



A F R A

**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)**

**APERÇU DE CADRE DE COOPÉRATION STRATÉGIQUE
RÉGIONALE (2008-2013)**

A. ANTÉCÉDENTS

L'AFRA a vu le jour sur l'initiative d'États Membres africains qui en 1988 ont sollicité l'aide de l'Agence pour mettre en place un arrangement régional sur la coopération dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires en Afrique. Il est entré en vigueur le 4 avril 1990 sous forme d'un accord intergouvernemental qui stipule les responsabilités des États Membres qui y sont parties ainsi que les modalités de coopération et définit l'interface entre ces États et les partenaires de l'AFRA. Bien que l'AIEA ne soit pas partie à l'AFRA, elle a pour mission de fournir un appui technique scientifique ainsi qu'un soutien administratif conformément aux règles et procédures qui régissent la fourniture d'une assistance technique à ses États Membres.

En octobre 2007 étaient parties à l'AFRA 34 pays africains : Afrique du Sud, Algérie, Angola, Bénin, Botswana, Burkina Faso, Cameroun, Côte d'Ivoire, Égypte, Érythrée, Éthiopie, Gabon, Ghana, Kenya, Libye, Madagascar, Mali, Maroc, Maurice, Mauritanie, Namibie, Niger, Nigeria, Ouganda, République centrafricaine, République démocratique du Congo, Sénégal, Sierra Leone, Soudan, Tanzanie, Tchad, Tunisie, Zambie et Zimbabwe.

Au séminaire de haut niveau pour l'examen des orientations de l'AFRA tenu en novembre 2007, à Assouan, les parties à l'AFRA ont adopté un cadre de coopération stratégique régionale (CCR). Le présent document intitulé « Aperçu de cadre de coopération stratégique régionale » est essentiellement une synthèse du CCR.

A.1. OBJECTIFS STRATÉGIQUES DE L'AFRA

L'AFRA définit cinq objectifs stratégiques qui sont les suivants :

Objectif 1 : Renforcer la contribution durable de la science et de la technologie nucléaires pour répondre aux besoins et intérêts des États parties en matière de développement ;

Objectif 2 : Consolider la culture d'assistance mutuelle et de coopération régionale dans le cadre d'une utilisation efficace des compétences et des infrastructures nucléaires disponibles ;

Objectif 3 : Approfondir la culture de sûreté et de sécurité nucléaires aux niveaux régional et national pour une utilisation productive de la science et de la technologie nucléaires ;

Objectif 4 : Entretenir en permanence des liens avec des décideurs, la société civile, des utilisateurs et le public en général et les sensibiliser aux avantages des applications pacifiques de la science et de la technologie nucléaires ;

Objectif 5 : Instituer une bonne gouvernance et l'excellence dans la gestion des activités exécutées dans la région.

A.2. BUT DU CADRE DE COOPÉRATION STRATÉGIQUE RÉGIONALE

La réalisation d'objectifs stratégiques régionaux requiert une coopération active de la part des pays africains fondée sur le Cadre de coopération stratégique régionale (CCR). Le CCR a pour but de recenser et de classer par ordre de priorité les possibilités de coopération régionale pour la promotion durable des applications pacifiques de la science et de la technologie nucléaires, à partir d'une évaluation approfondie dans la région des problèmes, besoins et priorités les plus urgents en matière

de développement dans le contexte socio-économique africain. Il est aussi destiné à faciliter l'établissement de partenariats stratégiques avec d'autres organismes, institutions et organisations bilatéraux et multilatéraux pertinents.

Le CCR sera à la base de la formulation des programmes régionaux AFRA et, à son tour, servira de canevas de référence lors du processus d'élaboration des projets régionaux AFRA. Dans ce contexte, il devrait déboucher sur la mise en place de mécanismes de coopération régionale efficaces et efficaces.

B. POSSIBILITÉS DE COOPÉRATION FUTURE ET SECTEURS DE PROGRAMME CLÉS

Prenant en compte la nécessité d'une coopération technique entre pays en développement (CTPD) et d'autres formes d'assistance technique de la part de pays développés, l'AFRA a mis l'accent sur l'utilisation des compétences disponibles et des installations existant dans la région pour la planification, la mise en œuvre et le contrôle de programmes de coopération exécutés dans cinq secteurs thématiques, à savoir la santé humaine, l'alimentation et l'agriculture, les ressources en eau, l'énergie et les applications industrielles. À cet égard, l'établissement d'une infrastructure appropriée de réglementation est une condition préalable indispensable pour les applications de la technologie nucléaire dans ces secteurs thématiques. Les modalités de la coopération technique menée dans ces derniers sont décrites dans les chapitres 3 à 8 du CCR. Il s'ensuit qu'une coopération active s'impose pour créer et renforcer les infrastructures de sûreté radiologique et de sûreté des déchets dans les États Membres.

B.1. SANTÉ HUMAINE

L'AFRA reconnaît que, dans de nombreux États Membres africains, les services de santé sont insuffisants et que les indicateurs du secteur de la santé sont inférieurs à la moyenne mondiale. Des indicateurs de l'état de santé en Afrique tels que l'espérance de vie à la naissance, le taux de mortalité infantile et le taux de mortalité maternelle sont en général inférieurs à la moyenne mondiale.

Une mauvaise santé est en général un indicateur de pauvreté et contribue à la renforcer. Parmi les principaux problèmes de santé, on peut citer la prévalence de la malnutrition et l'incidence élevée de maladies transmissibles, dont le VIH/SIDA, le paludisme et la tuberculose ainsi que la fièvre jaune, et de maladies non transmissibles, essentiellement le cancer, la mortalité prénatale, la mortalité infantile, le diabète, les maladies coronariennes et d'une manière générale une espérance de vie courte.

Certains programmes en cours devraient améliorer la situation actuelle, mais de nombreuses menaces continuent de planer comme la pénurie de ressources financières et humaines durables. On s'attend à une augmentation de l'incidence des maladies non transmissibles comme le cancer, le diabète et les maladies cardio-vasculaires.

Les principaux problèmes de santé humaine auxquels s'attaqueront les techniques nucléaires sont les suivants :

B.1.1. CANCER

Le fléau du cancer se répand dans les pays africains. Cette tendance est due aux changements des modes de vie, à l'exposition de l'environnement, à l'inaccessibilité de techniques de soins de santé appropriées, à l'insuffisance de centres modernes de diagnostic et de traitement et aux retards avec lesquels les cancéreux se mettent à la recherche d'un traitement.

La majorité des pays africains n'ont aucune politique de lutte contre le cancer, et les professionnels de la santé sont souvent confrontés à des dilemmes éthiques lorsqu'ils assignent des priorités en raison des ressources limitées. Une détection précoce, qui comprend le dépistage de populations asymptomatiques et la reconnaissance des premiers signes et symptômes, augmente la possibilité de se faire soigner. Il faudrait qu'à cette fin existent des installations de diagnostic et de traitement. La plupart des pays africains n'ont pas d'infrastructures et d'installations satisfaisantes pour le traitement du cancer qui combine chirurgie, chimiothérapie et radiothérapie. Outre le manque de matériel pour la prise en charge du cancer, l'Afrique souffre d'une grave pénurie de spécialistes du cancer tels que des pathologistes, des chirurgiens oncologues, des radio-oncologues, des oncologues médicaux, des spécialistes de médecine nucléaire et des physiciens médicaux. La radio-oncologie joue un rôle clé dans le traitement des cancers à un stade précoce et avancé.

L'AFRA favorisera :

- l'utilisation optimale des installations de radiothérapie disponibles dans la région ainsi que la création de nouvelles installations ;
- la formation théorique et pratique de physiciens médicaux et de radio-oncologues dans la région.

B.1.2. MALNUTRITION ET MORTALITÉ INFANTILE

Sur dix enfants qui naissent dans les pays en développement, un mourra avant son cinquième anniversaire. Ce taux de mortalité extrêmement élevé — au total, plus de 10 millions de jeunes enfants meurent chaque année dans les pays en développement — montre la vulnérabilité des nourrissons et des jeunes enfants à la malnutrition et à une mauvaise santé. La malnutrition contribue au décès de plus de la moitié des enfants qui meurent dans les pays en développement.

De nombreux pays africains ont des programmes de réhabilitation nutritionnelle pour les enfants mal nourris. Avec l'appui de l'AIEA, l'AFRA favorisera l'utilisation d'isotopes stables pour l'évaluation de l'efficacité de ces programmes.

B.1.3. MALADIES TRANSMISSIBLES

L'humanité paie un lourd tribut en termes de maladies transmissibles. Deux milliards de personnes sont exposées au paludisme à travers le monde et l'on recense chaque année près de 500 millions de cas cliniques et jusqu'à 3 millions de décès par an. D'après les estimations, 90 % de ces décès concernent des enfants de moins de cinq ans.

La tuberculose est également une maladie infectieuse largement répandue dans le monde qui cause la perte de millions de vies chaque année. En outre, plusieurs autres maladies transmissibles comme la pneumonie, la diarrhée, la rougeole, l'onchocercose, la trypanosomose, la schistosomiase, la dracunculose et la filariose posent des problèmes de santé majeurs.

Le VIH/SIDA est une pandémie mondiale qui tient en échec les scientifiques et d'autres parties prenantes depuis des dizaines d'années. Environ 70 % des adultes et 80 % des enfants atteints du virus vivent en Afrique. En 2004, on estime que 2,3 millions d'africains sont morts du sida et que 3,1 millions ont été infectés, ce qui porte à plus de 25 millions le nombre total des personnes atteintes du virus en Afrique (ONUSIDA, 2004).

L'AFRA, qui est un accord propre au continent, devrait encourager les initiatives dans les domaines suivants :

- Formation théorique et pratique de ressources humaines aux techniques nucléaires ;
- Fourniture de matériel, assurance de la qualité et maintenance ;
- Transfert d'un savoir-faire, échange de données, guides et protocoles normalisés ;
- Reconnaissance et établissement d'un statut au plan local pour fidéliser le personnel ;
- Programmes nationaux et régionaux.

L'AFRA devrait aussi nouer des partenariats en :

- Encourageant une coopération bilatérale entre pays africains chaque fois que cela est possible ;
- Mettant sur pied des études/activités/protocoles dans plusieurs centres répartis sur plusieurs pays et régions ;
- Renforçant la coopération avec d'autres établissements régionaux autres qu'africains ;
- Faisant un meilleur usage des éventuels bailleurs de fonds locaux/régionaux/internationaux.

B.2. ALIMENTATION ET AGRICULTURE

La sécurité alimentaire continue d'être une contrainte majeure pour un grand nombre d'initiatives de développement en Afrique. Plus de 18 milliards de dollars sont dépensés chaque année pour les importations de denrées alimentaires et, en 2000, l'Afrique a reçu 2,8 millions de tonnes d'aide alimentaire, soit un quart de l'ensemble de la production mondiale. Ces dix dernières années, le nombre de personnes recevant une aide alimentaire du Programme alimentaire mondial (PAM) en Afrique subsaharienne a doublé, passant de 21,2 millions en 1995 à plus de 43,0 4 millions en 2005. Assurer l'accès à une alimentation suffisante, sûre et nutritive est au centre des priorités. Toutefois, une nouvelle stratégie est requise pour s'attaquer aux causes profondes de l'insécurité alimentaire. Les augmentations récentes de la production alimentaire que l'on a pu constater sur le continent résultent davantage d'une augmentation de la surface cultivée que d'une intensification des cultures.

L'AFRA encouragera l'utilisation des techniques nucléaires pour renforcer la production alimentaire. Ces techniques permettent d'augmenter la production alimentaire sans avoir besoin de ressources en terres supplémentaires.

B.2.1. PRODUCTION ANIMALE

L'AFRA facilitera l'utilisation d'un ensemble de technologies intégrées comprenant : l'insémination artificielle et le dosage de la progestérone en utilisant le radio-immunodosage pour le diagnostic de non-gravidité ; l'échographie pour le diagnostic et le traitement de la stérilité et des troubles de la

reproduction ; les bilans métabolique et minéral pour évaluer l'adéquation nutritionnelle ; enfin les stratégies de supplémentation alimentaire pour pallier aux insuffisances.

B.2.2. SANTÉ ANIMALE

L'AFRA encouragera la prévention des maladies au moyen de services de laboratoires, de la production de vaccins et de services de vulgarisation. Les tests de diagnostic à la fois pour des essais sur le terrain et pour la surveillance servent de base aux décisions concernant les besoins en vaccination. Les techniques liées au nucléaire sont largement utilisées dans les laboratoires vétérinaires mais pas encore sur le terrain. Les techniques isotopiques en reproduction et en nutrition ont l'avantage d'être très sensibles mais nécessitent une infrastructure de laboratoires pour la conduite des travaux.

L'AFRA encouragera aussi la formation et le transfert de technologie pour améliorer la capacité diagnostique et permettre ainsi de planifier et d'effectuer des interventions stratégiques.

B.2.3. PRODUCTION VÉGÉTALE

La technique de mutation radio-induite est devenue un outil de choix pour établir les liaisons souhaitées entre les séquences des gènes, leur fonction et leur caractères agronomiques et, à partir de là, pour l'établissement de cartes de liaison génétique à haute saturation, nécessaires à la sélection assistée par marqueur. Les techniques moléculaires serviront en outre à produire des empreintes de matériel génétique muté, créant ainsi une base pour la protection des droits de propriété intellectuelle.

L'AFRA encouragera l'utilisation de certaines techniques et outils nucléaires indiqués ci-dessous pour améliorer la production végétale.

- Irradiation des semences et services de cytométrie en flux ;
- Fourniture d'un service d'analyse des empreintes génétiques pour la caractérisation de matériel végétal muté ;
- Élaboration de méthodologies et de principes directeurs (avec essai pilote et démonstration) ;
- Mise au point d'outils moléculaires et révision des principes directeurs correspondants et des protocoles pour la caractérisation de matériel génétique mutant à haut débit basée sur la technologie des micro-puces à ADN, transférables à des laboratoires dans les États parties ;
- Disponibilité de la base de données FAO/AIEA sur les variétés de mutants, qui collecte et compile les informations des États parties sur les ressources génétiques en mutants végétaux ;
- Mise à jour du manuel sur la caractérisation par marqueurs moléculaires du matériel génétique mutant pour y inclure la bio-statique, la bio-informatique et les techniques à haut débit comme les micro-puces à ADN et le 'tilling' (ciblage de lésions locales induites dans les génomes).
- Renforcement des capacités des États parties en biologie moléculaire et dans les méthodes *in vitro* liées à l'induction, la sélection et la caractérisation de mutants végétaux en assurant une formation sur les mutations induites, les techniques *in vitro* et les techniques moléculaires.

B.2.4. FERTILITÉ DES SOLS ET GESTION DE L'EAU

La faible fertilité des sols et leur appauvrissement continu dans les systèmes de culture traditionnels sont l'une des causes essentielles de la baisse de la production alimentaire *per capita* en Afrique subsaharienne. Les techniques nucléaires sont idéales pour suivre l'absorption par les plantes de l'eau d'irrigation et les pertes par évaporation ou drainage profond, mais aussi pour quantifier l'efficacité de l'azote appliqué au moyen d'engrais marqués (azote 15) dans différents systèmes d'irrigation et de culture.

L'AFRA encouragera la coopération technique pour l'utilisation et l'amélioration de ces techniques dans la région.

B.2.5. LUTTE CONTRE LES INSECTES ET LES RAVAGEURS

La technique de l'insecte stérile (TIS), utilisée dans le cadre d'une gestion intégrée des ravageurs à l'échelle régionale (GIRER), peut être un outil de réduction de populations d'insectes, de leur isolement ou de leur éradication. La méthode GIRER offre la possibilité de créer des zones exemptes ou à faible prévalence de ravageurs, facilitant ainsi le respect des normes fixées par la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) et les arrangements de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) sur les obstacles techniques au commerce et sur d'autres questions phytosanitaires.

L'AFRA encouragera la coopération technique pour l'utilisation des technologies soutenues par l'AIEA dans la lutte contre les insectes et les ravageurs. Ces techniques comprennent notamment les procédures suivantes :

- Élaboration et transfert d'une technologie de sexage génétique pour la mouche méditerranéenne des fruits (actuellement utilisée en Afrique du Sud et en Tunisie et en voie d'utilisation au Maroc) ; protocoles pour le stockage et le transport sur une longue distance, et technologies de marquage moléculaire en utilisant des amorces spécifiques d'amplification génique (PCR) pour l'ADN génomique ou mitochondrial ;
- Élaboration et transfert, dans le cadre de la TIS appliquée à la tsé-tsé, de systèmes de sexage des pupes en utilisant la spectroscopie infrarouge ; systèmes d'alimentation sur membrane et d'entretien semi-automatiques ; méthode PCR non destructive pour la détection du virus de l'hypertrophie des glandes salivaires et alternatives pour le traitement du sang des mouches tsé-tsé ;
- Mise au point de la TIS pour le moustique *Anopheles arabiensis*, vecteur du paludisme ;
- Technologies d'appui essentielles pour une utilisation efficiente de la TIS face au problème de la tsé-tsé et de la trypanosomiase et application du concept de gestion intégrée des ravageurs à l'échelle régionale (GIRER).

B.2.6. SÉCURITÉ SANITAIRE DES ALIMENTS

Compte tenu des tendances constatées récemment en ce qui concerne le traitement, la distribution et la préparation des produits alimentaires à l'échelle mondiale, il importe d'aborder les questions de sécurité sanitaire des aliments pour l'ensemble de la chaîne alimentaire - de la production à la consommation. C'est pourquoi la contribution du laboratoire d'analyse à l'application de bonnes

pratiques de production tout au long de la chaîne alimentaire est devenue nécessaire, contrairement à l'approche plus traditionnelle du contrôle des produits finis. Cette contribution doit être renforcée pour garantir la sécurité sanitaire des aliments et réduire à leur source les risques d'une contamination chimique ou microbiologique. Ces activités supposent l'élaboration de méthodes et procédures d'analyse permettant aux États parties d'évaluer l'impact de l'application des bonnes pratiques de production, y compris la détermination et l'utilisation d'indicateurs environnementaux liés à l'eau et aux sols. Afin de répondre à ces besoins, des protocoles ont été élaborés pour l'utilisation des composés radiomarqués en vue d'optimiser différentes étapes, et d'évaluer l'incertitude des mesures, pendant la mise au point de techniques d'analyse utilisées dans le cadre des programmes réglementaires concernant les résidus de pesticides et d'autres contaminants dans des échantillons d'aliments et de l'environnement.

Exemples de priorités régionales dont l'AFRA pourra s'occuper :

- Fournir des normes et des principes directeurs sous une forme compréhensible pour qu'ils puissent être adaptés et utilisés au niveau régional et sous régional ;
- Assurer la planification des projets en amont et un soutien technique ainsi que des approches intégrées de suivi assurant le retour d'informations sur les résultats aux producteurs et aux décideurs ;
- Mettre à profit la création accélérée de capacités (formation par télé-enseignement, formation pratique et accompagnateurs) pour faire face aux obstacles au développement et faciliter une participation efficace aux comités appropriés de la Commission du Codex Alimentarius et d'autres instances normatives internationales compétentes ;
- Renforcer les efforts concertés dans les domaines de la création de capacités et de l'élaboration de normes internationales ;
- Échange des informations ; contrôle de la contamination alimentaire et création de laboratoires de référence régionaux homologués au niveau international ;
- Faciliter les mises en liaison efficaces, la coopération et la coordination entre organismes chargés de la sécurité sanitaire des aliments.

B.3. RESSOURCES EN EAU

L'Afrique est confrontée à de graves défis dans le domaine de la sécurité de l'approvisionnement en eau, et des niveaux élevés variables de pluviométrie entraînent des inondations et des sécheresses dans diverses parties du continent à différentes époques de l'année. Sa capacité moyenne de stockage est actuellement d'environ 200m³/personne/an contre 5 961m³/personne/an en Amérique du Nord. Toutefois, elle peut accroître cette capacité en captant les eaux d'inondation nuisibles pour les utiliser pendant les périodes difficiles de sécheresse. En Afrique, l'approvisionnement en eau de quelque 300 millions de personnes est insuffisant et on estime que 313 millions n'ont pas accès à un assainissement adéquat. Le faible accès à l'assainissement et l'approvisionnement en eau insuffisant constituent les causes profondes de nombreuses maladies en Afrique. En outre, les malades du VIH/SIDA et du paludisme, qui sont souvent victimes d'infections opportunistes, pâtissent aussi de la situation. On a estimé qu'à moins d'une intervention énergique, le nombre de gens qui n'auront pas suffisamment d'eau ni accès à un assainissement adéquat pourrait doubler d'ici à 2015, date butoir des objectifs du millénaire pour le développement, si le « statu quo » est maintenu.

L'une des principales conditions pour intervenir efficacement dans les domaines prioritaires recensés par Action 21 aux fins de la gestion durable des ressources en eau est d'améliorer la base des connaissances sur l'hydrologie pour faciliter la prise de décisions. Les techniques isotopiques et les techniques nucléaires apparentées sont des outils efficaces et uniques qui permettent d'obtenir des informations hydrologiques pour faire face à un large éventail de questions liées à la gestion des ressources en eau. Les techniques isotopiques permettent en particulier de déterminer la suffisance des réserves en eau, d'élaborer des stratégies visant à optimiser la gestion des ressources par une meilleure compréhension des processus d'alimentation et d'écoulement des aquifères, et du fonctionnement du cycle hydrologique et de la manière dont celui-ci peut être altéré par les changements et la variabilité naturels du climat, ainsi que l'utilisation croissante des ressources en eau limitées dans le monde.

Les mesures régionales suivantes de l'AFRA sont proposées pour le cycle de projets 2008-2013 :

B.3.1. CRÉATION DE CAPACITÉS

Le principal objectif est de promouvoir les capacités et l'autonomie de l'Afrique pour la résolution des problèmes pratiques de gestion des ressources en eau grâce aux méthodes d'hydrologie isotopique. L'accent devrait être mis d'une part sur l'établissement d'au moins deux centres régionaux d'excellence dans les applications de l'hydrologie isotopique, pour promouvoir la formation de jeunes spécialistes de l'eau, d'autre part sur l'assistance aux États Membres pour l'installation de laboratoires de mesures isotopiques.

B.3.2. ÉVALUATION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU

Les efforts déployés à l'appui de la gestion des ressources en eau des bassins versants transfrontières en Afrique devraient être axés sur l'élaboration d'activités de coopération visant à permettre de mieux comprendre le fonctionnement du cycle de l'eau dans au moins deux bassins transfrontières choisis comme celui du lac Tchad et celui du fleuve Zambèze. Les activités de base seront la vérification, la collecte et l'évaluation de données isotopiques en vue de la gestion des ressources en eau. L'objectif de développement poursuivi est d'améliorer la capacité des établissements existants en Afrique sur les cours d'eau transfrontières pour promouvoir la gestion des ressources en eau grâce à une meilleure compréhension du cycle de l'eau des bassins de ces cours d'eau.

B.3.3. PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES ET DE L'ÉCOSYSTÈME LIÉ

Les activités de restauration des zones humides peuvent perturber la dynamique de l'écoulement des eaux souterraines peu profondes. Des sources accidentelles d'écoulement de l'eau dans des zones humides construites peuvent compromettre la viabilité à long terme de la fonction de ces zones. La mesure des isotopes naturels dans l'hydrosphère peut fournir une indication de la provenance, des voies d'écoulement, des composants, et du temps de résidence ou de l'âge des systèmes d'écoulement des eaux souterraines des zones humides. Les mesures de la charge hydraulique peuvent ne pas fournir d'informations suffisamment détaillées sur les perturbations de l'écoulement à faible profondeur et peuvent être complétées par l'analyse des isotopes de l'eau traversant ces zones. Il est proposé d'utiliser les techniques isotopiques et hydrochimiques pour évaluer les sources de pollution dans un bassin d'eaux souterraines peu profondes comme le système aquifère alluvial du bassin du fleuve Sénégal.

L'objectif est de contribuer à la surveillance et à la prévention des effets sanitaires négatifs et de la dégradation de l'environnement, d'améliorer la compréhension des facteurs qui déterminent la distribution des NO₃ dans les eaux souterraines et de détecter les sources possibles de ces substances.

B.3.4. RECOURS AUX TECHNIQUES ISOTOPIQUES POUR LA GESTION DES AQUIFÈRES PARTAGÉS EN AFRIQUE

L'élaboration d'un cadre pour la gestion et l'utilisation durables des aquifères partagés est un défi majeur en Afrique. Ce programme aura pour objectif d'utiliser les techniques isotopiques pour développer et consolider les connaissances techniques et scientifiques et les bases de données relatives à des systèmes aquifères choisis, et d'élaborer un plan de gestion des eaux souterraines basé sur un réseau de suivi de l'aquifère considéré.

Le but ultime sera de renforcer la capacité de l'Afrique de mieux gérer les aquifères partagés grâce à une meilleure compréhension des propriétés de ces systèmes.

B.3.5. APPLICATION DE LA TECHNOLOGIE NUCLÉAIRE DANS LA PRODUCTION D'EAU POTABLE

L'AFRA s'emploiera à promouvoir le recours aux méthodes isotopiques dans la détermination de la recharge, des fuites et de l'évaporation dans les systèmes de captage de l'eau. Cela contribuera à protéger les populations contre les dangers des inondations et de la sécheresse en particulier dans les zones sujettes aux conflits et les régions arides et semi-arides en assurant la sécurité de leur approvisionnement grâce à l'eau captée pour l'agriculture et l'usage domestique.

B.3.6. SÛRETÉ ET DURABILITÉ DES BARRAGES

Ce programme est le prolongement des activités en cours dans les domaines de la sûreté et de la sécurité des barrages. Ses principaux objectifs sont les suivants :

- Donner aux équipes nationales des États parties à l'AFRA les moyens requis pour utiliser les techniques isotopiques et de traceurs en vue de la prévision, de la détection, de la surveillance et de la réparation des barrages et des fuites de réservoirs à travers la formation, la fourniture du matériel nécessaire et la sensibilisation des décideurs et d'autres parties prenantes pertinentes ;
- Élaborer et actualiser régulièrement une base de données sur les barrages et les réservoirs artificiels dans les États parties à l'AFRA où les fuites constituent un problème, et rassembler des données essentielles sur chaque cas ;
- Diffuser l'information et promouvoir la sensibilisation entre les établissements travaillant sur la mise en valeur des ressources en eau des États parties à l'AFRA sur le recours aux techniques isotopiques et de traceurs pendant la recherche de site et la phase de conception des projets de barrage.

B.4. DÉVELOPPEMENT ÉNERGÉTIQUE DURABLE

En Afrique, l'accès limité aux services que permet de fournir l'énergie moderne entrave la lutte contre la pauvreté. Les problèmes du secteur énergétique de l'Afrique sont nombreux et ont un impact considérable sur l'ensemble de la situation économique et sociale de la région.

Parmi les problèmes majeurs, on note les très faibles capacités de production, de transformation et de transport ; l'accès limité à l'énergie moderne et son approvisionnement insuffisant, surtout dans les zones rurales ; les faibles capacités humaines et institutionnelles, en particulier en matière de gestion dans le secteur énergétique ; le manque d'outils appropriés pour une planification énergétique et une formulation de politiques efficaces ; et une faible demande d'énergie. Pour surmonter ces difficultés, il faudra entreprendre des activités énergétiques poussées et structurées, incluant la planification énergétique, pour permettre de prendre des décisions en connaissance de cause dans ce domaine.

La dépendance excessive, en particulier de la population rurale, vis-à-vis des combustibles traditionnels constitue un autre problème sur le plan environnemental. Elle a des effets nocifs sur la santé, surtout des femmes et des enfants, et conduit à la déforestation. La situation dans les zones urbaines n'est pas très encourageante, car au fil du temps, la pollution, produite par les véhicules de transport peu entretenus, et les conditions de vie inhumaines dans les bidonvilles s'aggravent. L'approvisionnement en combustibles modernes moins polluants des populations rurales et urbaines contribuera largement à améliorer leurs conditions de vie.

La forte dépendance vis-à-vis de la biomasse traditionnelle, utilisée par une grande partie de la population africaine pour la cuisson des aliments, pose problème. Le bois de chauffage et le charbon brûlent mal et peuvent contribuer à la déforestation. L'utilisation du bois de chauffage et la production de charbon sont à l'origine d'émissions nocives qui ont des effets graves sur la santé des utilisateurs, en particulier des femmes et des enfants.

Pour développer un secteur énergétique compétitif, il faut un personnel nombreux et hautement qualifié dans plusieurs domaines spécialisés, en particulier ceux de la planification et de la modélisation énergétiques. Quelques compétences existent certes, mais elles sont insuffisantes pour répondre à la demande. Il est urgent d'améliorer les compétences pour répondre au mieux aux besoins en ressources humaines et renforcer les institutions pour assurer la compétitivité au niveau international, bien que la fidélisation des ressources humaines reste un problème.

Il existe plusieurs installations d'interconnexion de l'énergie en Afrique, mais en ajouter permettra d'améliorer la stabilité et la fiabilité du réseau en diversifiant les ressources énergétiques et en augmentant le rendement énergétique.

Avec la croissance de la demande d'énergie, la structure des futurs systèmes d'approvisionnement aura des conséquences environnementales aux niveaux régional et mondial. Pour faire face aux menaces liées aux changements climatiques, il faut des actions collectives menées par tous les pays, y compris les pays africains. L'électronucléaire prend une place grandissante en tant que moyen d'atténuer les changements climatiques et de renforcer le développement socio-économique.

L'AFRA encouragera la coopération technique dans les domaines suivants :

B.4.1. PLANIFICATION ÉNERGÉTIQUE

Les similitudes observées dans les problèmes énergétiques de la région et le besoin de collaboration des pays indiquent qu'il faudra consolider l'effort de coopération régional pour renforcer les capacités

de planification énergétique, de sorte à pouvoir répondre à tous les problèmes énergétiques mentionnés plus haut. L'accord intergouvernemental AFRA offre un cadre approprié à une telle entreprise. À la faveur de cet accord, les pays africains ont coopéré et collaboré avec succès dans divers domaines scientifiques et techniques. Permettant d'accéder aux outils conçus par l'AIEA dans ce domaine, il serait l'un des mécanismes les plus appropriés pour encourager la collaboration régionale en matière de planification énergétique. L'effort régional permettra d'établir des liens solides dans toute la région pour la planification et la formulation de stratégies concernant les options énergétiques.

La grande disparité entre les niveaux de développement des pays parties à l'AFRA en matière de planification énergétique exige néanmoins une approche prudente dans la conception du mécanisme et du cadre grâce auxquels tous les pays africains bénéficieront de la coopération régionale. L'analyse des activités, contraintes et besoins spécifiques actuels a permis d'identifier les pistes suivantes, qui revêtent une dimension régionale et présentent un intérêt commun :

- Renforcer et maintenir les capacités institutionnelles pour la planification énergétique ;
- Prévoir la collecte de données énergétiques appropriées et l'élaboration de statistiques adaptées ;
- Informer les ministres et autres hauts responsables des avantages et inconvénients de la modélisation énergétique ;
- Élargir l'accès à l'équipement énergétique, en améliorer l'infrastructure et l'entretien ;
- Encourager/appuyer l'excellence individuelle/collective/institutionnelle ;
- Élaborer et appliquer des programmes de mise en valeur des ressources humaines dans le domaine de la planification énergétique ;
- Renforcer la collaboration au niveau national entre les organismes de l'énergie et les organes nationaux de développement ;
- Renforcer la coopération régionale et le travail en réseau pour la planification énergétique.

B.4.2. MISE EN VALEUR DES RESSOURCES HUMAINES

La mise en valeur de personnel qualifié dans le domaine de la planification énergétique est très importante. Dans le cadre de l'AFRA, un programme a déjà été lancé avec succès avec pour objectif de renforcer les compétences de modélisation énergétique des institutions africaines de l'énergie concernées. Néanmoins, il faut s'assurer que les compétences de ces spécialistes de la modélisation sont entièrement utilisées par les planificateurs nationaux/régionaux.

Les plans de travail des projets de l'AFRA devraient inclure des activités censées établir, dans chaque pays, une équipe multidisciplinaire de planificateurs/économistes/ingénieurs bien formés dans le domaine de l'énergie pour couvrir tous les aspects de la planification énergétique. Pour permettre aux pays de former de nouveaux membres du personnel à leur rythme et convenance, il est recommandé, lorsque cela est possible, de concevoir et de diffuser des matériels de formation/d'apprentissage fondés sur les TIC dans le cadre du projet AFRA concerné, en particulier pour l'utilisation des logiciels et outils de l'AIEA relatifs à l'énergie.

Pour appuyer la modélisation énergétique et renforcer les capacités de planification en Afrique, il faudrait réexaminer les cours existants et en introduire de nouveaux sur l'économie de l'énergie et la modélisation énergétique au niveau de l'enseignement du troisième cycle et prendre l'initiative d'ouvrir des discussions avec les institutions et pays concernés en matière de planification énergétique.

B.4.3. CENTRES RÉGIONAUX DÉSIGNÉS (CRD)

Dans le cadre de l'AFRA, les centres régionaux désignés (CRD) de la région jouent un rôle fondamental pour promouvoir la coopération technique entre pays en développement (CTPD). À cet égard, il faudrait établir au moins un CRD dans le domaine de la planification énergétique pour les pays francophones, et un autre pour les pays anglophones.

B.4.4. CRÉATION DE PARTENARIATS

Il faudrait continuer à attacher une attention particulière à la création de partenariats et de réseaux dans le domaine de la planification énergétique en vue de consolider les capacités nationales et régionales et d'étendre la portée de la coopération régionale. Étant donné que le stade de développement dans ce domaine varie beaucoup en Afrique, ce qui offre la possibilité de confronter les expériences et d'échanger des informations, les programmes de l'AFRA devraient inclure des activités conçues pour renforcer les réseaux régionaux et faciliter et encourager les contacts avec des partenaires potentiels comme le NEPAD, l'ONUDI, la CEA et l'AFREC. En outre, étant donné que plusieurs organisations régionales (CEDEAO, pools énergétiques d'Afrique de l'Est, de l'Ouest, centrale et australe, SADC, Comité maghrébin de l'énergie électrique (COMEELEC), Département des affaires économiques et sociales de l'ONU (UNDESA)) organisent régulièrement des activités de formation consacrées à la planification énergétique et à l'interconnexion des réseaux électriques, il faudrait assurer une coordination avec ces organisations et, dans la mesure du possible, entreprendre des activités de formation combinées pour optimiser les ressources et accroître l'efficacité.

L'AFRA devrait collaborer avec les gouvernements nationaux et les organisations internationales comme l'AIEA, la DNSU, l'UNDESA et d'autres organisations, pour constituer et mettre à jour des bases de données énergétiques dans les pays africains. Cela suppose de concevoir et de mener des enquêtes ainsi que d'élaborer et de mettre à jour des bases de données. Il faut en particulier entreprendre une enquête complète sur les sources d'énergie renouvelables et leur coût d'exploitation.

Il faudrait mener des études de planification énergétique au niveau de la sous-région en tenant compte des études nationales réalisées par les institutions appropriées.

B.4.5. PROGRAMMES ÉLECTRONUCLÉAIRES¹

Même s'il n'y a qu'un seul réacteur nucléaire de puissance en service dans la région, il existe dix réacteurs de recherche dans huit pays. La demande croissante d'électricité et d'eau douce dans la région a ouvert la perspective aux États parties d'installer et d'exploiter des centrales nucléaires. À cette fin, l'AFRA :

- Fera en sorte que les États parties et la Commission africaine de l'énergie (AFREC) travaillent à développer les compétences et l'infrastructure requises pour franchir les étapes menant à la production d'électricité d'origine nucléaire, conformément à la déclaration d'Alger ;
- Encouragera les États parties à respecter les exigences internationales concernant les programmes électronucléaires pacifiques ;
- Encouragera les États parties à élaborer une législation et une infrastructure réglementaire nationales pour la sûreté radiologique et la gestion des déchets, y compris la sûreté de l'environnement ;
- Favorisera la mise à niveau des programmes régionaux de radioprotection ;
- Encouragera l'échange d'informations entre les autorités de réglementation de la région.

B.5. APPLICATIONS INDUSTRIELLES

Les applications industrielles faisant appel aux techniques nucléaires et aux rayonnements sont réparties dans quatre domaines :

B.5.1. RADIOTRAITEMENT

L'AFRA encouragera une coopération régionale en vue des objectifs suivants :

- Entreprendre et favoriser des travaux de recherche-développement ainsi que des applications concrètes de la technologie des rayonnements dans le cadre d'études environnementales et pour le traitement de certains matériaux dans les domaines de l'agriculture, de la santé et de l'industrie ;
- Promulguer et faire appliquer dans chaque État Membre partie à l'AFRA le cadre législatif régissant le radiotraitement et ses applications dans les divers programmes de développement socio-économique ;
- Inciter les pouvoirs publics à s'engager davantage et mobiliser les secteurs public et privé pour promouvoir et vulgariser les applications de la technologie des rayonnements. Cette approche est fortement susceptible de procurer de nouveaux revenus, de favoriser l'autonomie et d'assurer la durabilité ;

¹ Les publications connexes de l'AIEA sont notamment les suivantes :

- Managing the First Nuclear Power Plant Project (mai 2007), TECDOC-1555 ;
- Basic infrastructure for a nuclear power project (juin 2006), TECDOC-1513 ;
- Risk management of knowledge loss in nuclear industry organisations (2006), publication de l'AIEA ;
- Knowledge Management for Nuclear Industry Operating Organisations (octobre 2006), TECDOC-1510 ;
- Competency Assessments for Nuclear Industry Personnel (2006), publication de l'AIEA.

- Faire en sorte que soit reconnue en permanence l'existence d'un système stable de gestion de la qualité, de procédures de contrôle de la qualité (CQ) et d'un programme d'assurance de la qualité (AQ) conformes aux normes internationales ;
- Perfectionner les programmes relatifs aux ressources humaines pour faciliter la fidélisation et le remplacement de personnel compétent et formé. Cet objectif majeur pourrait être réalisé grâce un transfert de la technologie des rayonnements par l'État Membre partie à l'AFRA ayant développé les sciences et les applications nucléaires ;
- Incorporer des projets de radiotraitement dans les objectifs de développement des pays africains dans un cadre régional qui pourrait guider les initiatives régionales dans le domaine des sciences nucléaires et de leurs applications aux fins du développement socio-économique.

B.5.2. UTILISATION DE RADIO-ISOTOPES POUR LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES

L'AFRA encouragera une coopération régionale en vue des objectifs suivants :

- Favoriser la diffusion de services de technologie des radio-isotopes au niveau national et régional par des activités de sensibilisation, de partenariat et de coopération en réseau ;
- Mettre à niveau les infrastructures nationales pour les applications industrielles des radio-isotopes ;
- Optimiser les procédés techniques dans les industries pétrochimiques, l'industrie du traitement des minerais et des industries chimiques (ciment, papier, sucre, etc.) ;
- Optimiser l'utilisation des technologies des radio-isotopes pour contrôler et améliorer l'efficacité des usines de traitement des eaux usées, des opérations de récupération du pétrole dans les champs pétrolifères ;
- Développer les capacités nationales pour les applications des systèmes de contrôle nucléaire ;
- Faciliter et encourager les activités régionales et de CTPD dans le domaine des technologies des radio-isotopes ;
- Pour permettre aux pays de former de nouveaux membres du personnel à leur rythme et convenance, il est recommandé de concevoir et de diffuser, dans le cadre de projets AFRA, des matériels de formation/d'apprentissage fondés sur les TIC, en particulier pour les applications les plus demandées des technologies des radio-isotopes comme le balayage gamma et la rétrodiffusion des neutrons, la détection des fuites dans les échangeurs de chaleur et les conduites enterrées, les mesures de la distribution des temps de résidence et des débits et les systèmes de contrôle nucléaire.

Pour la période 2011-2013, il faudrait poursuivre les efforts en renforçant les techniques existant déjà dans les pays africains et en initiant la région Afrique à de nouvelles technologies destinées à :

- Améliorer la qualité et le contrôle de la qualité des produits minéraux dans les industries d'extraction de minerais métallifères de la région couverte par l'AFRA grâce à l'utilisation sur les convoyeurs de systèmes internes et externes d'analyse nucléaire ;
- Implanter la tomographie d'émission gamma comme technologie de pointe pour le contrôle et la visualisation des procédés. La tomographie d'émission gamma dans des systèmes à phases

multiples est la plus prometteuse pour la visualisation en temps réel de la structure et du mouvement des matériaux dans la colonne de traitement industriel sans interruption des opérations.

Il y a d'autres objectifs tout aussi importants qui sont les suivants :

- Mettre au point et valider de nouveaux logiciels pour les applications des radiotraceurs et des sources scellées ;
- Valider et utiliser des générateurs de radionucléides pour la technologie des radiotraceurs dans l'industrie ;
- Établir des systèmes de contrôle de la qualité et d'accréditation pour l'utilisation des radio-isotopes dans l'industrie selon les normes ISO 9001-2000 et ISO 17025 ;
- Reconnaître des centres régionaux désignés (CRD) dans le domaine de la technologie des radio-isotopes ;
- Créer des partenariats et des réseaux en vue de consolider les capacités nationales et régionales et d'étendre la portée de la coopération régionale. Les plans de travail des projets devraient inclure des activités conçues pour faciliter et encourager le travail en réseau et les contacts. Il est aussi recommandé de pressentir des partenaires potentiels comme le NEPAD et l'ONUDI en vue d'une coopération et de l'établissement de partenariats ;
- Communiquer avec des parties prenantes dans ce domaine :
 - afin de faire connaître les possibilités offertes par la technologie des radio-isotopes pour la résolution de problèmes et l'optimisation des procédés industriels (la possibilité d'utiliser le site web de l'AFRA et les pages d'accueil des pays pourrait être intéressante) ;
 - pour organiser dans chaque pays des séminaires nationaux durant lesquels des utilisateurs potentiels seront sensibilisés aux nombreux avantages qu'ils peuvent tirer de l'utilisation de cette technologie ;
- Organiser une conférence africaine sur la technologie des radio-isotopes dans l'industrie concurrentement avec des réunions de coordination de projets ;
- Incrire dans la durée les établissements nucléaires nationaux : il est impératif et urgent que les États Membres parties élaborent des plans stratégiques et de marketing, lesquels devraient être une condition préalable pour participer aux projets. Le renforcement des capacités de gestion des États parties à l'AFRA et l'adhésion aux principes directeurs et aux indicateurs relatifs à la création de revenus revêtent également une importance primordiale.

B.5.3. ESSAIS NON DESTRUCTIFS (END)

L'AFRA encouragera une coopération régionale en vue des objectifs suivants :

- Améliorer l'autonomie de la région dans le domaine des END et assurer la viabilité des capacités en expansion ;
- Accroître le nombre des CRD afin de répondre aux besoins du continent ;

- Aussi bien pour l'AFRA que pour l'AIEA, reconnaître que combiner des END avec d'autres technologies contribuera à la réalisation de l'objectif consistant à renforcer l'autonomie de la région et la viabilité des capacités ;
- Améliorer la coopération par l'échange de ressources complémentaires entre pays développés et pays moins développés ;
- Appuyer la Fédération africaine des END comme cadre d'échanges de technologies grâce à l'organisation périodique de conférences ;
- Lorsqu'il y a des intérêts communs, développer des moyens de formation régionaux en élaborant des mémorandums d'accord. Par exemple, il y a de fortes chances pour que les CRD forment des alliances avec les centres de formation de plusieurs pays parties ;
- Se tenir au courant des progrès les plus récents dans le domaine des END : l'automatisation et la mécanisation des techniques d'essai se traduira par une augmentation notable des dépenses d'équipement. C'est un obstacle à l'indépendance de l'Afrique dans ce domaine qui peut néanmoins être surmonté si les dépenses et l'utilisation des appareils les plus coûteux et les plus complexes sont réparties sur plusieurs pays ;
- L'intérêt des pays parties à l'AFRA pour les techniques des END s'est en général limité aux plus courantes. Les moyens mécaniques et électroniques se développent rapidement, notamment en ce qui concerne la radiographie et les essais par ultrasons où la radiographie industrielle numérique et la diffraction en temps de vol deviennent des techniques d'essai standard. Ces nouvelles technologies doivent être abordées dans les programmes de formation AFRA. D'autres méthodes plus spécialisées comme les contrôles par infrarouges et émission acoustique devraient être envisagées.

B.5.4. RÉACTEURS DE RECHERCHE

Les réacteurs de recherche en service dans la région Afrique peuvent avoir diverses applications dans différents domaines. Si l'on veut qu'ils soient utilisés à pleine capacité, une coopération régionale doit être développée en vue des objectifs suivants :

- Assurer le respect des principes directeurs et des indicateurs AFRA pour inscrire dans la durée les établissements nucléaires nationaux ;
- Organiser des tests de compétence en suivant les procédures AQ/CQ et, à terme, obtenir la certification et l'accréditation de laboratoires ;
- Mettre au point des plans stratégiques/d'activités ainsi que des plans de marketing pour s'attaquer aux problèmes socio-économiques dans les domaines de la santé, de la nutrition, de l'industrie, de l'agriculture et de l'environnement. Le programme d'utilisation des réacteurs devrait aussi cibler des activités génératrices de revenus ;
- Établir une infrastructure de réglementation nucléaire et respecter les dispositions des NFI. Les États parties devraient signer et ratifier les conventions internationales relatives à la sûreté et à la sécurité, de manière à assurer l'approvisionnement en combustible sans interruption des opérations ;
- Trouver des ressources humaines en nombre suffisant pour la conception, le fonctionnement et l'utilisation des réacteurs de recherche et des installations connexes ;

- Collaborer avec des États parties voisins dotés ou non de réacteurs de recherche pour promouvoir l'utilisation de ces derniers ;
- Recourir aux modalités de la CTPD pour l'échange de scientifiques et d'étudiants souhaitant entreprendre des travaux de R-D et des activités de formation dans les centres.

B.6. SÛRETÉ RADIOLOGIQUE ET SÛRETÉ DES DÉCHETS

La sûreté nucléaire et radiologique et la sécurité nucléaire sont un secteur important pour tous les États Membres parties à l'AFRA. Il couvre trois principaux domaines d'activité : a) la sûreté radiologique et la sûreté du transport et des déchets² ; b) la sûreté des installations nucléaires ; et c) la sécurité nucléaire.

La stratégie régionale pour chacun de ces domaines pourrait se présenter comme suit :

B.6.1. INFRASTRUCTURE RÉGLEMENTAIRE

Législation

- Tous les États parties qui prévoient d'utiliser des sources des catégories³ 1 et 2 dans une application quelconque doivent avoir une législation adéquate pour promouvoir la sûreté et la sécurité de ces sources ;
- Les organismes de réglementation de tous les États parties devraient collaborer avec les organismes professionnels dans leur pays respectif pour s'assurer qu'une licence a été délivrée pour toutes les activités qui font intervenir des sources de rayonnements.

Effectifs des organismes de réglementation

- Il convient d'inciter les États parties à recourir aux services des deux établissements existants en matière de formation à la radioprotection (au Maroc et en Afrique du Sud) ;
- Les États parties sont priés d'assurer un programme de formation des formateurs ;
- Les États parties sont priés de certifier un centre national de formation à la protection radiologique.

Coopération régionale

- Les organismes de réglementation nationaux sont invités à instaurer un forum de coopération dans la région ;
- Le forum régional des organismes de réglementation devrait coopérer avec les organismes professionnels de la région qui utilisent des rayonnements ionisants ;

² La préparation aux situations d'urgence pourrait être considérée comme un secteur à part entière, en dehors du domaine de la sûreté radiologique.

³ Conformément au document technique de l'AIEA TECDOC-1344 intitulé *Categorization of Radioactive Sources (2003)*, les sources de la catégorie 1 comprennent celles qui sont utilisées dans les générateurs thermoélectriques à radio-isotopes (RTG), les irradiateurs et les appareils de téléthérapie. Quant à la catégorie 2, elle couvre les sources utilisées dans les appareils de radiographie gamma industrielle et de curiethérapie à débit de dose élevé ou moyen.

- Le forum régional des organismes de réglementation devrait coopérer avec d'autres organisations de sécurité de la région (douanes, police, etc.).

Financement des organismes de réglementation

Les organismes régionaux de réglementation devraient, en collaboration avec l'Union africaine, encourager les États parties à incorporer les programmes de sûreté radiologique dans le processus de planification national en vue de renforcer le financement de leur organisme de réglementation national.

Assurance de la qualité

Le forum régional des organismes de réglementation devrait mettre en place dans la région des missions d'examen par des pairs pour déterminer les fonctions des organismes de réglementation dans les États Membres parties à l'AFRA.

B.6.2. SERVICES DE PROTECTION RADIOLOGIQUE

Surveillance de l'exposition professionnelle

- Les États parties devraient avoir les moyens d'assurer de tels services ;
- Les États parties devraient pourvoir à la surveillance individuelle du personnel travaillant sous rayonnements ;
- Pour réduire l'exposition de la population de la région, l'AFRA devrait promouvoir les comparaisons interlaboratoires des mesures ;
- L'AFRA devrait optimiser l'utilisation des installations existantes dans les États parties.

Surveillance de l'exposition médicale

- Les organismes régionaux spécialisés en radiologie devraient faire appel aux services de techniciens en radiographie qualifiés ;
- En collaboration avec l'association régionale des techniciens en radiographie, l'AFRA devrait utiliser les installations existant dans la région pour la formation à cette spécialisation ;
- En collaboration avec l'association régionale des techniciens en radiographie (pour toutes les applications en médecine nucléaire), l'AFRA devrait promouvoir la création de centres de formation supplémentaires pour les techniciens en radiographie ;
- En collaboration avec les organismes régionaux spécialisés en radiologie diagnostique, en médecine nucléaire et en radiothérapie, l'AFRA devrait promouvoir, en s'appuyant sur l'AIEA, la reconnaissance professionnelle du physicien médical comme acteur essentiel dans la pratique de la radiothérapie et de la médecine nucléaire dans la région.
- L'AFRA, en collaboration avec l'association professionnelle régionale des radiologues, devrait renforcer la formation à la radioprotection des radiologues effectuant des procédures fluoroscopiques ;

- L'AFRA, en collaboration avec l'association professionnelle régionale des techniciens en radiographie (pour toutes les applications en médecine nucléaire), devrait encourager les États parties à adopter les procédures AQ/CQ de l'AIEA en radiologie et radiothérapie diagnostiques et interventionnelles ;
- L'AFRA devrait encourager la création de centres d'étalonnage pour la radiothérapie et encourager l'utilisation des installations de ce type qui existent dans la région.

Surveillance de l'exposition du public

- L'AFRA devrait harmoniser dans la région les règlements de transport nationaux pour les sources radioactives de manière à satisfaire aux normes internationales ;
- L'AFRA devrait promouvoir l'échange d'informations dans la région en ce qui concerne les pollutions radiologiques ;
- L'AFRA devrait harmoniser les valeurs limites fixées pour la contamination, les doses, etc., conformément aux normes internationales, en prenant en considération le principe ALARA.

Urgence radiologique

- L'AFRA devrait créer un groupe régional d'intervention en cas d'urgence ;
- L'AFRA devrait promouvoir l'échange d'informations entre les États parties en cas d'urgence radiologique ;
- L'AFRA devrait encourager l'échange d'experts en cas d'urgence radiologique ;
- L'AFRA devrait, en collaboration avec les États parties, désigner des centres médicaux dans la région pour assurer les soins médicaux en cas d'urgence radiologique.

Gestion des déchets radioactifs

L'AFRA devrait harmoniser les politiques et les réglementations nationales relatives à la gestion des déchets (y compris les sources scellées usées, les déchets contenant des matières radioactives naturelles (NORM) ou des matières radioactives naturelles dont les effets sont amplifiés par l'activité technique (TE-NORM)) de manière à se conformer aux normes internationales ;

L'AFRA devrait créer quelques centres de formation régionaux pour la gestion des déchets radioactifs.

B.6.3. PRÉPARATION ET CONDUITE DES INTERVENTIONS D'URGENCE

- L'AFRA devrait créer un groupe régional de préparation et conduite des interventions d'urgence ;
- L'AFRA devrait encourager les États parties qui ne l'ont pas encore fait à adhérer aux conventions sur les situations d'urgence et sur l'assistance ;
- L'AFRA devrait promouvoir l'échange d'informations entre les États parties en cas d'urgence radiologique en mettant à profit les arrangements internationaux existants ;

- L'AFRA devrait encourager l'échange d'experts en cas d'urgence radiologique en mettant à profit les arrangements internationaux existants ;
- L'AFRA devrait, en collaboration avec les États parties, désigner des centres médicaux dans la région pour assurer les soins médicaux en cas d'urgence radiologique, en mettant à profit les arrangements existants en matière d'assistance internationale ;
- L'AFRA devrait encourager l'harmonisation dans la région des arrangements en matière de préparation et conduite des interventions d'urgence ;
- L'AFRA devrait, en collaboration avec les États parties, promouvoir la formation théorique et pratique du personnel chargé de la préparation et la conduite des interventions d'urgence, en mettant aussi à profit l'approche de la formation des formateurs.

B.6.4. SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

- L'AFRA devrait approuver officiellement le Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives ;
- L'AFRA devrait élaborer des réglementations relatives à la sécurité des sources de rayonnements et les harmoniser ;
- L'AFRA devrait élaborer des principes directeurs sur le transport interrégional des déchets métalliques ;
- L'AFRA devrait promouvoir dans ce domaine une prise de conscience chez les agents de terrain (douaniers, policiers, etc.).