Sud comme sites de mentorat. Cette initiative, pour laquelle on compte sur le soutien des partenaires du PACT et sur l'expérience acquise par l'Agence, devrait faciliter la formation théorique et pratique des spécialistes de la cancérothérapie dans leur pays d'origine grâce à l'infrastructure locale d'apprentissage en ligne et à un réseau régional africain de formation en complément des approches traditionnelles de l'enseignement. S'ajoutant à un don des États-Unis en 2009, des ressources financières ont été mobilisées auprès du secteur privé grâce à un accord formel avec la Fondation Roche pour la recherche en Afrique en 2010.

22. La Réunion annuelle des parties prenantes pour la coordination du projet tenue à Vienne en juin 2011 a rassemblé plus de 50 représentants d'États Membres, de l'OMS, du CIRC, de l'INCTR, du Groupe africain de radio-oncologie (AFROG) et d'autres organismes partenaires de l'Agence. Les participants ont conclu que le VUCCnet, en tant que démarche régionale s'appuyant sur les supports de formation, les réseaux africains de formation et l'infrastructure existant dans la région et intégrée aux établissements africains de formation théorique et pratique, servira de vecteur et de facilitateur pour l'amélioration des capacités de formation théorique et pratique à la lutte contre le cancer. Ils ont aussi conclu que les accords tripartites de coopération entre les États Membres participants, l'Accord régional de coopération pour l'Afrique (AFRA) et l'Agence pourraient faciliter l'intégration du VUCCnet Afrique dans les systèmes existants de formation théorique et pratique.

F. Financement, mobilisation de ressources et partenariats

23. L'appui fourni aux États Membres dans le cadre du PACT est largement tributaire de ressources financières extérieures. Entre septembre 2009 et septembre 2011, 21,6 millions de dollars de fonds extrabudgétaires nouveaux ont été mobilisés au total auprès de banques de développement, de donateurs bilatéraux, d'États Membres, d'organismes partenaires, de l'Initiative sur les utilisations pacifiques et du secteur privé. La stratégie de collecte de fonds et de mobilisation de ressources du PACT, mise en œuvre par le PPO, est axée sur les catégories suivantes :

- a) **Banques de développement** : un soutien est fourni directement aux États Membres qui recherchent un financement auprès de banques de développement comme la Banque arabe pour le développement en Afrique (BADEA), la Banque islamique de développement (BID) et le Fonds OPEP pour le développement international⁸.
- b) **Financement bilatéral** : les projets relatifs aux sites modèles sont soumis aux pays et/ou groupes de pays donateurs potentiels en vue d'un financement bilatéral direct. À titre d'exemple, on peut citer la République de Corée pour la Mongolie et le Vietnam⁹

⁸ 13,7 millions ont par exemple été mobilisés en faveur du Ghana auprès de deux banques de développement, ainsi qu'il a été indiqué en septembre 2009.

⁹ Parmi les autres exemples cités antérieurement figurent l'Australie pour le Vietnam, l'Arabie saoudite pour le Yémen et le Canada pour la Tanzanie.

- c) **Dons en faveur de projets de sites modèles ou d'autres projets concernant le cancer** : les projets de sites modèles avalisés par les autorités de santé nationales ou appuyés par l'intermédiaire de projets a/ de CT relatifs au cancer sont soumis à divers donateurs ou fondations en vue de leur financement. Les fonds recueillis à ce titre sont habituellement transférés par l'intermédiaire de l'Agence puis alloués aux projets concernés conformément aux dispositions de la politique de partenariat et de mobilisation de ressources de l'Agence. Comme exemples, on peut citer le financement du Fonds OPEP en faveur de l'Albanie, du Nicaragua et de la Tanzanie (500 000 dollars pour les trois) ; les ressources fournies par Monaco pour des projets au Niger (175 000 euros) ; le financement de l'Espagne en faveur du Nicaragua et des États Membres d'Afrique du Nord (500 000 euros) ; celui de l'Inde pour le Vietnam et Sri Lanka ; l'appui en nature apporté par l'INCA des États-Unis pour la formation d'une vingtaine de boursiers par an en moyenne (~ 250 000 dollars/an) ; et un don de 4 millions de dollars de la Fondation Roche pour la recherche en Afrique en faveur de l'Université virtuelle de lutte contre le cancer.
- d) **Dons au fonds général du PACT** : ces fonds sont utilisés aux fins de la mise en œuvre générale du PACT. À titre d'exemples, on peut citer les dons de l'Espagne, des États-Unis, de la France, de Monaco, de la Nouvelle-Zélande et de la République de Corée.

24. À long terme, des partenariats efficaces peuvent être bénéfiques pour la collecte de fonds et la mobilisation de ressources. Outre le programme commun OMS/AIEA et les accords de partenariat annoncés précédemment, l'Agence a signé six nouveaux arrangements pratiques avec des organismes reconnus qui s'occupent de lutte contre le cancer¹⁰ au cours de la période considérée.

G. Accomplissement du mandat dans le domaine du cancer : les principaux défis à venir

25. Des progrès ont été accomplis sur un certain nombre de fronts comme le renforcement du Programme commun avec l'OMS, la constitution de nouveaux partenariats avec des organisations internationales, l'accroissement du nombre des demandes d'États Membres pour l'évaluation des capacités et des besoins en matière de lutte contre le cancer et le lancement du projet relatif au VUCCnet Afrique, mais il reste encore beaucoup à faire dans tous les domaines d'activité du PACT. Il est particulièrement important à cet égard de veiller à ce que tous les secteurs de l'Agence participant aux activités concernant le cancer œuvrent de concert dans le cadre d'une politique de lutte contre le cancer unifiée et bien coordonnée, ainsi que d'autres stratégies pertinentes liées aux programmes existants, sous l'égide du PACT.

26. Pour ce qui est de l'après-2011 et des perspectives à long terme pour le PACT, les différents facteurs et défis ci-après influenceront sur la planification des programmes futurs relatifs à la santé humaine et au cancer à l'Agence et dans les États Membres :

- a) **Dans de nombreuses parties du monde, le fait que le cancer ne soit pas mentionné expressément dans les objectifs du Millénaire pour le développement a conduit les gouvernements et les bailleurs de fonds pour la santé à accorder une priorité moindre à la lutte contre le cancer** : il faut accroître les incitations pour les pays à revenu faible et intermédiaire à accorder une priorité élevée au cancer et à d'autres maladies non transmissibles.

¹⁰ Les arrangements pratiques les plus récents ont été signés avec la Société américaine d'oncologie clinique (ASCO), le KIRAMS, l'Institut catalan d'oncologie (ICO), l'Initiative mondiale pour la santé du sein, l'École d'hygiène et de médecine tropicale de Londres et le Centre international de lutte contre le cancer d'Abuja. D'autres arrangements pratiques destinés à formaliser le partenariat du PACT avec l'Institut national français du cancer (INCa) et l'OAREC sont en préparation.

La réunion de haut niveau prévue les 19 et 20 septembre 2011 à l'Assemblée générale à New-York examinera cette question et l'initiative correspondante.

- b) Développement des capacités en vue de traiter les nombreux cas de cancer qui seront diagnostiqués dans les années à venir :** la chirurgie, la chimiothérapie et la radiothérapie tiennent une place essentielle dans le traitement du cancer. En favorisant une approche globale de la lutte contre le cancer, une prévention efficace pourrait réduire le risque de cancer tandis qu'un dépistage efficace pourrait permettre de diagnostiquer de nombreux autres cas suffisamment tôt pour qu'ils soient traités avec succès. L'Agence continuera à plaider en faveur d'une approche de santé publique et continuera à mettre l'accent sur la lutte contre le cancer afin d'assurer le succès et la durabilité de son assistance en matière de médecine radiologique.
- c) Nécessité de développer la radiothérapie tant quantitativement que qualitativement :** on estime que plus de 2 500 appareils de radiothérapie sont installés actuellement dans les pays en développement. Ce chiffre est très inférieur aux besoins estimés (près de 5 000 appareils). Chose plus importante, il existe des besoins énormes en professionnels qualifiés capables de faire fonctionner le nouveau matériel de radiothérapie, pour lequel la précision d'exécution à chaque étape du traitement peut avoir des conséquences importantes pour le patient. Le développement de l'infrastructure médicale pour le diagnostic et le traitement du cancer constituera donc un défi majeur et une tâche considérable pour les États Membres dans toutes les régions, notamment en Afrique et en Asie, dans les années à venir. À cet égard, la poursuite des activités du PACT en tant que programme cadre de l'Agence pour le cancer et les contacts avec les donateurs et partenaires en mesure de fournir les énormes ressources nécessaires au développement de l'infrastructure requise pour les installations modernes de diagnostic et de traitement du cancer sont essentiels. À l'avenir, il faudra, pour les activités relatives au cancer, continuer à suivre une approche globale de la lutte contre le cancer afin qu'elles soient efficaces et durables. Alors que les sites modèles de démonstration du PACT ouvrent la voie à une telle approche, un problème crucial pour le PACT au cours des cinq années à venir sera de veiller à ce que la coordination, les outils et les politiques nécessaires soient en place pour démontrer avec succès que les organismes internationaux peuvent coopérer et trouver des synergies afin de maximiser leur impact individuel et collectif aux niveaux national et régional, ce qui se traduira par l'obtention de ressources nouvelles ou supplémentaires en faveur de la lutte contre le cancer dans les pays en développement. À cet égard, il est essentiel de noter qu'un solide programme de longue durée dans le domaine du cancer fournira les outils et les orientations nécessaires pour améliorer le niveau de la médecine radiologique et incitera à relever les pratiques dans les centres de cancérologie appuyés par l'Agence.
- d) Nécessité de développer l'homologation et la reconnaissance de la formation théorique et pratique par les États Membres participants par l'intermédiaire de leurs autorités et/ou de leurs associations professionnelles respectives.** Une telle reconnaissance au niveau national pourrait renforcer la durabilité des initiatives de création de capacités. L'Agence a, par exemple, la possibilité, par le biais d'initiatives comme le projet VUCCnet en Afrique, d'accroître sensiblement les ressources humaines pour la lutte contre le cancer. Le défi consistera à favoriser cela de manière durable. L'homologation des activités de formation théorique et pratique pourrait accroître l'impact potentiel à long terme.

Appui à la Campagne panafricaine d'éradication de la mouche tsé-tsé et de la trypanosomiase de l'Union africaine (PATTEC-UA)

A. Cadre général

1. Dans sa résolution GC(54)/RES/10 A.3, la Conférence générale a reconnu l'importance du développement de l'élevage dans les communautés rurales touchées par la mouche tsé-tsé et la trypanosomiase en tant que moyen d'échapper à la pauvreté et à la faim et comme base de la sécurité alimentaire et du développement socio-économique. Elle s'est réjouie de la signature d'un mémorandum d'accord entre l'Union africaine et l'Agence officialisant leur collaboration, conformément à leurs mandats respectifs, afin d'appuyer les objectifs généraux du plan d'action de la PATTEC-UA, et elle a salué l'initiative prise par l'Agence de désigner le Centre international de recherche-développement sur l'élevage en zone subhumide (CIRDES) de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) comme centre collaborateur de l'AIEA pour l'utilisation de la technique de l'insecte stérile aux fins de la gestion intégrée des populations de tsé-tsé à l'échelle d'une zone. La Conférence générale a en outre prié le Secrétariat, en coopération avec les États Membres et les organisations internationales, de maintenir le financement par le biais du budget ordinaire, du Fonds de coopération technique et d'autres partenariats, et de renforcer son appui aux activités de R-D et au transfert de technologie dans les États Membres africains afin de compléter les actions qu'ils mènent pour créer et étendre ultérieurement des zones exemptes de mouches tsé-tsé. Elle a engagé instamment le Secrétariat à renforcer la création de capacités et à appuyer l'établissement de centres régionaux de formation dans les États Membres touchés afin de promouvoir la mise en valeur des ressources humaines nécessaires pour l'exécution de projets nationaux et régionaux opérationnels de la PATTEC. Elle a souligné qu'il était nécessaire que l'Agence et d'autres partenaires internationaux, en particulier la FAO et l'OMS, poursuivent des activités harmonisées et synergiques afin d'appuyer la Commission de l'Union africaine et les États Membres grâce à des orientations ainsi qu'à des services d'assurance de la qualité pour la planification et la mise en œuvre des projets nationaux et sous-régionaux de la PATTEC-UA. Elle a enfin prié le Directeur général de faire rapport sur les progrès accomplis dans la mise en œuvre de cette résolution au Conseil des gouverneurs et à la Conférence générale à sa cinquante-cinquième session ordinaire (2011).

B. Travaux menés depuis la 54^e session de la Conférence générale

2. En consultation avec ses partenaires internationaux, notamment la FAO et l'OMS, l'Agence a maintenu une interaction étroite avec la PATTEC-UA et a fourni une assistance pour les six projets nationaux PATTEC en cours au Burkina Faso, en Éthiopie, au Ghana, au Kenya, au Mali et en Ouganda. Au début d'octobre 2010, un représentant de la FAO et un de l'AIEA se sont rendus auprès de la Commission de l'Union africaine à Addis-Abeba (Éthiopie) pour examiner, avec des représentants de la PATTEC-UA, des domaines de coopération pour soutenir les efforts des États Membres en vue de réduire et, si possible, d'éliminer le problème de la tsé-tsé et de la trypanosomiase (T&T), ainsi que pour déterminer des domaines spécifiques de l'appui de la FAO et de l'AIEA aux objectifs d'ensemble de l'initiative de la PATTEC-UA. Des représentants de

la PATTEC-UA ont demandé à l'AIEA de continuer à soutenir la technique de l'insecte stérile (TIS) pour la tsé-tsé dans le cadre de la gestion intégrée des ravageurs à l'échelle d'une zone (GIREZ), et plus précisément de l'élevage en masse de la tsé-tsé, de la collecte de données de référence et de la recherche opérationnelle appropriée. La FAO a été priée de soutenir les efforts axés sur l'agriculture durable et le développement rural, ainsi que sur certains aspects de l'utilisation des terres et de la santé animale. La PATTEC a réitéré la nécessité du maintien, d'un côté, de l'appui de l'OMS pour les interventions contre la trypanosomiase humaine africaine (autrement dit la maladie du sommeil) et, de l'autre, de l'interaction des trois organismes des Nations Unies pour l'élaboration d'une législation nationale et de mesures réglementaires pertinentes. Il a été convenu qu'un effort serait fait pour renforcer les activités communes de planification, d'exécution et de suivi des projets d'intervention contre la T&T aux niveaux national et sous régional et qu'une priorité devrait être accordée aux activités communes de formation et de création de capacités dans les trois grands domaines suivants : a) la gestion de projets ; b) les techniques de laboratoire et les techniques in situ ; et c) la collecte de données de référence et l'évaluation de la faisabilité sous réserve des fonds disponibles.

3. L'AIEA, la FAO et l'OMS ont continué de coopérer, avec d'autres partenaires, au Programme de lutte contre la trypanosomiase africaine (PLTA) pour coordonner l'appui qu'ils fournissent aux États Membres pour résoudre le problème de la T&T. Comme il a été recommandé dans un examen externe de 2009, des ajustements structureux du programme PLTA et la révision du cadre stratégique sont en cours d'élaboration en vue de rationaliser les services axés sur les résultats du PLTA pour les projets de la PATTEC et pour d'autres parties prenantes. Les fonds mis à disposition de la Division mixte FAO/AIEA et de la Division de la production et de la santé animales à Rome ont servi, au titre du programme PLTA, à recruter des consultants, un à Accra (Ghana) et un à Addis-Abeba (Éthiopie) pour soutenir les projets de la PATTEC respectivement en Afrique de l'Ouest et en Afrique de l'Est.

4. L'Agence a contacté la PATTEC, la FAO, l'OMS et plusieurs coordonnateurs nationaux de la PATTEC pour se renseigner sur les besoins de formation et les priorités au niveau de la création de capacités et, sur la base de ces informations, deux cours de formation régionaux FAO/AIEA ont été élaborés et seront organisés au début de 2012.

5. La collaboration avec le CIRDES à Bobo-Dioulasso (Burkina Faso), centre collaborateur de l'AIEA pour l'utilisation de la TIS aux fins de la gestion intégrée des populations de tsé-tsé à l'échelle d'une zone, a été renforcée conformément aux domaines de coopération convenus, notamment le développement des capacités, la validation des méthodes et l'appui à la planification et au lancement de campagnes GIREZ avec application de la TIS pour la tsé-tsé.

6. Le Laboratoire de la lutte contre les insectes ravageurs, de la Division mixte FAO/AIEA à Seibersdorf, travaille sur la validation de techniques et de stratégies de gestion intégrée de lutte contre le virus de la glande salivaire, qui constitue une entrave majeure à l'élevage en masse de *Glossina pallidipes*. Un effort accru a porté sur la séparation des sexes des pupes de tsé-tsé au stade tardif et sur l'élaboration de méthodes normalisées pour l'expédition en vrac de longue distance et le lâcher aérien des mâles stériles réfrigérés. Une nouvelle colonie de *Glossina palpalis gambiensis*, provenant de la zone ciblée au Sénégal, a été constituée et des études sur la compatibilité d'accouplement entre souches de *G. p. gambiensis* du Burkina Faso et du Sénégal ont été menées pour déterminer si la souche du Burkina Faso élevée en masse pouvait être utilisée pour des opérations TIS au Sénégal. En outre, le laboratoire a effectué des études sur le comportement d'accouplement de *G. pallidipes* et sur le virus de la glande salivaire.

7. L'Agence gère deux projets de recherche coordonnée (PRC) faisant appel aux travaux de recherche et aux méthodes en rapport avec le problème de la T&T, l'un intitulé « Amélioration de la TIS appliquée aux mouches tsé-tsé grâce à des recherches sur leurs symbiotes et agents pathogènes » et l'autre « Application du SIG et de la génétique des populations à la lutte contre les ravageurs du bétail ». Au total, 35 scientifiques et techniciens spécialistes de la lutte contre la tsé-tsé de 21 États Membres participent à ces PRC.

8. Durant l'année écoulée, l'Agence a soutenu le plan d'action de la PATTEC-UA dans le cadre de deux projets de CT régionaux (RAF/5/059, RAD/5/060) et de cinq nationaux (CHD/5/002, ETH/5/015, SEN/5/029, SEN/5/031, UGA/5/031). Une assistance, à savoir des formations, des services d'experts et du matériel, a été fournie à 12 États Membres directement concernés par le problème de la T&T. L'accent a porté sur la collecte de données de référence, l'évaluation de la faisabilité, le renforcement des capacités et l'appui pré-opérationnel pour faciliter l'application de la TIS. Pour le cycle de CT 2012-2013, six nouveaux projets nationaux et un projet régional ont été conçus et soumis à l'examen de l'Agence. En outre, un des deux projets régionaux en cours (RAF/0/060) sera prolongé et continuera dans le prochain cycle de CT.

9. L'AIEA fournit un appui depuis 13 ans au Projet d'éradication de la mouche tsé-tsé dans le sud de la vallée du Rift (STEP), en Éthiopie, en réduisant les populations vecteurs du trypanosome et en procurant des avantages importants aux communautés agricoles de cette vallée. Depuis la dernière session de la Conférence générale, l'AIEA continue de fournir un appui à travers le projet de CT intitulé « Création d'une zone exempte de mouches tsé-tsé dans le sud de la vallée du Rift », qui a démarré en 2009. Dans le cadre de ce projet, l'Agence, avec la FAO et d'autres partenaires, a mené à bien la mise en œuvre d'activités de laboratoire et de terrain financées par des contributions japonaises au Fonds des Nations Unies pour la sécurité humaine (UNTFHS).

10. Certaines insuffisances mises en évidence dans le projet par une étude du BSCI en 2009 ont pu être résolues. C'était là la condition requise pour que le projet STEP puisse passer à la phase opérationnelle, à savoir l'élimination de la tsé-tsé, et pour que l'Agence puisse fournir un appui à cette phase du projet. Les progrès ainsi accomplis se sont traduits notamment par l'adoption d'un mécanisme approprié de supervision du projet, la révision de la structure de gestion et la mise en œuvre des mesures recommandées dans plusieurs domaines techniques en rapport avec la production en masse de tsé-tsé mâles stériles et avec les opérations in situ. Les efforts de production en masse de tsé-tsé mâles stériles se sont traduits par un accroissement encourageant des colonies de tsé-tsé produites à l'insectarium de Kaliti. La colonie de *Glossina fuscipes fuscipes* a d'ores et déjà atteint un niveau suffisant pour que des lâchers opérationnels pilotes puissent être réalisés dans le bassin de Deme d'ici à la fin de 2011. En ce qui concerne *G. pallidipes* (Tororo), des lâchers opérationnels pilotes de mouches mâles stériles devraient être entrepris au troisième trimestre de 2012, à condition que la croissance de la colonie puisse être maintenue aux niveaux qu'elle a atteints ces 15 derniers mois.

11. Compte tenu de la réduction des populations de tsé-tsé dans le sud de la vallée du Rift, coordonnée dans le cadre du projet STEP, et des avantages que les communautés rurales de la région en ont retirés, d'autres régions infestées dans l'ouest de l'Éthiopie ont demandé qu'un appui similaire, coordonné au niveau national, leur soit accordé. Pour donner suite à cette demande, les participants à un atelier international organisé par le gouvernement éthiopien à Addis-Abeba, les 14 et 15 juillet 2011, ont demandé la création d'un établissement national de coordination des activités de lutte et d'élimination de la T&T dans toutes les régions d'Éthiopie affectées par ce fléau, à l'exemple des mesures d'intervention intégrées qui sont actuellement mises en œuvre dans le cadre du projet STEP dans le sud de la vallée du Rift. Les bureaux agricoles régionaux et le projet STEP ont demandé que le nouveau plan triennal éthiopien de croissance et de transformation, entré en application en juillet 2011, leur accorde un financement en vue d'étendre progressivement leurs

activités aux 190 000 km² de terres infestées par la tsé-tsé, dans le cadre d'un programme national de lutte contre la T&T.

12. Une réunion entre des représentants du projet STEP et du projet ougandais PATTEC s'est tenue à Vienne en mai 2011. L'Ouganda s'est déjà heurté à plusieurs reprises par le passé à des difficultés en voulant créer une colonie élevée en masse de l'espèce de tsé-tsé *G. f. fuscipes*, qui est le principal vecteur de la trypanosomiase animale et humaine (maladie du sommeil) le long de la rive nord du lac Victoria. Dès lors que l'installation STEP d'élevage en masse en Éthiopie (l'insectarium Kaliti) peut produire beaucoup plus de mâles stériles de cette espèce qu'il n'en faut pour les opérations TIS menées dans le cadre du projet STEP, l'Éthiopie et l'Ouganda ont adopté des plans minutieusement préparés pour l'approvisionnement en mâles stériles en vue d'une démonstration de la faisabilité de la TIS en Ouganda, qui démarrera dans le cycle de CT 2012-2013.

13. Dans le cadre de l'Initiative sur les utilisations pacifiques, le gouvernement des États-Unis a décidé en novembre 2010 de fournir un appui de 350 000 \$ pour le projet intitulé « Contribution au développement agricole en Afrique de l'Ouest en luttant contre le problème des mouches tsé-tsé et de la trypanosomiase ». Ce financement sert actuellement à valider sur le terrain, à une échelle suffisamment grande, les méthodes mises au point par le Laboratoire FAO/AIEA de la lutte contre les insectes ravageurs, à Seibersdorf, dans le cadre des PRC de l'AIEA soutenant un projet TIS contre la tsé-tsé au Sénégal et au Burkina Faso. Les activités de validation couvrent notamment le perfectionnement des techniques d'élevage en masse de la tsé-tsé, le transport sur de longues distances de pupes de tsé-tsé, les systèmes de lâcher aérien et au sol de tsé-tsé mâles stériles et la prestation d'autres services à l'appui des opérations TIS en Afrique de l'Ouest. Les résultats sont censés profiter à plusieurs programmes PATTEC-UA de lutte et d'élimination de la tsé-tsé en Afrique de l'Est, en Afrique de l'Ouest et en Afrique australe et, à terme, contribuer au développement agricole et à la sécurité alimentaire.

14. L'Agence a continué de fournir une assistance et des conseils techniques au Sénégal au titre d'un projet national de CT (SEN/0/031) intitulé « Mise en œuvre de la phase préopérationnelle pour la création d'une zone exempte de *Glossina palpalis gambiensis* à l'aide de la TIS ». La bonne collaboration se poursuit entre l'Agence et les différents partenaires pour ce projet, à savoir le gouvernement sénégalais, le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), l'Institut français de recherche pour le développement (IRD). Des données pertinentes, tant entomologiques qu'environnementales, parasitologiques et socio-économiques, ont été collectées et analysées. Il a aussi pu être confirmé que les mouches mâles *G. A. gambiensis* du CIRDES au Burkina Faso ont le même comportement d'accouplement que celles de la région ciblée. Des essais de transport sur longue distance de matériel de mâles stériles, du CIRDES situé au Burkina Faso jusqu'à Dakar au Sénégal, ont servi à améliorer les protocoles d'expédition et de manipulation, et des lâchers expérimentaux ont servi à élaborer des procédures standard pour permettre le démarrage de la phase TIS (c'est-à-dire du lâcher des mâles stériles) au Sénégal. En outre, le projet a commencé par la réduction de la population des mouches cibles au moyen de pièges imprégnés d'insecticides avant de passer aux lâchers opérationnels de mâles stériles.

15. Une société mexicaine, Servicios Aéreos Mubarqui, qui est un partenaire majeur dans les programmes de lâcher de mouches des fruits stériles en Amérique centrale et aussi le concepteur de matériel de lâcher et d'élevage, a conçu un système de lâcher de mâles adultes réfrigérés pour les projets appliquant la TIS à la tsé-tsé. Fin 2011, l'Agence recevra, grâce à une contribution en nature de Servicios Aéreos Mubarqui, un système complet de lâcher de mouches réfrigérées, avec l'équipement électronique de navigation et de surveillance et un outil de surveillance et de gestion

basé sur le web, pour tester les lâchers opérationnels de mâles stériles dans le cadre du projet qu'elle conduit au Sénégal.

16. L'Agence a continué de soutenir un projet régional de CT (RAF/5/059) sur la T&T dans le nord-est de l'Afrique du Sud et le sud du Mozambique. Des données de référence supplémentaires ont été collectées dans les zones adjacentes infestées par la tsé-tsé au Mozambique et au Swaziland. Cet effort de coopération vise à établir la base d'une planification détaillée de mesures de lutte contre la T&T et à permettre la détermination du niveau de financement requis pour exécuter les activités inscrites au projet dans la sous-région.

17. L'appui de l'AIEA a contribué aux efforts kenyans de développement des capacités nationales pour mener les opérations TIS contre la tsé-tsé. Grâce à la collaboration fructueuse de l'Agence avec l'Institut de zoologie de l'Académie slovaque des sciences à Bratislava, l'agence Slovak Aid s'est engagée en 2010 à fournir une assistance bilatérale équivalant à 184 000 € au Centre de recherche sur la trypanosomiase (KARI-TRC) à Muguga, près de Nairobi (Kenya). Le soutien de SlovakAid est actuellement mis à profit pour accroître davantage la colonie de tsé-tsé de l'espèce *G. pallidipes* au centre KARI-TRC et pour contribuer au lancement d'une campagne de lâchers pilotes TIS dans la vallée du Lambwe au Kenya.

C. Conclusion

18. La tsé-tsé et la trypanosomiase constituent toujours un obstacle majeur au développement rural dans d'importantes régions d'Afrique. La mouche continue de proliférer, aucune nouvelle méthode de lutte n'a vu le jour et la technique de l'insecte stérile (TIS), appliquée dans le cadre de la lutte contre les ravageurs à l'échelle d'une zone, garde tout son intérêt en tant qu'application nucléaire unique et respectueuse de l'environnement pour éradiquer la tsé-tsé. Toutefois, un certain nombre de défis demeurent, notamment le développement de la TIS pour différentes espèces présentant des biologies différentes et le besoin d'adapter chaque projet aux conditions et exigences écologiques et socio-économiques spécifiques.

19. La rareté des installations de production de tsé-tsé mâles stériles en Afrique continue d'être l'obstacle le plus important au développement de l'application de la TIS contre la tsé-tsé. À côté des cinq instituts qui existent en tout et pour tout dans le monde comme détenteurs de colonies de mouches de reproduction ou de remplacement, l'Afrique ne possède que deux centres d'élevage en masse de la tsé-tsé, l'un à Addis-Abeba (Éthiopie) et l'autre à Bobo-Dioulasso (Burkina Faso), ce dernier n'étant toujours pas complètement établi. L'AIEA, en partenariat avec d'autres organisations, doit agir face à ce manque de capacités TIS de lutte contre la tsé-tsé.

Recours à l'hydrologie isotopique pour la gestion des ressources en eau

A. Contexte général

1. À sa cinquante-troisième session tenue en septembre 2009, la Conférence générale a prié le Directeur général, dans sa résolution GC(53)/RES/13.A.5, de continuer à intensifier les efforts visant à une utilisation accrue des techniques isotopiques et nucléaires pour la valorisation et la gestion des ressources en eau dans les pays intéressés, grâce à des programmes appropriés et en intensifiant la collaboration avec des organismes nationaux et internationaux s'occupant de la gestion des ressources en eau ; de continuer d'aider les États Membres à avoir aisément accès à des installations d'analyse isotopique ; de poursuivre les travaux sur la gestion des eaux souterraines ; de renforcer les activités qui contribuent à la compréhension du climat et de son impact sur le cycle de l'eau ; et de continuer de former du personnel en hydrologie isotopique. Elle l'a en outre prié de lui faire rapport, à sa cinquante-cinquième session, ainsi qu'au Conseil des gouverneurs, sur les progrès réalisés dans la mise en œuvre de la résolution GC(53)/RES/13.A.5.

B. Travaux menés depuis la 53^e session de la Conférence générale

2. Dix ans après l'adoption de l'objectif du Millénaire pour le développement visant à réduire de moitié la proportion de personnes qui n'ont pas accès à l'eau potable, il a été noté, dans le Rapport 2010 sur les objectifs du Millénaire pour le développement de l'ONU et la Déclaration de Douchanbé, issue de la conférence de l'ONU sur « L'eau, source de vie » tenue à Douchanbé (Tadjikistan) en juin 2010, que des progrès significatifs ont été réalisés et que 86 % de la population des régions en développement devrait avoir accès à l'eau potable d'ici à 2015. Toutefois, les progrès sont inégaux et dans certaines grandes régions, le pourcentage de personnes ayant présentement accès à l'eau potable est inférieur à 60 %. Par ailleurs, le fait que l'amélioration de la qualité de l'eau n'ait pas progressée au même rythme que l'accès à l'eau suscite une inquiétude croissante. La déclaration de Douchanbé décrit certains domaines essentiels qui doivent bénéficier d'une attention accrue pour pouvoir répondre aux problèmes actuels afin d'atteindre l'objectif relatif à l'eau potable, qui sont notamment les suivants : 1) besoin d'assurer une plus grande coordination aux niveaux national et international pour améliorer la gestion intégrée des ressources en eau ; 2) besoin d'améliorer la collecte, l'évaluation et la diffusion de données hydrologiques ; et 3) besoin d'empêcher la fermeture des stations et des réseaux nationaux et régionaux de surveillance hydrologique et météorologique, qui sont des ressources essentielles pour traiter les problèmes de gestion de l'eau et de changement climatique.

B.1. Sensibilisation aux travaux de l'Agence et rôle de l'hydrologie isotopique dans la gestion des ressources en eau

3. Plusieurs activités ont été exécutées pour faire mieux connaître le rôle joué par l'Agence dans la promotion de l'utilisation des isotopes pour la gestion des ressources en eau et dans des domaines connexes. L'Agence a participé à la Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques

tenu à Copenhague (Danemark) en décembre 2009. En 2010, elle a coparrainé le congrès de l'Association internationale des hydrogéologues à Cracovie (Pologne), la deuxième Conférence internationale sur la gestion intégrée des ressources en eau et les défis du développement durable, en collaboration avec l'UNESCO et plusieurs organisations marocaines à Agadir (Maroc), ainsi que la réunion du réseau SINA (Stable Isotope Network Austria), à Seibersdorf, en collaboration avec l'Institut autrichien de technologie. En 2011, elle a coparrainé la XXV^e assemblée générale de l'Association internationale des sciences hydrologiques à Melbourne (Australie) et la conférence HydroEco 2011 à Vienne, en collaboration avec l'Université de Bodenkultur (BOKU) et d'autres organismes de parrainage. Une nouvelle série de fiches techniques sur l'hydrologie isotopique a aussi été mise au point par l'Agence pour faire mieux comprendre comment les méthodes isotopiques peuvent aider les États Membres à répondre aux problèmes qu'ils rencontrent dans le domaine des ressources en eau.

4. Afin de sensibiliser la communauté technique, des stands d'information ont été installés lors des réunions annuelles de l'Union européenne des géosciences (EGU) à Vienne en 2010 et 2011. Le personnel de l'Agence a également coordonné un cours de courte durée sur l'hydrologie faisant appel aux isotopes stables lors de la réunion de l'EGU de 2010 et a dispensé des cours lors d'une formation de courte durée de l'EGU sur les analyseurs d'isotopes par absorption laser en 2011.

5. L'Agence a accueilli le colloque international sur les isotopes en hydrologie, les écosystèmes marins et l'étude des changements climatiques, qui s'est tenu du 27 mars au 1^{er} avril 2011 à Monaco. Cette manifestation est la 13^e d'une série de colloques quadriennaux sur l'hydrologie isotopique qui ont commencé en 1963. Le colloque, organisé en collaboration avec les laboratoires de l'environnement marin de l'Agence à Monaco, a réuni plus de 275 participants et observateurs de 76 États Membres. Rassemblant des spécialistes des isotopes dans les domaines du changement climatique, du cycle du carbone, de la datation des eaux souterraines, de la qualité de l'eau, de l'environnement marin et terrestre, entre autres, il a offert une excellente occasion de prendre connaissance des dernières avancées et des applications des isotopes. Les résultats de projets de coopération technique menés par l'Agence dans plusieurs États Membres ont également été présentés. Les conclusions du colloque aideront l'Agence à définir ses futures activités de gestion des ressources en eau dans le cadre de son programme.

B.2. Accès amélioré aux techniques isotopiques et à l'information

6. L'Agence tire largement parti des progrès enregistrés pour ce qui est de l'accès aux analyses isotopiques et à l'information dont il a été fait état depuis la 53^e session de la Conférence générale. L'utilisation d'analyseurs d'isotopes stables à laser a augmenté sensiblement dans les États Membres. Ces instruments sont des outils efficaces qui permettent d'analyser rapidement et précisément les isotopes stables dans les eaux souterraines, les eaux de surface et les précipitations. On compte aujourd'hui dans les États Membres vingt-trois laboratoires utilisant ces instruments grâce à l'assistance de l'Agence et on en recense davantage qui en ont demandé dans le cadre du prochain cycle de projets de coopération technique (2012-2013). En outre, l'Agence a grandement contribué à accroître l'utilisation de ces instruments dans d'autres États Membres où un grand nombre de laboratoires utilisent les procédures opérationnelles et de maintenance et le matériel didactique qu'elle a établis. Depuis le dernier examen en 2009, elle a organisé deux cours à Vienne, en février et en juin 2010, et a mis au point une fiche technique sur l'analyse des isotopes stables par absorption laser dans des échantillons d'eau liquide, également disponible sur son site web (www.iaea.org). La fiche contient des informations complémentaires destinées aux utilisateurs des systèmes à laser pour améliorer la qualité de l'analyse, assurer la maintenance de leurs instruments et résoudre divers problèmes. Par ailleurs, l'Agence a produit une vidéo de 45 minutes intitulée « Overview of Laboratory Isotope Analysis Methods for Water Resources Studies » (IAEA-IWSA) pour renforcer la

capacité des États Membres de réaliser leurs propres analyses d'isotopes stables et d'isotopes radioactifs. Cette vidéo décrit un grand nombre des méthodes d'analyse clés utilisées en hydrologie isotopique. L'Agence a également publié un guide sur les techniques d'échantillonnage sur le terrain dans le cadre de l'hydrologie isotopique, qui sera pour les chercheurs une référence utile pour appliquer correctement les protocoles d'échantillonnage et les méthodes de conservation.

7. L'Agence a publié fin 2009 un document technique (TECDOC) sur l'évaluation du comportement des polluants dans la zone non saturée (IAEA-TECDOC-1618). Cette zone, qui se trouve entre la surface terrestre et les nappes phréatiques, peut contenir de grandes quantités de polluants. Le document technique est le résultat d'un projet de recherche coordonnée (PRC) traitant de l'utilisation combinée des techniques hydrologiques classiques et des techniques nucléaires pour étudier le mode de transport et d'autres processus dans la zone non saturée. Elle a permis de mieux identifier les moyens de transport des polluants vers les aquifères et de mieux caractériser les processus physico-chimiques complexes dans la zone non saturée qui interviennent dans la modification des concentrations de polluants.

8. Un PRC sur l'analyse géostatistique de la variabilité spatiale des isotopes pour cartographier les sources d'eau aux fins d'études hydrologiques a été achevé en 2010. Les participants ont produit des cartes isotopiques et des analyses statistiques améliorées, contribuant à des interprétations plus fiables et utiles des résultats isotopiques. Un programme statistique a été mis en ligne sur le site web de l'Agence (www.iaea.org) du fait de son large champ d'application aux études sur les ressources en eau de nombreux États Membres. Un PRC sur l'utilisation des isotopes de l'environnement pour évaluer les ressources en eau dans les zones caractérisées principalement par la présence de neige, de glaciers et de pergélisols et soumises à des conditions climatiques changeantes a été lancé également en 2010, avec la participation de 13 États Membres. Son principal objectif est de mettre au point des techniques isotopiques et de les tester afin d'évaluer, en termes quantitatifs, les interactions entre l'eau de la couverture neigeuse, des glaciers et des pergélisols, les eaux souterraines et les eaux de surface grâce aux isotopes de l'environnement. Les niveaux de glace et de neige et le rythme de fonte devraient être particulièrement sensibles au changement climatique et leur variation peut avoir des effets importants sur le niveau des eaux de surface et des eaux souterraines.

9. Pendant la période à l'étude, l'accent a aussi été mis largement sur la cartographie isotopique. Le troisième numéro de la collection d'atlas régionaux d'hydrologie isotopique a été publié fin 2009 et contient des données isotopiques et hydrologiques connexes pour 23 États Membres des Amériques. S'appuyant sur quelque 19000 relevés, il présente ces données obtenues dans le cadre de 150 projets de l'Agence mis en œuvre entre 1968 et 2008. Cette collection est une référence utile pour les scientifiques et praticiens dans le domaine de l'hydrologie et des ressources en eau. Le concept d'atlas a été appliqué au niveau national avec la publication de l'atlas d'hydrologie isotopique du Maroc en 2010. Élaboré en collaboration avec les contreparties marocaines de l'Agence, il rend compte des résultats de dix projets d'hydrologie isotopique menés dans l'ensemble du Maroc. C'est une ressource à la fois nationale et régionale qui montre comment l'hydrologie isotopique peut être intégrée aux évaluations des ressources en eau nationales. Un aspect important de ce nouvel atlas est l'inclusion de cartes d'interpolation isotopique pour les divers bassins étudiés. Ces cartes révèlent des caractéristiques importantes des aquifères, y compris des zones de recharge et des emplacements des eaux souterraines modernes et fossiles. L'approche de l'interpolation a été élaborée à l'Agence, et les cartes qui en résultent contribuent à démontrer aux responsables de la gestion de l'eau et aux décideurs l'utilité des isotopes.

10. L'année 2010 a marqué le 50^e anniversaire du Réseau mondial de mesure des isotopes dans les précipitations (GNIP) de l'Agence. Répondant à une demande croissante des utilisateurs en données isotopiques mondiales brutes et détaillées, l'Agence a considérablement développé les activités dans le cadre du GNIP et le réseau similaire qu'elle a lancé pour les rivières (GNIR) en mettant sur pied de

nouvelles stations de surveillance. L'importance des données du GNIP (et du GNIR) continue de croître, car la demande de données isotopiques distribuées au niveau mondial pouvant servir aux études hydrologiques et à la compréhension des effets de l'utilisation des sols et du changement climatique est en augmentation. Dans le cadre des réseaux de surveillance de l'Agence, de nouveaux ensembles de données isotopiques sur le cycle de l'eau ont été recueillis sur différents continents et mis à la disposition des États Membres sur une page web constituée à cet effet (www.iaea.org/water, voir l'encadré intitulé « Monitoring programmes »).

11. L'Agence a poursuivi ses efforts visant à donner accès aux États Membres à des outils efficaces de datation des eaux souterraines au moyen de gaz rares. En 2010, des analyses des eaux souterraines ont été effectuées au Brésil et en Tanzanie pour montrer comment la technique de datation par le tritium/l'hélium 3, et d'autres gaz rares, peut être utilisée comme méthode de caractérisation de reconnaissance. Les résultats obtenus en Tanzanie ont révélé d'importantes caractéristiques d'un aquifère récemment découvert qui n'avait pas été détecté précédemment, et servent désormais à ce pays pour évaluer plus en détail le potentiel de ces eaux souterraines. Afin d'étendre davantage l'utilisation des données obtenues avec les gaz rares, un nouveau PRC sur la datation par le tritium/l'hélium 3 a été lancé en 2010 avec la participation de 10 États Membres. Il permettra d'étudier l'utilisation des gaz rares pour la datation des eaux souterraines dans divers environnements hydrogéologiques et pour la quantification du débit de base des cours d'eau. Il permettra également d'évaluer différentes techniques d'échantillonnage en vue d'établir des recommandations sur l'utilisation optimale de cette méthode.

B.3. Création de capacités et mise en valeur des ressources humaines par le biais de la coopération technique

12. Pendant la période à l'étude, les activités relatives au projet financé par l'AIEA/le Fonds pour l'environnement mondial (FEM)/le PNUD sur l'aquifère des grès de Nubie (AGN), lancé en 2006, ont été axées sur la modélisation et la mise au point d'un cadre servant à la caractérisation des aquifères transfrontières. Un modèle numérique de l'écoulement des eaux souterraines dans le système aquifère nubien — partagé par l'Égypte, la Jamahiriya arabe libyenne, le Soudan et le Tchad — a été mis au point en coopération avec les organismes pertinents de ces quatre États Membres et le Service géologique des États-Unis. On l'a vérifié en retenant l'âge isotopique des eaux souterraines (un million d'années) avant de s'en servir pour analyser les questions transfrontières liées à l'utilisation actuelle et prévue de l'aquifère. S'appuyant sur les résultats actuels, les pays limitrophes de l'aquifère nubien ont décidé de l'adopter pour traiter les futurs problèmes de gestion des eaux souterraines.

13. Les activités relatives au projet financé par l'AIEA/le FEM/le PNUD sur le bassin du Nil, lancé en 2007, impliquant neuf pays riverains du bassin, ont englobé de nombreuses activités de recherche de données afin d'appuyer la modélisation de l'équilibre hydrique à l'échelle de ce bassin ainsi que des campagnes d'échantillonnage isotopique sur le terrain. En outre, une réunion du comité de coordination et de direction, rassemblant 24 participants, a eu lieu à Addis-Abeba. Elle a permis d'évaluer les progrès techniques et de dresser les plans de futures études de terrain et de modélisation. Deux ateliers de formation régionaux à l'intention de 20 participants ont aussi eu lieu en 2010. Le premier, tenu à Addis-Abeba (Éthiopie), a présenté des notions de base sur l'hydrologie isotopique et le second, tenu au Caire (Égypte), a porté sur l'intégration des données isotopiques dans les modèles d'équilibre hydrique des bassins. À l'exception des trois derniers membres qui se sont associés au projet (Burundi, République démocratique du Congo, Rwanda), tous les pays ont achevé leur campagne initiale d'échantillonnage isotopique. En outre, des modèles d'équilibre hydrique sont actuellement mis au point et les participants devraient être en mesure de les mettre en œuvre pour leurs propres besoins avant la fin de 2011.

14. Le projet intitulé « Création de capacités pour appuyer la planification, la mise en valeur et la gestion des ressources en eaux régionales et sous-régionales » (RAF/8/048), établi dans le cadre de l'Accord régional de coopération pour l'Afrique sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (AFRA), a progressé vers la réalisation de l'objectif de développement des capacités et de l'autonomie de l'Afrique pour ce qui est d'intégrer les techniques isotopiques dans la planification, le développement et la gestion durable des ressources en eau. Une formation de base sur l'hydrologie isotopique a eu lieu à Addis-Abeba (Éthiopie) en 2009, et des cours sur les méthodes utilisées en laboratoire et sur le terrain ont été tenus à Rabat (Maroc) en 2010 ; plus de 15 États Membres y ont participé. Lors de la deuxième réunion de coordination, qui se tiendra à Rabat (Maroc) en 2011, les participants devraient rendre compte des activités nationales menées dans le domaine de l'hydrologie isotopique et examiner les besoins futurs de formation et de mise en valeur des ressources humaines. En outre, ils discuteront de la création de centres régionaux désignés. Ces centres devraient jouer un rôle de premier plan dans la promotion de l'hydrologie isotopique en Afrique.

15. Le projet régional intitulé « Évaluation de la qualité de l'eau douce à l'aide d'isotopes de l'environnement et de techniques chimiques pour une gestion améliorée des ressources » (RAS/8/108), établi dans le cadre de l'Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (RCA) pour l'Asie et le Pacifique et auquel ont participé quinze États Membres, sera achevé en 2011. Les données isotopiques obtenues grâce au projet ont aidé les contreparties nationales à traiter des problèmes importants concernant la pollution des eaux souterraines et des eaux de surface et les sources de réalimentation des eaux souterraines, ainsi qu'à établir des réseaux de surveillance et des zones de protection des ressources en eau. Par exemple, les données isotopiques obtenues aux Philippines ont été utilisées pour formuler des recommandations concernant les zones d'eaux souterraines qui doivent être mieux surveillées et protégées contre la contamination des eaux de surface. Une formation sur les techniques avancées utilisées dans les applications isotopiques et connexes pour la gestion des ressources en eau s'est tenue en 2010 à Mumbai (Inde) et du matériel de laboratoire servant à l'analyse isotopique a été fourni à plusieurs participants. La dernière réunion concernant ce projet devrait avoir lieu en novembre 2011.

16. Le projet intitulé « Recours aux isotopes de l'environnement pour l'évaluation des interactions entre les eaux des sources et les eaux souterraines dans certains aquifères du bassin du Danube » (RER/8/016), établi pour la région Europe, sera achevé en 2011. Les eaux souterraines filtrées sur berges constituent une ressource importante pour les pays du Danube moyen et du bas Danube et les isotopes sont utilisés pour comprendre les interactions importantes entre les eaux de surface et les eaux souterraines. Le renforcement des capacités a été amélioré grâce à un cours régional tenu à Sofia (Bulgarie) en 2010 sur les méthodes d'hydrologie isotopique utilisées sur le terrain ; six États Membres y ont participé. Un deuxième cours sur la modélisation du débit des eaux souterraines et les isotopes a eu lieu en juin 2011 et a rassemblé quinze participants de cinq États Membres.

17. Le projet régional intitulé « Utilisation d'outils isotopiques pour la gestion intégrée des aquifères côtiers » (RLA/8/041), établi dans le cadre de l'Accord de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL), a été achevé en 2010. L'objectif était d'accroître la capacité de six États Membres latino-américains d'évaluer la dynamique des aquifères côtiers et la détérioration de la qualité de l'eau au moyen de techniques isotopiques et géochimiques. Grâce aux isotopes, le projet a permis de répondre à des questions importantes comme les effets de l'intrusion d'eau de mer, les sources de la réalimentation des nappes souterraines locales et l'importance du mélange entre les nappes d'eau souterraines et les eaux fluviales. Les informations

recueillies sont utilisées par les autorités locales pour comprendre les vulnérabilités des ressources en eau et élaborer des plans de gestion future.

18. Les points saillants dans le domaine de la formation pendant la période à l'étude ont été notamment les suivants : cours régional avancé sur les techniques isotopiques pour l'évaluation des eaux souterraines peu profondes et de leurs interactions avec les eaux de surface, organisé en collaboration avec le Laboratoire national d'Argonne (États-Unis d'Amérique) ; cours régionaux sur l'hydrologie isotopique en Inde, au Maroc et au Mexique ; et cours nationaux en Éthiopie, au Ghana, en Ouganda, en République démocratique du Congo et en Thaïlande.

B.4. Établissement de partenariats et collaboration accrue avec d'autres organisations internationales

19. Pour ouvrir de nouvelles perspectives de coopération dans le domaine de la gestion des bassins fluviaux, l'AIEA a co-accueilli, avec la Commission internationale pour la protection du Danube (ICPDR), un atelier de deux jours en 2010. Celui-ci a été consacré au problème de l'azote et du nitrate dans le bassin du Danube. Les vingt-cinq participants, représentant la majorité des pays du bassin du Danube, se sont employés à repérer les lacunes dans les connaissances ainsi que les activités qui pourraient contribuer à résoudre les problèmes de pollution par les nutriments dans le contexte de la Directive-cadre sur l'eau de l'Union européenne.

20. L'Agence a lancé le projet sur l'accroissement de la disponibilité d'eau (WAVE), axé sur la création de capacités nationales dans le domaine de la conduite d'évaluations détaillées des ressources en eau afin d'accélérer la réalisation de l'objectif du Millénaire pour le développement concernant les ressources en eau. Les résultats obtenus à ce jour sont les suivants : élaboration d'un cadre scientifique intégré d'utilisation de l'eau ; mise au point de modules de formation ; achèvement d'études préparatoires et de missions d'enquête au Costa Rica, en Oman, aux Philippines et en Slovénie. Des études pilotes ont été entreprises au Costa Rica, en Oman et aux Philippines. En outre, des réunions de consultation et des visites scientifiques ont été organisées à Vienne pour discuter de l'approche générale à suivre et de la coordination avec des partenaires internationaux potentiels tels que l'Institut fédéral allemand des géosciences et des ressources naturelles, le Service géologique des États-Unis, l'Université d'Avignon, l'Université de Tokyo, l'équipe consultative de la Banque mondiale sur la gestion des eaux souterraines et l'Organisation météorologique mondiale. Des discussions ont également eu lieu avec d'autres organismes des Nations Unies, comme l'UNESCO, afin d'étendre la collaboration au projet WAVE au fur et à mesure de sa progression.

21. L'Agence, en tant que l'un des 28 membres d'ONU-Eau, a participé aux réunions organisées à Bonn (Allemagne) et à Stockholm (Suède) en 2010, ainsi qu'à la 19^{ème} session du Conseil intergouvernemental du Programme hydrologique international de l'UNESCO qui s'est tenue à Paris (France) en 2010. Dans le cadre de ces réunions, l'Agence collabore avec d'autres membres d'ONU-Eau dans des domaines comme l'étude de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau et la gestion intégrée des ressources en eau.

22. L'Agence a également collaboré avec l'Institut UNESCO-IHE pour l'éducation relative à l'eau (UNESCO-IHE) aux Pays-Bas pour promouvoir l'enseignement de l'hydrologie isotopique à des étudiants internationaux de deuxième cycle et a appuyé depuis 2009 deux étudiants de maîtrise originaires d'Afrique.

Activités dans le domaine de l'énergie nucléaire

1. La présente annexe résume les points saillants des activités de l'Agence qui ne sont pas traitées dans les annexes 5, 6, 7 et 8 portant respectivement sur la production d'eau potable à l'aide de réacteurs nucléaires, les technologies nucléaires innovantes, les réacteurs de faible ou moyenne puissance et le développement de l'infrastructure électronucléaire.

2. Chaque année, l'Agence actualise ses projections hautes et basses de la croissance mondiale de l'électronucléaire. Les nouvelles projections réalisées au printemps 2011 ont été plus basses que celles de 2010, dans une large mesure en raison de l'accident de Fukushima Daiichi. En particulier, la projection basse de 2011 pour la puissance nucléaire installée dans le monde en 2030 a été de 501 GWe, en baisse par rapport à la projection basse de 2010 qui était de 546 GWe. La projection haute de 2011 pour la puissance nucléaire installée en 2030 a été de 746 GWe, en baisse par rapport à la projection haute de 2010 qui était de 803 GWe.

3. La présence de l'Agence à la 16^{ème} session de la Conférence des Parties (COP-16) à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) à Cancún (Mexique) en décembre 2010 a été pour elle une excellente occasion de présenter ses travaux sur les rapports entre les changements climatiques et l'électronucléaire, de diffuser des publications pertinentes et d'examiner avec des représentants gouvernementaux et non gouvernementaux l'option électronucléaire et ses avantages du point de vue de l'atténuation des changements climatiques.

4. Dans le cadre d'un projet en cours, l'Agence a élaboré une publication intitulée *Geological Disposal of Carbon Dioxide and Radioactive Waste: A Comparative Assessment*, qui est sorti en mars 2011. Il s'agit de la première évaluation comparative systématique du stockage définitif du CO₂ et de celui des déchets radioactifs, qui fait apparaître de nombreuses similitudes, notamment la transformation du milieu géologique, les préoccupations concernant la sûreté et la surveillance et les questions de réglementation, de responsabilité et d'acceptation par le public. Elle permet aux décideurs d'étudier, dans le cadre de l'élaboration de stratégies énergétiques nationales, la vaste gamme de questions que soulève le stockage définitif des déchets produits par l'énergie nucléaire et par l'électricité d'origine fossile avec capture de CO₂.

5. Le Système d'information sur les réacteurs de puissance (PRIS) soutient l'échange des expériences d'exploitation dans le monde et est une source exhaustive d'informations, tant pour les experts que pour le public, sur les réacteurs en construction, en service ou en cours de déclassement. Immédiatement après l'accident de Fukushima Daiichi, le site Web PRIS a été consulté plus de 5000 fois par jour par des personnes recherchant des informations sur les réacteurs de Fukushima Daiichi, sur d'autres réacteurs similaires et, plus généralement, sur les réacteurs en service et ceux en prévision.

6. Le nombre de réacteurs en construction n'a jamais été aussi élevé depuis 1992. 65 réacteurs sont en construction dans 15 pays¹¹. Pour soutenir les projets de construction à l'étude et en cours, l'Agence a élaboré la publication intitulée *Project Management in Nuclear Power Plant Construction: Guidelines and Experience* (IAEA NE Series No. NP-T-2.7), qui fournit des avis et des orientations sur la gestion de projets depuis la phase préparatoire jusqu'à la mise en service. La publication devrait sortir vers la fin 2011. L'expansion de l'électronucléaire est également due à l'augmentation de la puissance nominale des réacteurs existants. Pour soutenir les projets d'augmentation de la puissance qui sont à l'étude ou en cours, l'Agence a publié en mars 2011 *Power Uprate in Nuclear Power Plants: Guidelines and Experience* (IAEA NE Series No. NP-T-3.9).

¹¹ Au 20 juin 2011.

7. L'Agence a effectué en décembre 2010 sa deuxième mission IERICS (Examen technique indépendant des systèmes de contrôle-commande) en Ukraine. Elle a évalué les systèmes de contrôle-commande numériques, basés sur un réseau de portes programmable par l'utilisateur, utilisés pour la protection, le contrôle et la surveillance des réacteurs dans les centrales nucléaires ukrainiennes.

8. L'Agence organise des cours de formation sur la gestion des connaissances nucléaires en vue de toucher une audience plus large, et elle soutient les réseaux qui diffusent des informations dans ce domaine. En novembre 2010, elle a organisé l'École de gestion des connaissances nucléaires au Centre international de physique théorique (CIPT) en coopération avec le CIPT et la Fondation koweïtienne pour la science. Pour la première fois, elle a aussi organisé en novembre 2010 l'École de gestion de l'énergie nucléaire au CIPT. Ce cours a permis à de jeunes responsables de pays en développement de se former à la gestion de programmes nucléaires et d'apprendre au contact d'experts du monde entier et de spécialistes de l'Agence sur le développement de l'électronucléaire au niveau mondial.

9. Dans le domaine de la performance du combustible, l'Agence a publié les documents intitulés *Advanced Fuel Pellet Materials and Fuel Rod Design for Water Cooled Reactors* (IAEA-TECDOC-1654) et *Delayed Hydride Cracking of Zirconium Alloy Fuel Cladding* (IAEA-TECDOC-1649), qui rend compte des résultats d'un projet de recherche coordonnée (PRC) portant sur le transfert à neuf États Membres de la technologie d'essais pour analyser le comportement à la fissuration de six alliages de gaine commerciaux.

10. Dans les domaines de la gestion des déchets avant stockage définitif, l'élaboration de cinq manuels, sur les huit prévus, a démarré pour restructurer, synthétiser et actualiser les informations dans un grand nombre de publications de l'Agence portant sur ce sujet. La série complète, qui inclura des informations sur l'expérience d'exploitation et les enseignements tirés, aidera les États Membres à aligner la conception et l'exploitation sur les prescriptions et les guides de sûreté et à élaborer du matériel de formation. Les cinq manuels dont l'élaboration a démarré portent sur : i) la caractérisation, la catégorisation et la surveillance ; ii) le traitement des déchets liquides de faible ou moyenne activité ; iii) la gestion des déchets gazeux ; iv) le traitement des déchets de haute activité et du combustible nucléaire usé déclaré comme déchet et v) l'entreposage des déchets radioactifs et des colis de déchets conditionnés. Les trois manuels restants porteront sur : vi) le traitement préalable des déchets ; vii) le traitement des déchets solides de faible ou moyenne activité ; et viii) le conditionnement des déchets de faible ou moyenne activité.

11. Depuis la 54^e session de la Conférence générale, le Réseau international sur le déclassement a organisé, avec le soutien du programme de coopération technique, des ateliers et des cours de formation sur : l'approbation de bâtiments et de structures (Allemagne) ; l'évaluation de la sûreté du déclassement (Danemark) ; l'utilisation d'un logiciel de planification des doses (Belgique) ; la gestion des grands composants (France) ; le déclassement des installations nucléaires et la remédiation de l'environnement (États-Unis) ; le déclassement des installations radiocontaminées (Afrique du Sud) ; les techniques de coupe avancées (Allemagne), et l'application des techniques de caractérisation et de visualisation dans le déclassement (France).

12. Le Réseau international pour le stockage définitif des déchets de faible activité (DISPONET) a organisé, dans le cadre de son programme de formation systématique pour la conception d'installations de stockage définitif des déchets de très faible, faible ou moyenne activité, un cours régional en mai 2011 sur le stockage définitif des déchets pour les pays africains, ainsi que des ateliers sur les critères d'acceptation de ces déchets (Allemagne, septembre 2010) et sur le choix du site et la modélisation en ce qui concerne leur stockage définitif (Argentine, octobre 2010).

13. Le Réseau des installations souterraines expérimentales a organisé des ateliers sur : le renforcement des compétences nationales dans le dialogue entre parties prenantes pour le stockage

définitif des déchets radioactifs (États-Unis d'Amérique) ; la caractérisation des sites et les expérimentations souterraines (France) ; et les bases du stockage géologique (République tchèque). Le Réseau de gestion et de remédiation de l'environnement (ENVIRONET) a organisé des ateliers et des cours de formation sur : la remédiation des anciens sites et installations (Fédération de Russie) ; la communication et la participation des parties prenantes dans les projets de remédiation de l'environnement (Kazakhstan) ; les bases de la remédiation de l'environnement (États-Unis d'Amérique) ; et le système d'appui à l'évaluation de la remédiation de sites d'extraction d'uranium (Suède).

14. Au Ghana, des études sont en cours sur un site qui a été sélectionné pour le stockage en puits. On envisage de stocker définitivement sur ce site les sources radioactives scellées retirées du service lorsqu'un financement adéquat sera disponible et que l'installation aura toutes les autorisations requises.

15. La collaboration entre États Membres pour l'utilisation et la planification de réacteurs de recherche a été renforcée, avec l'appui de l'Agence, grâce à la création en septembre 2010 du Réseau des réacteurs de recherche de la Méditerranée (MRRN). L'Agence a continué de soutenir les activités de l'Association Asie-Océanie de diffusion neutronique (AONSA), contribuant à promouvoir le travail en réseau sur les réacteurs de recherche dans la région Asie-Pacifique, comme la formation aux réacteurs de recherche. En outre, l'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires (ANSTO), dont le réacteur de recherche OPAL est doté d'installations avancées de faisceaux de neutrons, a été à nouveau désignée comme centre collaborateur de l'AIEA pour les applications de la diffusion neutronique.

16. Le projet de coopération technique sur le rapatriement du combustible usé de l'Institut de Vinča en Serbie vers la Fédération de Russie a été mené à bonne fin en décembre 2010 avec le rapatriement dans la Fédération de Russie de 2,5 tonnes de combustible usé, dont 13,2 kg de d'UHE.

17. Avec l'adhésion du Bénin, du Tchad et de la République islamique de Mauritanie, le Système international d'information nucléaire (INIS) compte à présent 150 membres (126 pays et 24 organisations internationales). En avril 2011, INIS a lancé une nouvelle interface de recherche sur Internet pour sa collection de plus de 3,3 millions de notices bibliographiques et de plus de 280 000 documents de littérature grise en texte intégral. Cette nouvelle interface accélère la vitesse de recherche et de téléchargement et soutient les demandes multilingues ainsi que l'interface de recherche standard. L'INIS enregistre plus de 70 000 recherches par mois.

Production économique d'eau potable à l'aide de réacteurs nucléaires de faible ou moyenne puissance

A. Cadre général

1. Dans la résolution GC(53)/RES/13.A.4, la Conférence générale a noté que le dessalement de l'eau de mer au moyen de l'énergie nucléaire était techniquement faisable et généralement rentable et qu'il avait été démontré avec succès par divers projets menés dans certains États. Elle a en outre noté qu'un certain nombre d'États Membres avaient exprimé leur intérêt pour le dessalement de l'eau de mer au moyen de l'énergie nucléaire. Elle a prié le Directeur général de poursuivre les consultations avec les États Membres intéressés et les organismes gouvernementaux compétents au sujet d'activités relatives au dessalement de l'eau de mer à l'aide de l'énergie nucléaire, et, sous réserve que des ressources soient disponibles, a) d'élaborer un rapport sur l'utilisation de l'énergie nucléaire à la fois pour le dessalement de l'eau de mer et pour les options de la cogénération (par exemple électricité, dessalement de l'eau de mer, production d'hydrogène), et b) d'organiser un atelier sur le dessalement nucléaire et la gestion de l'eau dans les centrales nucléaires. Elle a en outre prié le Directeur général de faire rapport sur les progrès réalisés au Conseil des gouverneurs et à la Conférence générale à sa cinquante-cinquième session ordinaire. Le présent rapport donne suite à cette demande.

B. Activités de l'Agence

2. Les activités de l'Agence relatives au dessalement de l'eau de mer à l'aide de l'énergie nucléaire sont menées en grande partie dans le cadre du Groupe de travail technique sur le dessalement nucléaire (TWG-ND). À l'occasion de l'harmonisation des mandats de tous les groupes de travail techniques, le TWG-ND a été créé en 2009 pour succéder Groupe consultatif international sur le dessalement nucléaire (INDAG). Il s'est réuni pour la deuxième fois en avril 2011. Ses recommandations ont porté sur la gestion intégrée des ressources en eau en vue d'une utilisation efficace de celles-ci dans les installations nucléaires, le dessalement nucléaire comme source possible d'eau douce d'appoint pour les interventions en cas d'accident dans les centrales nucléaires, la communication publique au sujet du dessalement à l'aide de l'énergie nucléaire, l'extraction des éléments valorisables contenus dans la saumure rejetée par les usines de dessalement et les améliorations à apporter aux outils de l'Agence dont il est brièvement question plus loin, comme son Programme d'évaluation économique du dessalement (DEEP) et son Programme d'optimisation thermodynamique du dessalement (DE-TOP).

3. Le projet de recherche coordonnée (PRC) sur les nouvelles techniques de dessalement de l'eau de mer à l'aide de l'énergie nucléaire a tenu sa deuxième réunion de coordination des recherches en octobre 2010 et a commencé à regrouper les résultats communiqués par les États Membres participants pour le rapport final du PRC.

4. Le PRC sur les progrès dans les applications de la chaleur industrielle d'origine nucléaire a été achevé en 2009. En ce qui concerne le dessalement nucléaire, il a été conclu tout d'abord qu'une nouvelle analyse détaillée de la conception et de l'économie des techniques hybrides de dessalement nucléaire utilisant la chaleur résiduelle provenant de réacteurs à haute température refroidis par gaz (RHTRG) devait être effectuée pour tenir compte des avancées réalisées dans la technologie de ces réacteurs. Il a aussi été conclu que la sûreté d'une usine de dessalement couplée à un RHTRG devait être analysée de manière approfondie sur la base des prescriptions applicables à la sûreté des réacteurs en vue de veiller à ce que l'eau produite ne subisse aucune contamination radioactive. Un rapport final sera publié avant la fin de 2011.

5. En 2009, l'Agence a diffusé une « boîte à outils » sous la forme d'une page web consacrée au dessalement nucléaire. Conçue pour les États Membres envisageant d'utiliser l'énergie d'origine nucléaire pour le dessalement de l'eau de mer, cette boîte à outils donne accès aux informations sur le Programme d'évaluation économique du dessalement (DEEP), les publications de l'Agence concernant le dessalement nucléaire, les activités de l'Agence sur le terrain, les travaux du TWG-ND, les options pour le dessalement de l'eau de mer et le lancement d'un programme de dessalement nucléaire. On l'a améliorée en 2010 en actualisant et en étoffant les informations fournies. En septembre 2010, l'Agence a publié le deuxième numéro de son bulletin d'information sur le dessalement nucléaire, qui avait succédé à l'ancien bulletin de l'INDAG.

6. Une nouvelle version du DEEP (DEEP 4.0), comportant des fonctionnalités nouvelles et conviviales, a été diffusée en février 2011. L'Agence a également diffusé un nouvel outil dénommé Programme d'optimisation thermodynamique du dessalement (DE-TOP), qui complète le DEEP et sert à analyser la thermodynamique des systèmes de cogénération axés sur le dessalement.

7. En février 2010 a été publié un document intitulé *Environmental Impact Assessment of Nuclear Desalination* (IAEA-TECDOC-1642), qui rassemble des données tirées de l'expérience d'exploitation de projets existants de démonstration du dessalement nucléaire pour évaluer les impacts environnementaux du dessalement à l'aide de l'énergie nucléaire à l'échelle industrielle et qui compare ces impacts à ceux du dessalement au moyen de combustibles fossiles.

8. En mars 2011, une réunion technique sur l'évaluation de la technologie et de l'économie du dessalement nucléaire a été organisée à Vienne en tant que forum d'échange d'informations entre les États Membres au sujet en particulier d'études de faisabilité destinées à évaluer les aspects touchant à la technologie, à l'économie et au couplage des différents procédés de dessalement. La réunion a permis de recueillir des informations sur la version 4.0 du DEEP et sur DE-TOP, les évaluations techniques et économiques des systèmes actuels et futurs de dessalement de l'eau de mer faisant appel à l'énergie nucléaire, les pratiques optimales d'évaluation de ces systèmes, les critères communs aux méthodes d'évaluation et le renforcement des infrastructures nationales et régionales pour le dessalement nucléaire dans les États Membres intéressés.

9. Le Système d'information sur les réacteurs de puissance (PRIS) de l'Agence a été étendu aux applications non électriques. Le PRIS est une source de données très complètes sur les réacteurs de puissance dans le monde, toutes les centrales nucléaires en service communiquant régulièrement des informations. Depuis 2011, les données du PRIS sur la production mensuelle et les pertes d'alimentation électrique sont complétées par des données énergétiques pour les applications non électriques comme le chauffage urbain, la fourniture de chaleur industrielle et le dessalement de l'eau de mer.

C. Activités dans les États Membres

10. Les paragraphes qui suivent résument les activités menées dans les États Membres en se fondant pour l'essentiel sur les rapports présentés au TWG-ND.

11. L'Algérie poursuit toujours son programme relatif au dessalement nucléaire en vue de se doter d'une capacité totale de 2,26 millions de m³/jour d'eau douce. Une étude de préfaisabilité technique et économique du dessalement nucléaire effectuée en 2007 en collaboration avec l'AIEA a conclu que le dessalement nucléaire serait compétitif par rapport au dessalement faisant appel à des combustibles fossiles.

12. L'Argentine procède à des études sur le couplage de son réacteur CAREM à des installations de dessalement. Le CAREM est un petit réacteur intégré à eau ordinaire (100 MWth). Un groupe de travail spécial sur le dessalement a été réactivé, et une installation expérimentale de dessalement est prévue.

13. En Chine, la Liaoning Hongyanhe Nuclear Power Company a annoncé en juin 2010 que le premier système de dessalement nucléaire d'eau de mer en Chine était prêt à fonctionner à Hongyanhe alors que les quatre réacteurs d'Hongyanhe étaient encore en construction. Le premier devrait être raccordé au réseau en 2012. Le système en question fait appel au procédé de dessalement d'eau de mer par osmose inverse (OI) et a une capacité de 10 000 m³/jour. L'eau douce sera utilisée à des fins industrielles par les réacteurs d'Hongyanhe et pour la consommation d'eau potable sur le site.

14. En Égypte, l'Autorité des centrales nucléaires a construit une installation expérimentale faisant appel à l'osmose inverse (OI) à El-Dabaa en vue de valider le concept de préchauffage de l'eau d'alimentation. Ce concept tire parti du fait que les centrales nucléaires rejettent de l'eau à une température plus élevée que les centrales à combustibles fossiles. L'installation a commencé à fonctionner en 2008. Les résultats montrent que le rendement du dessalement par OI, en termes de débits d'eau produite et de conductibilité, augmente avec l'accroissement de la température et de la pression de l'eau d'alimentation.

15. En France, le dessalement nucléaire fait l'objet de recherches de la part du Commissariat à l'énergie atomique (CEA), qui met en place des systèmes de soutien technique pour les études sur cette question. Les travaux sont axés sur la modélisation du couplage distillation à multiples effets (DME) et OI avec des centrales nucléaires, la validation des modèles et la récupération des éléments valorisables dans la saumure rejetée où ils sont plus concentrés et plus aisés à extraire que de l'eau de mer normale. Le CEA collabore en particulier avec le Centre indien de recherche atomique Bhabha (BARC).

16. En Inde, deux usines de dessalement nucléaire sont en service : l'usine prototype de dessalement par évaporation à basse température couplée au réacteur de recherche CIRUS du BARC et l'installation de dessalement nucléaire de démonstration de Kalpakkam d'une capacité de 6 300 m³/jour qui fait appel à la technologie hybride distillation multflash-osmose inverse (DMF-OI) couplée à un réacteur avancé à eau lourde (RAEL). L'installation de démonstration est conçue pour des températures maximales plus élevées de la saumure et n'exige qu'une faible puissance de pompage. Sa capacité de 6 300 m³/jour permet de satisfaire les besoins de quelque 45 000 personnes.

17. Au Pakistan, une usine de dessalement nucléaire de démonstration d'une capacité de 1 600 m³/jour faisant appel à la DME a été mise en service au Complexe électronucléaire

de Karachi (KNPC). Il s'agit de la première usine de dessalement à être couplée à une centrale nucléaire au Pakistan. Elle est alimentée en énergie thermique par la centrale nucléaire de Karachi (KANUPP). Un des réchauffeurs d'eau d'alimentation du circuit secondaire de vapeur de la centrale KANUPP a été isolé de ce circuit et le soutirage de vapeur de la turbine transfère l'énergie thermique au réchauffeur de recirculation d'une boucle intermédiaire de couplage dans laquelle un rebouilleur produit de la vapeur qui sert à faire fonctionner l'unité de DME.

18. L'Arabie saoudite s'est dotée du plus vaste programme de dessalement dans le monde en raison de l'accroissement rapide de sa population, de sa forte consommation d'eau par habitant, de sa pénurie de ressources naturelles en eau et de son industrialisation rapide. Depuis 2008, neuf usines de dessalement d'une capacité totale de 1,8 million de m³/j ont été construites. Aucune de ces usines ne fait appel à l'énergie nucléaire, mais l'Arabie saoudite a indiqué au TWG-ND qu'elle souhaitait mettre sur pied un programme d'énergie nucléaire pour la production d'électricité et le dessalement de l'eau de mer.

19. Aux États-Unis, beaucoup considèrent les réacteurs de faible ou moyenne puissance (RFMP) comme recélant des promesses pour l'avenir du point de vue technique et économique, tant aux États-Unis qu'ailleurs (voir l'annexe 7). Alors que le couplage du dessalement et de RFMP pourrait être économiquement avantageux là où les ressources en eau sont limitées, la plupart des travaux consacrés aux RFMP aux États-Unis portent sur la production d'électricité.

20. Parmi les autres pays qui étudient ou envisagent de lancer des programmes de dessalement nucléaire, sur une base nationale ou multilatérale, figurent Bahreïn, les Émirats arabes unis, l'Indonésie, la Jordanie, le Koweït, Oman, le Qatar et la Syrie.

Activités de l'Agence visant à mettre au point des techniques nucléaires innovantes

A. Cadre général

1. Dans la résolution GC(54)/RES/10/B.3, la Conférence générale a noté les progrès accomplis dans un certain nombre d'États Membres en ce qui concerne la mise au point de systèmes d'énergie nucléaire innovants et le grand potentiel qu'offre une collaboration internationale pour le développement de cette technologie. Elle a noté que le Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO) de l'Agence offre aux experts techniques une tribune pour examiner les visions, les perspectives et les scénarios mondiaux, et explorer l'élaboration et le déploiement de systèmes d'énergie nucléaire innovants. Elle a souligné le rôle important que l'Agence peut jouer en aidant les États Membres intéressés à planifier et à développer leurs programmes nucléaires grâce à des systèmes d'énergie nucléaire innovants, en ayant recours aux outils et aux méthodologies de l'Agence pour la planification des systèmes énergétiques et aux évaluations des systèmes d'énergie nucléaire (NESA). Elle a par ailleurs demandé au Secrétariat d'étudier la disponibilité de nouvelles techniques pour les réacteurs et le cycle du combustible résistant mieux à la prolifération et lui a recommandé de continuer d'explorer les possibilités de synergies entre les activités de l'Agence (y compris l'INPRO) et celles menées dans le cadre d'autres initiatives internationales. Elle a prié le Directeur général de faire rapport sur les progrès accomplis dans la mise en œuvre de cette résolution au Conseil des gouverneurs et à la Conférence générale à sa cinquante-cinquième session ordinaire (2011).

2. Le présent rapport répond à cette demande et résume les activités de l'Agence dans le domaine des techniques nucléaires innovantes, en particulier celles menées dans le cadre de l'INPRO.

B. Activités de l'INPRO

B.1. État d'avancement général du projet

3. En mai 2011, l'INPRO, avec deux pays supplémentaires (Jordanie et Pologne), comptait au total les 33 participants ci-après représentant 75 % du produit intérieur brut de la planète et 65 % de la population mondiale : Afrique du Sud, Algérie, Allemagne, Argentine, Arménie, Bélarus, Belgique, Brésil, Bulgarie, Canada, Chili, Chine, Espagne, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Inde, Indonésie, Italie, Japon, Jordanie, Kazakhstan, Maroc, Pakistan, Pays-Bas, Pologne, République de Corée, République tchèque, Slovaquie, Suisse, Turquie, Ukraine et Commission européenne (CE).

4. La mise en œuvre du plan d'action de l'INPRO pour 2010-2011, approuvé en novembre 2009 à la 15^e réunion du Comité directeur de l'INPRO, a débuté en 2010 et se poursuit en 2011. Ce plan prévoit des activités dans six domaines :

- a) Évaluations des systèmes d'énergie nucléaire (NESA) par la méthode INPRO ;
- b) Vision globale, scénarios et filières pour un développement durable du nucléaire ;

- c) Innovations en matière de technologie nucléaire ;
- d) Innovations en matière d'arrangements institutionnels ;
- e) Forum de dialogue de l'INPRO sur les innovations concernant l'énergie nucléaire ;
- f) Coordination des politiques, communication et gestion de l'INPRO (domaine transversal).

5. Une coordination avec les activités connexes menées dans toute l'Agence est assurée dans le cadre du plan d'action, qui définit des interfaces pour la coordination de l'ensemble des domaines d'activité et de programme de l'INPRO. Le plan d'action tient compte des intérêts et priorités des participants et est mis en œuvre en coopération avec le programme ordinaire de l'Agence. Il reste tributaire pour l'essentiel des contributions en nature et extrabudgétaires des participants. Les résultats obtenus dans le cadre de l'INPRO sont cependant à la disposition de tous les États Membres de l'AIEA. En mai 2011, le groupe de l'INPRO de l'Agence comptait 11 experts fournis à titre gracieux, dont le nombre total était ainsi passé à 43 depuis l'établissement du projet.

6. Les activités de communication de l'INPRO ont continué à appuyer la coopération avec ses partenaires dans les États Membres et les ont tenus au courant des activités et des résultats du projet. En 2010, L'Agence a célébré le dixième anniversaire de la création de l'INPRO lors d'une séance technique organisée en marge de la cinquante-quatrième session de la Conférence générale de l'AIEA en septembre. Plus de 50 États Membres ont assisté à cette séance qui a mis en relief les progrès réalisés dans la compréhension de la viabilité de l'énergie nucléaire, sa planification à long terme et la promotion des innovations techniques et institutionnelles. Un film vidéo résumant l'évolution de l'INPRO au cours de sa première décennie du point de vue des États Membres participants a été produit. En mai 2011, le rapport d'étape de l'INPRO pour 2010 a été publié. Il récapitule les résultats d'études menées en coopération avec des États Membres et les réalisations de l'INPRO.

7. La coordination et la coopération avec d'autres initiatives internationales, notamment le Forum international Génération IV (GIF), se sont poursuivies. La cinquième réunion de coordination AIEA/INPRO/GIF s'est tenue en mars 2011 à Vienne. Le GIF a fait le point sur les six systèmes de réacteurs qu'il a retenus. Les participants ont examiné les progrès accomplis dans l'application du mémorandum d'accord existant pour ce qui est de la résistance à la prolifération, de la sûreté, de l'économie, des ressources humaines, de la formation théorique et pratique, de l'acceptation par la société, de la modélisation et de la simulation, des applications non électriques, des réacteurs de faible ou moyenne puissance et des activités du Groupe de l'infrastructure nucléaire intégrée de l'Agence. Le plan d'action conjoint sur la coordination et la coopération avec le GIF a été actualisé. Des activités de suivi, notamment un futur atelier consacré aux réacteurs à neutrons rapides refroidis par sodium qui pourrait se pencher sur l'harmonisation des approches de la sûreté de ces réacteurs et la fiabilité de leur technologie, ont été approuvées.

B.2. Évaluations des systèmes d'énergie nucléaire (NESA) et planification à long terme

8. En novembre 2010, l'Agence a publié le document « *Introduction to the Use of the INPRO Methodology in a NESA* » (collection Énergie nucléaire n° NP-T-1.12). Ce document indique aux États Membres comment utiliser efficacement la méthodologie INPRO dans la pratique pour l'exécution de NESA à l'intention de trois types d'évaluateurs : les concepteurs de technologie nucléaire, les utilisateurs expérimentés de celle-ci et les primoaccédants. Il explique en outre la synergie entre la méthodologie INPRO et l'« approche par étapes »¹² dans leur utilisation par les

¹² *Étapes du développement d'une infrastructure nucléaire nationale pour l'électronucléaire* (collection Énergie nucléaire n° NG-G-3.1), 2010.

primoaccédants. Il conclut que la méthodologie INPRO est un outil fondé sur des considérations à long terme touchant à la viabilité d'un système d'énergie nucléaire, alors que l'approche par étapes a trait aux activités à mener à court terme pour construire une première centrale nucléaire et offre une méthode systématique pour déterminer dans quelle mesure un pays est bien préparé à l'introduction de l'électronucléaire. Le document « *Introduction to the Use of the INPRO Methodology in a NESAs* » est en cours de traduction en russe et en arabe.

9. Comme suite au retour d'information d'États Membres, l'INPRO a étoffé son module de soutien pour les NESAs. Le module élargi comporte des matériels didactiques sous la forme d'exposés PowerPoint à utiliser pour familiariser un pays avec la méthodologie INPRO et une introduction à l'utilisation de cette méthodologie dans une NESAs. Il contient en outre des tableaux indiquant les données d'entrée algorithmiques nécessaires pour une NESAs et fournit des exemples de données de ce type. Aux fins de l'évaluation économique, on a mis au point un outil permettant à l'utilisateur de calculer toutes les données d'entrée nécessaires avec la méthodologie INPRO, par exemple les coûts énergétiques normalisés pour l'électronucléaire et les autres sources d'énergie. En 2011, on a commencé à préparer un cours d'apprentissage en ligne et un cours de formation à l'intention d'étudiants et de jeunes spécialistes du nucléaire sur l'utilisation de la méthodologie INPRO pour les NESAs.

10. Il a été indiqué que la NESAs du Bélarus, entreprise en 2009, progressait bien. Le rapport final devrait être achevé et traduit en anglais au cours du second semestre de 2011. Comme il s'agit d'une NESAs intégrale, elle pourra également servir de modèle aux États Membres qui lancent ou exécutent des NESAs.

11. Lors d'une réunion de lancement d'une NESAs au Kazakhstan, tenue en octobre 2010 à l'Institut de l'énergie atomique de Kourchatov, le Kazakhstan a indiqué qu'il se proposait d'effectuer une NESAs intégrale et d'évaluer les sept domaines sur lesquels porte la méthodologie INPRO en vue d'étudier les diverses options possibles pour le système d'énergie nucléaire, les centrales nucléaires et les cycles du combustible du pays. Son but est de confirmer que les plans stratégiques du Kazakhstan pour l'expansion de l'électronucléaire assureront un approvisionnement énergétique adéquat pour un développement durable du pays. En juin 2011, un atelier de suivi a été organisé à Astana (Kazakhstan) pour faire le point des progrès accomplis.

12. La Pologne et l'Indonésie ont déclaré souhaiter effectuer des NESAs, tandis que la Jordanie a annoncé l'exécution d'une NESAs nationale afin de faciliter la planification stratégique et la prise de décisions concernant l'utilisation de l'énergie nucléaire à long terme et de comparer les différents systèmes d'énergie nucléaire pour trouver le système optimal qui soit compatible avec les objectifs de développement durable de la Jordanie et a demandé l'aide de l'AIEA pour cette NESAs.

13. Une étude de planification approfondie sur les systèmes d'énergie nucléaire et une NESAs restreinte ont été entreprises en Ukraine au début de 2011 avec le concours de l'Agence. La NESAs ukrainienne est axée sur trois domaines de la méthodologie INPRO, à savoir l'économie, l'infrastructure et la gestion des déchets. Des scientifiques ukrainiens sont en train d'être formés à l'application de l'ensemble des outils et approches de l'Agence pour l'exécution de telles études. En avril 2011, une session de formation de deux semaines sur la planification des systèmes énergétiques a été organisée à Kiev, en Ukraine, avec l'appui de l'INPRO et en coopération avec le programme 1.3, Création de capacités et gestion des connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable. Un atelier de formation à la méthodologie INPRO aura lieu ultérieurement en 2011. L'étude complète devrait être achevée d'ici fin 2013.

14. En août 2011, un cours sur l'élaboration de stratégies nationales à long terme concernant l'énergie nucléaire sera organisé en collaboration avec le gouvernement des États-Unis par l'intermédiaire du Laboratoire national d'Argonne. Il fera suite à un atelier sur la planification de

programmes et l'élaboration de stratégies à long terme pour l'énergie nucléaire organisé en juin 2010 en coopération avec le programme 1.3, au cours duquel les représentants de 35 États Membres se sont initiés aux outils, méthodes et études de cas de l'Agence pour la planification à long terme des systèmes d'énergie nucléaire.

15. Les projets auxquels deux participants à l'INPRO ou plus collaborent dans le cadre de leur contribution à ce dernier sont appelés « projets de collaboration ». Le projet de collaboration INPRO intitulé « Résistance à la prolifération : analyse des voies d'acquisition/de détournement » (PRADA) a été achevé en 2010. Il a permis de mettre au point une méthode pour déterminer les voies plausibles d'acquisition de matières de qualité militaire. Il a aussi permis d'évaluer les barrières à la prolifération pour les voies recensées. Il a été conclu qu'une évaluation devait être effectuée à trois niveaux distincts : État, système d'énergie nucléaire et installation. La seconde conclusion qui en a été tirée est que la solidité globale du système de barrières pour ce qui est d'atteindre de manière efficace et efficiente les objectifs en matière de garanties ne dépend pas simplement du nombre de ces barrières et de leurs caractéristiques individuelles mais aussi de leurs interactions. En outre, dans le cadre de ce projet, on a examiné la possibilité de fusionner la méthode élaborée par le GIF (pour déterminer et analyser les voies d'acquisition/de détournement de matières nucléaires) avec la méthode INPRO. Il a été conclu qu'une telle fusion serait profitable aux deux. À la suite du projet PRADA, un nouveau projet de collaboration GIF/INPRO sur la résistance à la prolifération et l'applicabilité des garanties a été proposé en vue de l'établissement d'un ensemble coordonné d'outils d'évaluation GIF/INPRO en matière de prolifération. Dans le cadre de ce nouveau projet, il sera procédé à une application pilote dans un pays doté d'un cycle du combustible ouvert.

16. Le projet de collaboration intitulé « Analyse comparative des impacts environnementaux applicable aux systèmes d'énergie nucléaire en exploitation normale » permet d'harmoniser les méthodes employées dans différents pays pour évaluer l'impact des facteurs de perturbation sur l'environnement. L'accent est mis sur les rejets d'une centrale nucléaire en fonctionnement normal dans l'atmosphère, en mer et dans les eaux superficielles et sur les effets pour les humains. Trois études de cas ont été entreprises : une pour laquelle tous les paramètres — tels que les données météorologiques, les coefficients de transfert, les voies d'exposition et les taux de consommation — sont prédéfinis ; une deuxième avec la météorologie propre au site ; et une troisième pour laquelle il est tenu compte de diverses conditions de vie naturelles et culturelles, telles que les filières alimentaires propres au pays. Lors de la réunion finale prévue en octobre 2011, les résultats concernant le classement des radionucléides en fonction de leur impact sur la santé humaine seront récapitulés en vue de leur publication dans un rapport final.

B.3. Scénarios mondiaux et régionaux pour une énergie nucléaire durable au XXI^e siècle

17. Dans ce domaine, l'INPRO étudie les opportunités et les enjeux de l'énergie nucléaire au XXI^e siècle. Le document « *Global Scenarios and Regional Trends of Nuclear Energy Development in the 21st Century* », qui a été publié en décembre 2010, présente un ensemble restreint de scénarios techniques d'utilisation équitable du nucléaire au niveau régional sur la base de systèmes énergétiques composés de plusieurs des types de réacteurs et de cycles du combustible disponibles actuellement. Il décrit en outre quelques réacteurs à neutrons rapides qui pourront être mis au point dans un proche avenir en vue d'illustrer le rôle possible des transferts interrégionaux de ressources en combustible nucléaire pour favoriser le développement du système global d'énergie nucléaire fondé sur un cycle du combustible fermé avec réacteurs à neutrons rapides. Ses scénarios constituent un des éléments utilisés pour définir une vision de l'INPRO concernant la viabilité globale de l'énergie nucléaire au XXI^e siècle, conjointement avec les résultats de plusieurs autres études, dont GAINS (voir le paragraphe 18), ThFC (paragraphe 19), FINITE (paragraphe 20) et RMI (paragraphe 20).

18. Les travaux menés dans le cadre du projet de collaboration intitulé « Architecture globale des systèmes nucléaires innovants faisant appel à des réacteurs à neutrons thermiques et rapides avec cycles du combustible fermés » (GAINS) se sont poursuivis. Au cours de deux réunions de consultation tenues en 2010 ont été examinés les principaux acquis du projet et la voie à suivre pour l'avenir. La base de données de référence pour les études de scénarios du projet a été achevée et dix « indicateurs clés » concernant la production électronucléaire, les ressources matérielles, le combustible déchargé, les déchets radioactifs et les actinides mineurs, les services du cycle du combustible, la sûreté des systèmes, ainsi que les coûts des systèmes d'énergie nucléaire et les investissements dans ces systèmes ont été retenus. En 2010, l'analyse a porté principalement sur l'interaction entre les innovations techniques et institutionnelles en tant que mécanisme de renforcement de la viabilité du système global d'énergie nucléaire. Des scénarios de simulation faisant appel à des codes nationaux et de l'Agence ont montré que les techniques nucléaires innovantes constituaient les moteurs du renforcement de la viabilité des systèmes et qu'une architecture nucléaire multilatérale renforçait l'effet positif de leur introduction et apportait une réponse mondiale aux défis mondiaux. Il est prévu de publier le rapport final du projet GAINS avant fin 2011.

19. Le projet de collaboration intitulé « Recherches sur le cycle du combustible $^{233}\text{U}/\text{Th}$ » (ThFC) s'est achevé en 2011 et son rapport final a été établi. Ce dernier résume les activités de R-D menées dans six États Membres sur l'introduction du thorium (Th) dans les cycles du combustible nucléaire, fournit les résultats d'un certain nombre de scénarios d'introduction du Th dans différents systèmes d'énergie nucléaire et tient compte des aspects économiques et des questions de résistance à la prolifération à la fois pour les cycles du combustible à passage unique et les cycles fermés. Il conclut que dans certaines conditions les réacteurs à eau lourde pourraient tirer efficacement parti de cycles du combustible fondés sur le thorium pour la surgénération et la combustion de ^{233}U en mode à passage unique sans recyclage. L'introduction de combustible au Th dans un cycle du combustible ouvert avec des réacteurs à eau ordinaire obligerait à modifier sensiblement la stratégie de gestion du combustible, par exemple de passer à des taux de combustion très élevés et d'adopter de nouveaux matériaux de gainage pour le combustible. Le rapport a en outre évalué les conditions dans lesquelles les réacteurs à Th avec cycle du combustible fermé pourraient être compétitifs par rapport aux réacteurs à uranium/plutonium et fait ressortir leurs différences pour ce qui est de la résistance à la prolifération. Le rapport final doit être publié d'ici fin 2011.

20. Le projet de collaboration intitulé « Cycles du combustible pour les systèmes d'énergie nucléaire innovants basés sur des techniques intégrées » (FINITE) élabore des orientations aux fins de l'évaluation des options avancées pour les cycles du combustible fermés en fonction de différentes technologies et modalités d'utilisation. Des scénarios nationaux d'approvisionnement en énergie nucléaire jusqu'en 2050 ont été établis à l'aide d'outils d'analyse de l'Agence tels que le Modèle d'étude des différentes stratégies d'approvisionnement énergétique et de leur impact général sur l'environnement (MESSAGE) et le code intitulé « Système énergétique dynamique — Énergie atomique » (DESAE). Lors d'une réunion tenue en Chine en décembre 2010, les participants ont passé en revue les principaux aspects des stratégies nationales, notamment le nombre, le type, la capacité et les caractéristiques des installations nucléaires, et fait le point de l'état actuel et des plans de développement des technologies requises pour appliquer ces stratégies. L'exécution du projet de collaboration intitulé « Satisfaction des besoins énergétiques en période de pénurie de matières premières au XXI^e siècle » s'est poursuivie en 2010-2011.

B.4. Innovations en matière de technologie nucléaire et d'arrangements institutionnels

21. Quatre projets de collaboration sur les innovations en matière de technologie nucléaire sont en voie d'achèvement. Le projet de collaboration intitulé « Recherche sur les enjeux technologiques liés à

l'évacuation de la chaleur par les caloporteurs à métaux liquides et sels fondus du cœur des réacteurs à haute température » (COOL) est axé sur l'étude expérimentale et analytique de la thermohydraulique des caloporteurs utilisables à hautes températures et sur les questions liées à la manutention de ces caloporteurs. Le projet intitulé « Système d'évacuation de la chaleur résiduelle pour les réacteurs refroidis par métal liquide » (DHR) étudie l'amélioration de la sûreté passive des réacteurs à neutrons rapides en effectuant des analyses indépendantes de la conception proposée pour un système passif d'évacuation de la chaleur de décroissance. Le projet intitulé « Réacteurs avancés refroidis par eau » examine les études de cas relatives aux phénomènes qui sont importants pour les modèles de réacteurs avancés refroidis par eau comportant des systèmes améliorés de sûreté passive. Parmi les phénomènes étudiés dans le cadre de ce projet figurent la circulation naturelle et la stratification thermique. Le projet intitulé « Évaluation du comportement des dispositifs de sûreté passive des réacteurs à gaz » (PGAP) contribue à l'élaboration d'une méthode cohérente pour évaluer la fiabilité des systèmes de sûreté passive recourant à la circulation naturelle. Les États participant à ces projets ont examiné les résultats des activités de R-D et fait le bilan des progrès accomplis. Il est prévu d'achever tous ces projets en 2011.

22. Dans le cadre du projet de collaboration intitulé « Problèmes de mise en œuvre liés au recours à l'électronucléaire dans les pays à réseau électrique restreint » (SMALL), les pays participants se penchent sur le recours à l'électronucléaire dans ces pays et sur les options techniques et économiques applicables pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs dans leur situation. Le rapport final doit être publié avant fin 2011.

B.5. Forum de dialogue INPRO sur les innovations concernant l'énergie nucléaire

23. Le deuxième atelier du Forum de dialogue, tenu en octobre 2010 sur le modèle du premier qui avait eu lieu en janvier 2010, a réuni des détenteurs et des utilisateurs de technologie nucléaire ainsi que des spécialistes de la question. Cet atelier, organisé par l'INPRO, s'est penché sur les approches multilatérales du recours à l'énergie nucléaire en mettant l'accent sur les problèmes institutionnels et a exploré cinq domaines clés dans lesquels une coopération multilatérale non technique pourrait être des plus utiles, à savoir les approches multilatérales du cycle du combustible nucléaire (parties initiale et terminale); les approches multilatérales de l'infrastructure pour les nouveaux programmes électronucléaires; les approches multilatérales de la sûreté, de la délivrances d'autorisations et de la réglementation; les questions financières liées aux approches multilatérales du développement de l'énergie nucléaire; et les approches multilatérales en matière de prototypes et de démonstration de technologies innovantes.

C. Autres activités de l'Agence en matière de technologie nucléaire innovante

24. L'Agence offre une enceinte internationale pour l'étude et l'examen de l'évolution de la technologie ainsi que de la conception de certains réacteurs innovants et de leurs cycles du combustible dans le cadre de groupes de travail techniques sur les réacteurs à eau avancés, les systèmes à spectre de neutrons rapides (tant critiques que sous-critiques), les réacteurs refroidis par gaz, les options pour le cycle du combustible et les applications non électriques de l'énergie nucléaire. Les activités sont planifiées et exécutées en étroite coopération avec d'autres initiatives et organisations internationales compétentes, comme l'AEN/OCDE, le GIF, la CE et le Centre international de physique théorique, en vue d'éviter des doubles emplois dans les programmes.

C.1. Innovations dans le domaine de la technologie et des applications des réacteurs

25. Une publication intitulée « *Construction Technologies for New Nuclear Power Plants* » paraîtra avant fin 2011. Elle intègre l'expérience acquise au niveau mondial dans le cadre de divers projets de construction récents de grand ampleur et comporte des descriptions détaillées de toutes les méthodes de construction avec leurs avantages et leurs inconvénients ainsi qu'une analyse des meilleures pratiques et des enseignements tirés. Deux ateliers de suivi sont prévus ultérieurement en 2011.

26. Il est très important d'utiliser l'eau efficacement, en particulier dans le cas des pays qui connaissent ou devraient connaître des pénuries d'eau. Toutes les centrales thermiques ont besoin d'eau à différentes fins, par exemple pour le refroidissement et la consommation. Quand un pays envisage de recourir à l'électronucléaire ou d'en développer l'utilisation, il doit procéder à une évaluation approfondie des besoins en eau. Une réduction de l'utilisation d'eau par les centrales nucléaires est susceptible d'aider les pays à intégrer l'électronucléaire dans leur bouquet énergétique. L'Agence a achevé un document intitulé « *Management for Efficient Water Use in Nuclear Power Plants* », qui doit être publié d'ici fin 2011.

27. Les activités menées par l'Agence en vue de favoriser la collaboration entre les États Membres dans le domaine de la mise au point et de l'utilisation de réacteurs de faible ou moyenne puissance (RFMP) refroidis par eau, par métal liquide ou par gaz, sont résumées dans l'annexe 7.

28. En ce qui concerne les réacteurs à eau ordinaire et à eau lourde, une réunion technique sur l'application des codes de dynamique des fluides pour la conception de réacteurs avancés refroidis par eau a été organisée en décembre 2010 en vue de favoriser l'échange d'informations et la coopération dans la mise au point, la vérification et la validation de codes de dynamique des fluides aux fins de la modélisation et de la conception de réacteurs avancés refroidis par eau. Des ateliers ont été consacrés à la stabilité du flux en circulation naturelle dans les modèles intégrés de REP et au couplage thermohydraulique de l'enceinte de confinement et du circuit primaire lors d'accidents (mars 2011) ainsi qu'aux bonnes pratiques concernant l'exploitation des réacteurs à eau lourde (avril 2011). Deux cours ont été organisés : l'un sur la science et la technologie des réacteurs supercritiques refroidis par eau (juin 2011), en coopération avec le CIPT, et l'autre sur les phénomènes de circulation naturelle et les systèmes de sûreté passive dans les réacteurs avancés refroidis par eau (juillet 2011), en coopération avec l'université d'ingénierie de Harbin (Chine). L'Agence a publié le document intitulé « *Advanced Fuel Pellet Materials and Fuel Rod Designs for Water Cooled Reactors* » (IAEA-TECDOC-1654) en novembre 2010. On trouvera des précisions à son sujet au paragraphe 33.

29. Les activités de l'Agence dans le domaine de la recherche et du développement de la technologie en ce qui concerne les systèmes avancés à neutrons rapides sont menées dans le cadre du Groupe de travail technique sur les réacteurs à neutrons rapides (TWG-FR), qui s'occupe également des systèmes hybrides. Deux projets de recherche coordonnée (PRC) sur la circulation naturelle du sodium aux réacteurs MONJU (Japon) et PHENIX (France) sont presque achevés, et un nouveau PRC sur les essais de sûreté débutera prochainement à l'EBR-II (États-Unis). À la 44^e réunion du TWG-FR, tenue en mai 2011, ses membres ont examiné les activités que pourrait mener l'Agence en 2011 et 2012, en s'intéressant plus particulièrement aux réunions techniques et aux PRC consacrés à l'analyse des caractéristiques de sûreté des modèles actuels et futurs (Génération IV) de réacteurs à neutrons rapides et à la réponse prévue de ces réacteurs à une perte de source froide et à une perte de réseau. Des rapports d'étape sur la recherche et le développement de la technologie concernant les réacteurs à neutrons rapides et sur les caloporteurs à métaux liquides pour les réacteurs à neutrons rapides seront publiés avant fin 2011.

30. Le Groupe de travail technique sur les réacteurs refroidis par gaz (TWG-GCR) s'est réuni en mars 2011. Il a fait le point des activités concernant les réacteurs refroidis par gaz dans les États Membres et donné des avis sur les activités prévues par l'Agence au cours du prochain cycle du programme et budget. Il a réaffirmé l'importance d'une collaboration entre les États Membres pour démontrer avec succès la technologie des réacteurs à haute température refroidis par gaz (RHTRG). Il a également examiné les caractéristiques de conception des projets actuels de RHTRG dans l'optique de l'accident de Fukushima-Daiichi. Une réunion technique sur les données d'expérience concernant la délivrance d'autorisations pour les RHTRG passés et les défis pour les centrales nucléaires futures a été organisée en novembre 2010 en vue d'amorcer un échange d'informations et de données d'expérience sur l'autorisation de ces réacteurs afin de mieux comprendre les problèmes auxquels se heurtent leurs concepteurs en la matière et de faciliter le dialogue entre les concepteurs et les responsables de la réglementation afin qu'ils comprennent mieux leurs besoins, leurs exigences et leurs possibilités respectifs.

31. Les applications non électriques des réacteurs nucléaires comprennent le dessalement de l'eau de mer, la production d'hydrogène, le chauffage urbain et la production de chaleur industrielle. L'Agence est en train de mettre la dernière main à des rapports techniques intitulés « *Status of Hydrogen Production Using Nuclear Energy* » et « *Advances in Nuclear Power for Process Heat Applications* ». Les activités menées par l'Agence dans le domaine du dessalement de l'eau de mer à l'aide de l'énergie nucléaire sont résumées dans l'annexe 5.

C.2. Innovations dans le domaine des combustibles et de leurs cycles

32. Pour ce qui est des innovations concernant les combustibles pour réacteurs à neutrons thermiques et leurs cycles, l'Agence a publié le document intitulé « *Advanced Fuel Pellet Materials and Fuel Rod Designs for Water Cooled Reactors* » (IAEA-TECDOC-1654), comme indiqué au paragraphe 29. Ce document, qui traite de la fabrication et de la conception des combustibles avancés et des combustibles innovants, se fonde sur le compte rendu d'une réunion technique à laquelle ont été examinées les évolutions apportées aux combustibles existants et la mise au point de combustibles innovants. Il résume les progrès accomplis et les perspectives futures ainsi que les recommandations formulées au sujet de nouvelles améliorations de l'efficacité et de la fiabilité des combustibles.

33. Une réunion sur le combustible pour réacteurs à haute température refroidis par gaz et ses cycles a eu lieu en septembre 2010. Les participants ont conclu à la nécessité de nouvelles innovations technologiques pour la fabrication de particules combustibles enrobées multicouches, la caractérisation des particules enrobées par des méthodes à la fois destructives et non destructives et les essais d'irradiation.

34. Un PRC en cours vise à favoriser la mise au point de nouveaux matériaux résistant aux rayonnements pour les systèmes électronucléaires avancés et innovants, comme les réacteurs à neutrons rapides et les futurs réacteurs à fusion. Les résultats intermédiaires d'un autre PRC, intitulé « *Simulation par accélérateurs et modélisation théorique des effets des rayonnements* », ont été présentés à la dixième Conférence internationale spécialisée sur les applications nucléaires expérimentales et l'utilisation des accélérateurs (AccApp'11) et à l'Atelier international sur les aciers renforcés par dispersion d'oxydes pour les applications nucléaires avancées (DIANA I). Le rapport final de ce PRC sera établi à la troisième réunion de coordination de la recherche prévue en décembre 2011 et sera publié en 2012. Un nouveau PRC intitulé « *Référenciation de matériaux de structure présélectionnés pour réacteurs nucléaires avancés* », qui a débuté en mai 2011, porte sur différents matériaux renforcés par dispersion d'oxydes fournis par les participants au projet pour des examens inter laboratoires. Une fois les études conjointes terminées, une base de données ayant fait l'objet de vérifications croisées sur les propriétés et la caractérisation microstructurale de ces matériaux sera mise à la disposition des États Membres intéressés.

35. Un rapport intitulé « *Status and Trends of Nuclear Fuel Technology for Sodium Cooled Fast Reactors* » (collection Énergie nucléaire n° NF-T-4.1) a été publié en mai 2011. Il fait le point de la situation et des tendances en ce qui concerne la technologie des réacteurs à neutrons rapides refroidis par sodium, en insistant sur les procédés de fabrication et sur les propriétés hors réacteur et le comportement sous irradiation des combustibles à mélange d'oxydes (MOX), monocarbures et mononitrures d'uranium et de plutonium ainsi qu'à U-Zr et U-Pu-Zr métalliques. Il traite également, dans la mesure du possible, des combustibles contenant des actinides mineurs¹³. Le rapport est destiné à servir de référence aux scientifiques et aux ingénieurs spécialistes des matériaux qui mettent au point des matériaux pour réacteurs à neutrons rapides, et en particulier pour réacteurs à neutrons rapides refroidis par sodium.

36. En mai 2011, l'Agence a également publié le document intitulé « *Status of Developments in the Back End of the Fast Reactor Fuel Cycle* » (collection Énergie nucléaire n° NF-T-4.2). Ce rapport présente les innovations et les besoins en matière de R-D qui se font jour pour la partie terminale du cycle du combustible des réacteurs à neutrons rapides en mettant l'accent sur le retraitement des combustibles céramiques et métalliques à base de plutonium. Il offrira une référence utile aux scientifiques et aux ingénieurs nucléaires qui s'occupent de la mise au point des combustibles pour réacteurs à neutrons rapides et du retraitement du combustible utilisé de ces réacteurs.

37. Une réunion sur les procédés avancés de séparation s'est tenue en juin 2011. Les participants ont conclu que le développement durable de l'énergie nucléaire passe par la mise au point de technologies innovantes pour le recyclage des matières nucléaires fissiles et fertiles et la destruction des déchets radioactifs à vie longue. Pour que les cycles du combustible fermés soit réellement durables, il faudra disposer de nouvelles techniques de séparation avancées pour optimiser le choix des matériaux à recycler. De nouveaux programmes de R-D fondés sur des technologies innovantes sont menés actuellement dans de nombreux États Membres afin de démontrer la faisabilité technico-commerciale des procédés avancés de séparation destinés, premièrement, à séparer les actinides mineurs hautement radioactifs en même temps que le plutonium dans le combustible nucléaire utilisé en vue d'un recyclage éventuel comme combustible nucléaire avancé et, deuxièmement, à préparer des formes finales de déchets présentant une durabilité accrue.

¹³ Les actinides mineurs comprennent le neptunium, l'américium et le curium.

Réacteurs de faible ou moyenne puissance (RFMP) – Mise au point et utilisation

A. Cadre général

1. Dans la résolution GC(53)/RES/13.B.3, la Conférence générale a encouragé le Secrétariat à continuer d'aider les États Membres dans la mise au point de RFMP sûrs, sécurisés, économiquement viables et résistants à la prolifération, y compris pour le dessalement nucléaire et la production d'hydrogène. La Conférence générale a prié le Directeur général de lui faire rapport ainsi qu'au Conseil des gouverneurs sur i) la situation du programme lancé pour aider les pays en développement intéressés par les RFMP ; ii) les progrès enregistrés dans les activités de recherche-développement, de démonstration et d'implantation concernant les RFMP dans les États Membres désireux de les introduire ; et iii) les progrès enregistrés dans la mise en œuvre de la présente résolution. Le présent rapport répond à cette demande.

B. Activités de l'Agence

2. L'Agence continue de promouvoir la mise au point et l'implantation de RFMP dans le cadre des activités d'un projet intitulé « Technologies et questions communes aux RFMP » lancé en 2004 et mis en œuvre dans le cadre du budget ordinaire. Les réacteurs dont la puissance est inférieure à 300 MWe sont appelés « de faible puissance » et ceux dont la puissance se situe entre 300 et 700 MWe sont appelés « de moyenne puissance ». Les RFMP présentent un intérêt pour les pays développés et les pays en développement qui désirent accroître encore leur capacité de production d'électricité par tranches inférieures à 700 MWe. Ces tranches supplémentaires peuvent être intéressantes lorsque les réseaux de distribution ont une capacité limitée, qu'il faut produire de l'électricité dans des régions isolées et que le financement relativement facile d'un réacteur de faible puissance compense les économies d'échelle réalisées lors de la construction d'un réacteur de plus forte puissance. Les RFMP pourraient aussi être mieux appropriés pour la production de chaleur industrielle, le dessalement, la production d'hydrogène et d'autres applications. L'AIEA a organisé des réunions internationales rassemblant des utilisateurs et des détenteurs de technologies ; elle a facilité le travail en réseau entre des utilisateurs de RFMP planifiant une implantation à court terme, coordonné des travaux de recherche pour répondre aux enjeux technologiques des RFMP innovants et assuré une formation théorique et pratique concernant divers aspects de la mise au point de la technologie des RFMP, de l'évaluation et des applications des RFMP.

3. Un projet de recherche coordonné (PRC) portant sur des réacteurs de faible puissance sans rechargement sur place a démarré en 2004 et a été achevé à la fin de 2009. Le projet a permis de créer un réseau de 18 instituts de recherche de dix États Membres. L'objectif général du projet était d'accroître la capacité des États Membres de mettre au point et d'implanter des réacteurs de faible puissance sans rechargement sur place. Le rapport final, publié en anglais sous le titre « *Small Reactors without On-site Refuelling: Neutronic Characteristics, Emergency Planning and Development Scenarios* » (IAEA-TECDOC-1652), recense les avantages de ces réacteurs, comme l'absence de matériel de rechargement, de combustible neuf ou utilisé stocké sur les sites de ces réacteurs. Ce projet a aussi permis de mettre au point une méthode théorique pour établir un lien entre les zones d'application du plan d'urgence et la performance de ces réacteurs en matière de sûreté ; il a

en outre permis de recenser des expériences visant à réduire les écarts dans les résultats des codes concernant l'appauvrissement en neutrons utilisés dans la conception du combustible.

4. Un PRC sur l'élaboration de méthodologies pour l'évaluation de la performance des systèmes de sûreté passive dans les réacteurs avancés a débuté en 2008 en vue d'élaborer une méthode commune d'analyse et d'essai pour évaluer la fiabilité de ces systèmes. Des essais de circulation naturelle permettant d'obtenir des données expérimentales pour la référencement de codes informatiques sont actuellement effectués à l'aide de la boucle de circulation naturelle L2 à l'Université de Gênes en Italie en coordination avec l'Université de Pise. Le PRC est mené conjointement par le Département de l'énergie nucléaire et le Département de la sûreté et de la sécurité nucléaires. Il avance bien et devrait être achevé d'ici à la mi-2012.

5. Des réunions techniques ont eu lieu en novembre 2009 et juin 2010 en vue de préparer un rapport de la collection Énergie nucléaire portant sur les options permettant d'incorporer des caractéristiques intrinsèques de résistance à la prolifération et de sécurité aux centrales nucléaires dotées de réacteurs de faible ou moyenne puissance (RFMP) innovants et aux cycles du combustible associés. L'objectif est d'harmoniser les méthodes mises au point dans le cadre du Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO) et du Forum international Génération IV (GIF) sur la résistance à la prolifération et la protection physique. Les participants à la réunion ont présenté des exemples d'évaluations menées dans le passé sur la résistance à la prolifération et ont examiné les progrès réalisés dans la mise au point d'un modèle de collecte de données des concepteurs sur la résistance à la prolifération.

6. Est également en préparation une publication sur les méthodes d'évaluation de la compétitivité des RFMP qui présentera une description globale des outils logiciels pour l'évaluation de la compétitivité de RFMP pour différentes applications. La publication devrait sortir dans le courant de 2011.

C. Activités des États Membres

7. Des RFMP sont en train d'être mis au point pour toutes les principales filières de réacteurs (réacteurs refroidis par eau, réacteurs refroidis par métal liquide et réacteurs refroidis par gaz). Environ 45 concepts de RFMP innovants sont actuellement à l'étude pour la production d'électricité et pour la production de chaleur industrielle, le dessalement, la production d'hydrogène et d'autres applications. La plupart des concepts comportent des caractéristiques innovantes en matière de sûreté, par exemple des systèmes de sûreté passive. Le développement de la technologie et les études de conception progressent dans un certain nombre de pays, dont le Brésil, la Chine et l'Indonésie. Plusieurs États Membres ont des modèles de RFMP prêts à être implantés. Il s'agit notamment de plusieurs modèles de réacteurs à eau lourde sous pression (RELP), dont le CANDU 6 du Canada et les RELP-220, RELP-540 et RELP-700 de l'Inde, ainsi que des modèles de réacteurs à eau ordinaire sous pression, par exemple le VVER-440 de la Fédération de Russie et le CNP-600 de la Chine. Au total, 11 RFMP sont en construction dans cinq pays (Argentine, Chine, Fédération de Russie, Inde et Slovaquie). Dans le monde, 132 tranches RFMP sont en exploitation dans 25 États Membres avec une capacité de 59 GWe. Les paragraphes ci-après présentent de façon succincte certains exemples de concepts et modèles de RFMP.

8. Des réacteurs à eau ordinaire de faible et moyenne puissance sont actuellement mis au point en Argentine, en Chine, aux États-Unis, en Fédération de Russie, en France et en République de Corée. En Argentine, le réacteur CAREM, qui est un modèle de réacteur à eau ordinaire sous

pression de type intégré, de faible puissance (entre 150 et 300 MWe), est actuellement mis au point avec l'intégralité des composants du circuit primaire situé à l'intérieur de la cuve du réacteur. La construction d'un prototype de centrale CAREM de 27 MWe) est prévue pour 2012. La Chine a aussi mis au point des modèles à eau ordinaire sous pression de 300 MWe et 600 MWe. Trois tranches CNP-600 sont en construction en Chine. La France est en train de mettre au point le modèle Flexblue qui est une centrale nucléaire sous-marine de faible puissance ayant une capacité de production de 50 à 250 MWe. En République de Corée, le modèle SMART est presque arrivé au stade de l'approbation finale. SMART a une capacité thermique de 330 MWth et est prévu, en particulier, pour le dessalement de l'eau de mer. Deux tranches CNP-300 sont en exploitation au Pakistan. La Fédération de Russie a implanté un grand nombre de tranches VVR-440 et met au point plusieurs modèles de VVR dans la catégorie des RFMP. Elle construit en outre deux tranches de faible puissance de la série KLT-40S qui seront installées sur une barge et utilisées pour la cogénération (production de chaleur industrielle et d'électricité). Le KLT-40S a été mis au point en tenant compte de l'expérience acquise avec des réacteurs utilisés pour la propulsion des brise-glace. Aux États-Unis, plusieurs RFMP sont à l'étude, notamment le NuScale qui envisage une centrale nucléaire comprenant 12 modules de 45 MWe ; le mPower qui est composé de quatre modules de 125MWe ; et le Westinghouse RFMP, réacteur de 200 MWe à eau sous pression (EPR) qui utilise des systèmes de sûreté passive et des composants de l'AP1000 dont les performances ont été éprouvées. Les deux premiers devraient être soumis à la Commission de réglementation nucléaire des États-Unis (NRC) aux fins de l'examen du modèle en 2012. Les trois réacteurs aux États-Unis sont des REP de type intégré.

9. Les réacteurs à eau lourde de la catégorie des RFMP ont été mis au point et conçus au Canada et en Inde. Le Canada a mis au point et implanté la série CANDU qui offre des puissances différentes. Le CANDU 6 (700 MWe) est dans la catégorie des RFMP, et 11 tranches CANDU sont en exploitation dans cinq pays. Plusieurs réacteurs à eau lourde sont en construction ou en exploitation en Inde. Il s'agit notamment de RELP (220 MWe, 540 MWe et 700 MWe). Un réacteur avancé à eau lourde (RAEL) comportant une calandre verticale¹⁴, du combustible au thorium et des caractéristiques de sûreté passive est en cours de conception.

10. Plusieurs réacteurs à haute température refroidis par gaz ayant une puissance inférieure à 700 MWe sont à l'étude. La Chine a mis au point, construit et exploité le HTR-10, qui est un réacteur expérimental à lit de boulets à haute température refroidi par hélium, et en avril 2011, elle a démarré la construction d'un HTR-PM modulaire composé de deux modules de 250MWth. Les États-Unis d'Amérique ont mis au point le réacteur modulaire refroidi par hélium et couplé à une turbine à gaz (RMH-TG), un réacteur à haute température avec des éléments combustibles en blocs et un cycle de turbine à gaz.

11. Des réacteurs à neutrons rapides refroidis par métal liquide dans la catégorie des RFMP sont à l'étude dans plusieurs pays. L'Inde construit actuellement le prototype de surgénérateur à neutrons rapides de 500 MWe, dont la mise en service est prévue en 2012. Le Japon a mis au point un réacteur 4S conçu pour fournir de 10 à 50 MWe et qui serait situé dans une enceinte scellée de forme cylindrique à environ 30 m sous terre, tandis que le bâtiment serait en surface. La Fédération de Russie a aussi mis au point et prévoit de construire plusieurs tranches SVBR 100, un réacteur à neutrons rapides de faible puissance refroidi par un alliage eutectique de plomb et de bismuth ayant une puissance de 100MWe. Sa conception modulaire et intégrée est appropriée pour la production en usine à grand échelle, avec contrôle de la qualité, afin de réduire les coûts des tranches. En Chine, le réacteur

¹⁴ Une calandre dans un réacteur CANDU contient le cœur du circuit d'alimentation en vapeur nucléaire. C'est une grande cuve cylindrique remplie de plusieurs centaines de tonnes d'eau lourde. Des centaines de canaux de combustible passent à travers la calandre, parallèlement à l'axe cylindrique.

rapide expérimental chinois (CEFR) a divergé et est en passe d'être mis en service depuis juillet 2010. Enfin, aux États-Unis, le réacteur modulaire de type PRISM a été mis au point, et une demande de certification par la NRC est en train d'être préparée.

Appui au développement des infrastructures pour l'énergie d'origine nucléaire

A. Cadre général

1. Dans la résolution GC(54)/RES/10.B.2, la Conférence générale a félicité le Secrétariat pour sa coordination interne et son approche holistique du développement de l'infrastructure nucléaire, en particulier la création d'un Groupe de l'infrastructure électronucléaire intégrée, et a recommandé au Secrétariat et au nouveau groupe de travail technique sur l'infrastructure électronucléaire (TWG-NPI) d'examiner les moyens d'améliorer les types d'assistance fournie aux États Membres. La Conférence générale a prié le Directeur général de faire rapport sur les progrès réalisés dans la mise en œuvre de cette résolution au Conseil des gouverneurs et à la Conférence générale à sa cinquante-cinquième session ordinaire (2011). Le présent rapport donne suite à cette demande.

B. Travaux menés depuis la 54^e session de la Conférence générale

B.1. En général

2. Malgré l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, l'intérêt pour l'énergie d'origine nucléaire est toujours élevé. Parmi les pays n'ayant pas de programmes électronucléaires qui, avant l'accident, avaient manifesté clairement leur intention d'entreprendre un programme électronucléaire, peu nombreux sont ceux qui ont annulé ou revu leurs plans, d'autres ont adopté une position d'attente, mais la plupart veulent toujours introduire le nucléaire dans leurs bouquets énergétiques. Les facteurs qui avaient contribué à accroître l'intérêt pour l'énergie d'origine nucléaire avant l'accident de Fukushima comme la croissance persistante de la demande énergétique due à l'augmentation de la population et au développement économique sont toujours pour une large part les mêmes. Les pays avancent dans leur programme national, mais ils continuent de mettre à profit l'appui de l'Agence à cet égard. Le nombre de concepts de CT proposés concernant l'introduction de l'électronucléaire pour le cycle de CT 2012-2013 a légèrement augmenté par rapport au nombre actuel de projets de CT, et les contributions extrabudgétaires versées à cette fin ont aussi continué d'augmenter. Ces dernières comprennent les premières contributions aux activités d'appui au développement de l'infrastructure électronucléaire menées par l'Agence dans le cadre de l'Initiative sur les utilisations pacifiques.

3. Depuis la 54^{ème} session ordinaire de la Conférence générale, l'Agence a poursuivi ses activités dans ce domaine ; elles couvrent toute une série de sujets techniques (planification des effectifs, mise en valeur des ressources humaines et appui à la mise en place de systèmes de réglementation appropriés, etc.) ; ces activités portent aussi sur l'élaboration d'orientations et d'autres documents, la création de forums pour échanger les enseignements tirés et les pratiques optimales, et la fourniture d'une assistance technique sous la forme de création de capacités et de services d'examen.

4. L'Agence adopte une approche globale du développement de l'infrastructure. Le Groupe d'appui à l'énergie d'origine nucléaire aide à coordonner les orientations générales, tandis que la mise en

œuvre des activités techniques dans l'ensemble des domaines pertinents du programme de l'Agence est coordonnée par l'intermédiaire du Groupe de l'infrastructure nucléaire intégrée, établi en 2010.

5. Les principales activités du Secrétariat sont notamment les suivantes : la poursuite du développement et de la mise en œuvre des missions dans le cadre de l'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR), l'intégration des informations provenant de diverses bases de données pour améliorer l'efficacité de la planification et de l'exécution des activités d'appui dans le cadre des projets de CT, la formation à l'utilisation d'outils de planification énergétique, l'assistance législative, des orientations sur les moyens d'assurer la sûreté aux fins d'un développement durable du nucléaire, la préparation et l'utilisation de matériels de formation théorique et pratique, et des forums permettant d'échanger des informations entre les États Membres sur les enseignements tirés, l'expérience acquise et l'assistance bilatérale.

B.2. Groupe de travail technique sur le développement de l'infrastructure électronucléaire

6. Le TWG-NPI a été créé en 2010 ; il regroupe des experts internationaux qui échangent des données d'expérience et des informations sur des programmes nationaux et donnent des conseils à l'Agence en vue d'aider les États Membres qui envisagent ou introduisent l'électronucléaire. La première réunion du TWG-NPI s'est tenue en novembre 2010 et la deuxième en mai 2011. Le TWG a donné des avis sur le rôle et les plans futurs de l'Agence, l'assistance aux primoaccédants, le rôle de la recherche dans le développement de l'infrastructure électronucléaire, et la « coordination souple ». On entend par « coordination souple » les efforts déployés par l'Agence pour encourager l'interaction productive entre l'assistance fournie par l'Agence en matière d'infrastructure et une assistance bilatérale similaire entre les primoaccédants et les pays vendeurs, tout en respectant l'indépendance des différentes initiatives d'assistance.

B.3. Coopération technique

7. Pour faciliter la mise en œuvre de près de 40 projets de CT dans le cycle 2009-2011 avec la participation de 65 États Membres, l'Agence a élaboré un catalogue des services qu'elle propose dans chacun des 19 domaines recensés dans la publication intitulée « Étapes du développement d'une infrastructure nationale pour l'électronucléaire » (collection Énergie nucléaire, n° NG-G-3.1). Le catalogue a été distribué la première fois pendant la 54^{ème} session de la Conférence générale et il est utilisé dans la planification du programme de CT. Il regroupe dans un seul document les diverses activités d'appui de l'Agence et est utile non seulement pour les États Membres qui demandent une assistance, mais aussi pour les fonctionnaires de l'Agence, car il leur permet de répondre de façon cohérente à ces demandes en utilisant efficacement tous les services de l'Agence. Il est actualisé en fonction des besoins.

8. L'accent a été mis tout particulièrement sur la mise en place de cours à l'intention de responsables et de gestionnaires de nouveaux programmes électronucléaires en tenant compte de l'expérience des pays ayant des centrales en exploitation. Un bon exemple en est le cours interrégional sur la direction et la gestion d'une infrastructure électronucléaire dans les pays se lançant dans l'électronucléaire qui a eu lieu au Laboratoire national d'Argonne (États-Unis d'Amérique) en octobre 2010, après une réunion similaire en 2009 qui avait atteint ses objectifs. Le cours a attiré des décideurs de 25 États Membres d'Afrique, d'Asie, d'Europe et d'Amérique latine. Son principal objectif était de faire mieux connaître des processus et une organisation spécifique et des systèmes de gestion de l'électronucléaire. Compte tenu du succès des cours de 2009 et 2010 et de la forte demande

constante de ce type de formation, deux cours sont prévus pour 2011, l'un en juillet en France et l'autre en novembre au Laboratoire d'Argonne (États-Unis d'Amérique).

B.4. Évaluation de l'infrastructure nucléaire

9. L'Agence a effectué des missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) en Thaïlande en décembre 2010 et dans les Émirats arabes unis en janvier 2011. Ces missions ont été grandement facilitées par la préparation d'auto-évaluations et ont été organisées dans le cadre de projets nationaux de CT. Comme pour les missions précédentes, les États Membres qui ont participé à ces missions ont trouvé qu'elles étaient utiles et qu'elles appuyaient les efforts déployés au niveau national. L'Agence a reçu une demande officielle du Bangladesh concernant une mission d'examen INIR et les préparatifs sont en cours.

10. La mission INIR dans les Émirats arabes unis a été la première à être organisée dans un pays qui a passé un contrat pour sa première centrale nucléaire. Elle a donc permis d'appliquer et de tester pleinement la méthode d'évaluation de la phase 2 décrite dans la publication intitulée « *Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development* » (collection Énergie nucléaire, n° NP-T-3.2). Une réunion consultative a eu lieu en mai 2011 avec des contreparties nationales et des experts internationaux qui avaient participé aux missions INIR en Thaïlande et dans les E.A.U. afin d'examiner la méthode d'évaluation, l'objectif étant de recenser les domaines dans lesquels cette méthode devait être renforcée ou actualisée. Un supplément à cette publication sera préparé en 2011. Dans le souci d'améliorer en permanence les missions INIR, une place plus importante a été accordée à la préparation des missions, y compris la formation des membres de l'équipe de la mission INIR aux techniques d'entretien.

11. Compte tenu des enseignements tirés et de l'expérience acquise lors des cinq premières missions INIR, la première révision de la brochure intitulée « *Guidance on Preparing and Conducting INIR Missions* » a été publiée en juin 2011. Cette révision tient aussi compte du rôle du Groupe de l'infrastructure nucléaire intégrée qui a été créé en juillet 2010. Les missions INIR en Thaïlande et dans les E.A.U. ont été les premières à suivre les orientations contenues dans la version révisée de la brochure.

B.5. Appui à la mise en valeur des ressources humaines

12. À la Conférence internationale sur la mise en valeur des ressources humaines pour l'introduction et l'expansion de programmes électronucléaires tenue en mars 2010 à Abu Dhabi (E.A.U.)¹⁵, l'Agence et les organisations parrainant la conférence ont annoncé une initiative visant à réaliser un certain nombre d'études portant sur les besoins en matière de mise en valeur des ressources humaines pour les organismes d'exploitation, les organismes de réglementation et les nouveaux programmes électronucléaires. Les études sont commencées et les résultats sont attendus début 2012.

13. En octobre 2010, la Compagnie coréenne d'énergie hydroélectrique et nucléaire (KHNP) a accueilli une réunion destinée à encadrer les futurs responsables de nouveaux programmes électronucléaires. Il s'agissait de la deuxième réunion de ce type, après une première réunion en juin 2009¹⁶. Ce programme de deux semaines a permis principalement à des décideurs en Asie de connaître plusieurs aspects de l'industrie nucléaire coréenne, notamment l'exploitation, la conception et la construction. Au cours du programme, les participants ont été encadrés par de hauts responsables de KHNP ayant pris leur retraite récemment. Ce programme prévoyait des visites au siège de

¹⁵ Voir le document GOV/2010/43-GC(54)/10.

l'organisme exploitant la centrale nucléaire, dans une société d'ingénierie, un institut d'enseignement et un centre de formation, dans des organismes de recherche, dans une centrale nucléaire en exploitation, dans une centrale nucléaire en construction, dans une entreprise de fabrication de composants lourds, dans des ministères et à l'organisme de réglementation de la sûreté nucléaire. Ce programme sera proposé de nouveau à l'automne 2011.

14. Partant de là, en avril 2011 une réunion technique a été organisée en République de Corée sur l'expérience pratique de la mise en place et de la gestion d'un programme électronucléaire, qui donnait des exemples pratiques tirés du programme électronucléaire coréen illustrant certaines des difficultés auxquelles se heurtent des pays qui entreprennent de tels programmes.

15. Le Cadre international de coopération pour l'énergie nucléaire (IFNEC) coopère avec l'Agence à la mise au point d'un outil de modélisation pour la planification des effectifs destiné aux pays lançant des programmes électronucléaires. Cet outil est établi sur la base de l'approche adoptée par l'Agence en matière de planification des effectifs. Des discussions sont en cours en vue de perfectionner le modèle et de le proposer dans le cadre de l'assistance offerte par l'Agence.

B.6. Conférences et ateliers

16. L'Agence utilise les ateliers internationaux comme mécanisme de renforcement du travail en réseau entre les États Membres. Un de ces ateliers intitulé « Questions d'actualité concernant le développement des infrastructures : gestion de la mise en place d'une infrastructure électronucléaire nationale » a eu lieu en février 2011 à Vienne. Plus de 80 représentants de 40 États Membres, de la Commission européenne (CE) et de l'Association mondiale des exploitants nucléaires (WANO) y ont participé. Il s'agissait du cinquième atelier organisé par l'Agence depuis 2006 pour servir de cadre à la mise en commun de données d'expérience et des enseignements tirés afin de faciliter l'élaboration et la mise en œuvre du développement des infrastructures nationales dans le domaine de l'électronucléaire. L'atelier a eu principalement pour résultat de reconnaître qu'au fil des années, les participants comprennent mieux quels sont les engagements et les responsabilités d'un programme électronucléaire. Des séances en petits groupes pendant l'atelier ont permis aux participants de trouver ensemble des solutions aux problèmes communs (adoption d'une position nationale, autoévaluation et devenir un client bien informé).

17. Une réunion technique sur les différentes formes de contrats et de propriété possibles pour les centrales nucléaires a eu lieu à Vienne en mars 2011 pour examiner un projet de rapport sur le même sujet. La réunion a permis d'échanger des informations sur les modèles de contrat et de propriété actuellement utilisés comme ceux qui figurent dans des projets récents entre la Turquie et la Russie et entre les E.A.U. et la République de Corée. Les résultats de la réunion seront incorporés dans le rapport final qui sera publié dans le courant de 2011.

18. L'Agence a organisé un atelier sur l'échange de données d'expérience entre des pays qui se lancent dans l'électronucléaire en Asie du Sud-Est en octobre 2010 à Djakarta (Indonésie). Le principal but de l'atelier était de donner la possibilité d'échanger des informations spécifiques et de faciliter la mise en place d'une infrastructure électronucléaire au niveau national, notamment en planifiant la stratégie globale et en coordonnant les activités en vue de l'implantation de la première centrale nucléaire.

19. L'Agence a organisé une réunion technique sur la participation industrielle et le transfert de technologie pour des projets électronucléaires en septembre 2010. Les participants à la réunion ont examiné les points suivants : 1) l'élaboration d'une politique de participation nationale à un programme nucléaire, ii) les mesures à prendre au tout début d'un tel programme pour s'assurer de la

participation des entreprises, y compris une étude de l'industrie nationale et iii) des orientations pratiques intégrées et actualisées pour une capacité industrielle durable et des mécanismes de transfert de technologie dans des pays se lançant dans l'électronucléaire.

B.7. Bases de données et publications

20. Les bilans nationaux de l'électronucléaire (CNPP) compilent des informations sur l'état d'avancement et le développement des programmes électronucléaires dans les États Membres. La présentation a été révisée en 2009 pour permettre aux États Membres se lançant dans l'électronucléaire d'apporter leur contribution. Neuf des dix pays invités à communiquer des informations pour l'édition 2010 ont fourni des informations en utilisant la nouvelle présentation.

B.8. Documents en préparation

21. Le document intitulé « Gestion des activités de choix des sites de centrales nucléaires » (collection Énergie nucléaire, n° NG-T-3.7) a été soumis pour publication et est en attente d'impression. L'approche intégrée en matière de sélection et d'évaluation de sites recommandée dans le présent document est fondée sur « l'approche par étapes » adoptée par l'Agence et tient compte du projet de guide de sûreté intitulé « *Safety Aspects in Siting for Nuclear Installations* » (DS433).

22. Un avant-projet du document intitulé « *Industrial Infrastructure to Support a National Nuclear Power Programme* » a été établi. Sa publication est prévue pour 2012.

23. Un rapport intitulé « Appels d'offres et évaluation des soumissions pour des centrales nucléaires » a été finalisé et sera soumis pour publication avant la fin de 2011. Il fournira des orientations pratiques sur la mise en place de la procédure d'appel d'offres pour des centrales nucléaires, y compris l'établissement du cahier des charges, l'évaluation technique et économique des appels d'offres et la négociation du contrat.

24. Deux autres rapports de la collection Énergie nucléaire ont été soumis pour publication, à savoir « *Nuclear Power General Objectives* » et « *Stakeholder Involvement in the Lifecycle of Nuclear Facilities* ». Un troisième rapport de la collection Énergie nucléaire intitulé « Les différentes formes de contrats et de propriété possibles pour les centrales nucléaires » sera soumis pour publication avant la fin de 2011.

C. Évènements futurs

25. Le Groupe de l'infrastructure nucléaire intégrée a adopté une approche d'équipe de l'exécution des activités menées par l'Agence dans l'infrastructure électronucléaire avec la participation du personnel technique de plusieurs départements. Cette approche vise à promouvoir une coordination efficace et une mise en œuvre intégrée des activités de l'Agence relatives à l'introduction de l'électronucléaire. Des réunions de coordination organisées régulièrement, un calendrier commun des évènements et un espace de travail inter organisations ont été instaurés par le Groupe de l'infrastructure nucléaire pour promouvoir l'échange d'informations, réduire les doubles emplois et intégrer les services, selon qu'il conviendra. On prévoit à l'avenir de développer les sources d'information (mandat générique pour les ateliers, études de cas et autres matériels pour les États Membres). Le Groupe d'appui à l'énergie nucléaire permet d'élaborer des orientations, tandis que le Groupe de l'infrastructure nucléaire intégrée définira formellement le processus de coordination au niveau opérationnel.

26. Un atelier sur l'infrastructure au niveau national destiné à promouvoir l'introduction de l'électronucléaire sera organisé par l'Agence en janvier 2012. Il fait suite à la série d'ateliers organisés depuis 2006 sur le même sujet, y compris celui qui est décrit au paragraphe 15. Ces ateliers ont favorisé le dialogue et la coopération et aidé l'Agence à comprendre les besoins des États Membres se lançant dans l'électronucléaire.

27. D'autres ateliers régionaux et activités de formation sont prévus ; les thèmes en seront les suivants : adoption d'une position nationale sur l'électronucléaire, réalisation d'autoévaluations critiques, création d'organismes d'apprentissage, réalisation d'études de faisabilité et évaluation des options technologiques dans le domaine de l'électronucléaire.