

L'importance économique et sociale des projets régionaux de coopération (RCA)

par E.E. Fowler

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), conclu entre l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et les Etats Membres d'Asie du Sud, d'Asie du Sud-Est et du Pacifique ou d'Extrême-Orient, a pour but de faciliter le transfert des techniques modernes dans des domaines économiquement et socialement importants pour la région. Nous examinerons ici les projets en cours d'exécution et proposés en vue d'atteindre cet important objectif.

Dans son numéro du mois d'août 1978, le Bulletin de l'AIEA a déjà consacré un article à la structure et au fonctionnement de cet Accord et nous n'y reviendrons pas ici [1]. Le tableau 1 énumère les projets régionaux de coopération dans le domaine de la recherche qui ont déjà été approuvés. L'Accord régional a pour objet d'apporter aux pays une assistance technique dans les secteurs qui présentent le plus d'intérêt pour la région: alimentation et agriculture, santé, développement industriel, protection de l'environnement et amélioration de l'infrastructure régionale en fonction des progrès de la technologie.

ACCROISSEMENT DE L'APPROVISIONNEMENT EN DENREES ALIMENTAIRES

L'alimentation et la nutrition humaines posent, à l'échelle mondiale, un problème majeur en particulier pour certains des pays qui sont parties au RCA. Aujourd'hui, il y a chaque jour dans les pays en développement 700 millions d'hommes sous-alimentés. Cent millions d'enfants y souffrent constamment de la faim et, chaque année, il en meurt plus de 15 millions, victimes de la malnutrition et de la maladie. La population mondiale est aujourd'hui de quatre milliards d'habitants et atteindra, d'après les estimations de la Banque mondiale, quelque 6,3 milliards d'ici à l'an 2000. Elle devrait finir par se stabiliser aux environs de 11 milliards, c'est-à-dire presque trois fois ce qu'elle est actuellement. Ces chiffres donnent une idée des dimensions du problème alimentaire mondial et de ses répercussions sur la région, problème qui ne sera résolu — si toutefois il peut l'être — que par une action massive sur de nombreux fronts.

Dans le combat contre la faim, la technologie nucléaire joue un rôle qui, pour limité qu'il soit, pourrait être important. Les mesures techniques actuellement envisagées dans le cadre du RCA, si l'on parvient à les mettre en pratique, peuvent contribuer à accroître les ressources alimentaires et à éviter les graves pertes de denrées dues aux ravageurs qui les détériorent ou les détruisent. Au nombre de ces mesures figurent a) l'utilisation des rayonnements ionisants pour compléter ou remplacer de façon efficace et sans danger pour l'homme les procédés

M. Fowler est Chef de la Section des applications industrielles et de la chimie et, depuis son arrivée à l'Agence en janvier 1975, coordonne les questions relatives à l'Accord régional.

thermiques ou chimiques de traitement des aliments; b) l'emploi des mutations radioinduites qui doivent permettre de produire, dans le domaine des grandes cultures comme celles des céréales ou des légumineuses, des espèces d'un rendement plus élevé et moins vulnérables aux maladies et c) l'amélioration à l'aide des techniques nucléaires des animaux d'élevage, comme le buffle, pour accroître la production de lait, de viande et de force de traction animale.

Le traitement des denrées alimentaires par irradiation implique une utilisation prolongée de doses stérilisantes, la conservation des denrées alimentaires en milieu non réfrigéré, une stérilisation par irradiation à faibles doses pour prolonger les périodes de stockage et de vente des produits frais et enfin l'irradiation à des doses de 10 kilorads des tubercules, comme les pommes de terre et les oignons, pour empêcher la germination et, dans le cas des stocks de denrées alimentaires comme les grains et le poisson séché, pour lutter contre les ravageurs. L'action entreprise dans le cadre du RCA porte sur l'application de ces deux dernières méthodes.

Les pays d'Asie du Sud-Est produisent du riz en grandes quantités (environ 150 millions de tonnes de paddy chaque année, ce qui équivaut à environ vingt milliards de dollars), et cette denrée constitue la nourriture de base de leurs populations. L'infestation par les insectes est considérée comme l'une des causes essentielles des pertes de riz, en particulier après la mouture. Après le riz, le poisson et les produits de la pêche sont les aliments les plus importants du fait qu'ils fournissent aux populations de l'Afrique et du Pacifique l'apport protéinique qui leur est nécessaire (jusqu'à 20% de la consommation totale de protéines) et leur assurent par conséquent un régime alimentaire adéquat.

Dans les pays d'Asie du Sud et d'Asie du Sud-Est, plus de huit millions de tonnes de poisson au total sont pêchées chaque année, ce qui équivaut à plus de 1,2 milliard de dollars, et le chiffre est sensiblement plus élevé si l'on y ajoute les produits de la pêche des pays du Pacifique comme le Japon qui sont parties à l'Accord régional.

Etant donné l'étendue des destructions causées par les insectes aux approvisionnements en poisson et en produits de la pêche ainsi qu'aux céréales, il suffirait de les réduire — ne fût-ce que légèrement — pour augmenter dans des proportions importantes les approvisionnements en denrées nutritives essentielles et améliorer très sensiblement la situation socio-économique des populations de ces pays.

Les techniques de traitement des denrées alimentaires qui font appel à l'irradiation se sont révélées efficaces pour la désinfestation des céréales, des fruits et du poisson séché et ont permis de prolonger la période de vente des produits frais comme le poisson et les produits de la pêche. Ces procédés ont donné lieu à des travaux de recherche en laboratoire dans de nombreux pays, et dans la plupart si ce n'est dans tous ceux qui sont parties à l'Accord, mais il n'en est peu parmi ceux-ci qui peuvent passer au stade suivant de la technologie, c'est-à-dire celui qui aboutit à la commercialisation. Il est maintenant nécessaire d'entreprendre des études à l'échelle pilote sur la mise au point du procédé, les enquêtes auprès du consommateur et les études de marché. De tous les pays parties au RCA, le Japon est le seul qui commercialise actuellement une denrée alimentaire traitée par irradiation. Il applique ce procédé aux pommes de terre pour l'inhibition de la germination.

L'examen auquel est soumis actuellement le RCA peut conduire à la création sur le plan régional d'une capacité pilote pour l'application commerciale de cette nouvelle méthode de traitement. L'AIEA, en coopération avec les Etats Membres parties au RCA — Bangladesh, Inde, Indonésie, Japon, République de Corée, Malaysia, Pakistan, Philippines, Sri Lanka et Thaïlande — prend actuellement des mesures spécifiques pour introduire ce procédé de traitement qui peut être très fécond et permettre notamment d'accroître l'approvisionnement en denrées alimentaires, de réduire les pertes et d'améliorer le processus traitement-

Tableau 1. Projets de recherche nationaux en coopération au titre du RCA

- 1) **Projet régional sur l'amélioration de la production de buffles à l'aide des techniques nucléaires**

Pays participants:

Australie	Malaysia
Bangladesh	Philippines
Inde	Sri Lanka
Indonésie	Thaïlande

- 2) **Projet régional sur l'utilisation de mutations radioinduites pour l'amélioration de la production de légumineuses**

Pays participants:

Bangladesh	Pakistan
Inde	Philippines
Indonésie	République de Corée
Malaysia	Sri Lanka
	Thaïlande

- 3) **Projet régional sur l'application des rayonnements ionisants à la conservation du poisson séché en Asie**

Pays participants:

Bangladesh	Pakistan
Inde	Philippines
Indonésie	Thaïlande

- 4) **Programme de recherche coordonnée sur l'étude des problèmes d'écologie sanitaire au moyen des techniques nucléaires**

Pays participants:

Inde	Philippines
Indonésie	République de Corée
Pakistan	Thaïlande

- 5) **Programme de recherche coordonnée sur les techniques de la diffusion des neutrons dans la recherche appliquée**

Pays participants:

Inde	Philippines
Indonésie	République de Corée

Tableau 1 (suite)

6) Programme de recherche coordonnée sur l'entretien du matériel nucléaire

Pays participants:

Bangladesh*	Philippines
Indonésie*	République de Corée
Malaysia	Sri Lanka
Pakistan*	Thaïlande

7) Programme de recherche coordonnée sur les applications des isotopes à l'hydrologie et à la sédimentologie

Pays participants:

Bangladesh	République de Corée
Indonésie	Singapour
Malaysia	Sri Lanka
Philippines	Thaïlande

* A fait savoir qu'il désirait participer au projet.

distribution-commercialisation. Ces avantages auront des effets cumulés d'un grand intérêt sur le plan économique et, plus important encore, sur le plan social dans un domaine qui est le plus bénéfique d'un point de vue humanitaire: celui de l'accroissement des ressources alimentaires et de l'amélioration de la nutrition dans cette région du monde.

Dans d'autres domaines de la production alimentaire, l'Accord régional apporte sa contribution, par le moyen de projets conjoints de recherche régionaux, à l'amélioration de la teneur en protéines des plantes et des approvisionnements en lait et en viande. Ces projets visent à utiliser, d'une part, les mutations radioinduites pour améliorer le plasma germinatif pour la production de légumineuses et, d'autre part, les techniques nucléaires pour améliorer la production de buffles en Asie du Sud-Est.

Les légumineuses ont de tout temps occupé une place très importante dans la ration protéinique des populations de la région et, en augmentant la production de ce nutriment essentiel, on pourra améliorer sensiblement à l'avenir la qualité de leur alimentation. Sur le plan nutritif, ces légumineuses présentent de grands avantages; non seulement leur teneur en protéines est de 25% plus élevée que celle des céréales, mais leur teneur en cet élément indispensable que sont les acides aminés est supérieure à celle des protéines des céréales qui n'en contiennent pas suffisamment pour répondre à cette nécessité diététique. C'est pourquoi les légumineuses apportent un complément extrêmement précieux à l'alimentation normale en céréales de la population d'Asie du Sud-Est.

La pénurie et le coût de plus en plus élevé des engrais azotés ont mis en lumière un autre avantage que l'on pouvait tirer des légumineuses. Ces plantes, à condition que le sol s'y prête et qu'il soit cultivé de façon rationnelle, peuvent, par symbiose microbienne, fixer l'azote nécessaire à leur propre nutrition, et réduire ainsi au minimum l'utilisation d'engrais azotés coûteux. Ceci est particulièrement vrai lorsque la culture est répartie équitablement entre céréales à rendement plus élevé et légumineuses. Le succès qu'ont connu les variétés de céréales à haut rendement au cours des dix dernières années a amené beaucoup de pays à modifier l'utilisation de leurs terres et à abandonner la production des légumineuses pour celle des céréales. Il y aurait lieu dans les circonstances actuelles, étant donné qu'un rendement accru de céréales exige de grandes quantités d'engrais azotés, de renverser cette tendance.

Des travaux de recherche importants s'imposent pour améliorer la productivité des légumineuses dans la région et l'introduction des techniques nucléaires peut y contribuer dans une large mesure de deux façons: a) en facilitant l'amélioration des méthodes d'exploitation du sol et b) en créant des variétés qui répondent aux exigences locales (résistance aux maladies, bonne adaptabilité au climat et au sol, acceptation de la part du consommateur, etc.) et dont le rendement serait supérieur à celui que l'on peut obtenir actuellement. C'est dans cette seconde direction que s'orientent les travaux de recherche menés avec les Etats parties au RCA au Bangladesh, en Inde, en Indonésie, en République de Corée, en Malaysia, au Pakistan, aux Philippines, au Sri Lanka et en Thaïlande.

La mise en commun des ressources nationales dans le cadre du RCA et la répartition coordonnée des études sur les variétés de légumineuses importantes pour les pays de la région contribueront dans des proportions très appréciables à en améliorer le rendement. Le projet de recherche régional de coopération actuellement en cours d'exécution a pour but de créer, grâce à une coopération efficace entre les Etats Membres participants, des variétés améliorées, d'un coût moins élevé et dans un avenir relativement proche.

Toujours dans le cadre de l'Accord régional, une autre initiative est en cours en vue d'améliorer la production de buffles, dont les effets seront importants sur la production alimentaire et dans d'autres domaines qui présentent un intérêt pour la région. Il existe aujourd'hui environ 140 millions de buffles dans le monde et plus de 95 millions en Asie. L'Inde en compte à peu près 60 millions, le Pakistan 10 millions, la Thaïlande 6 millions et les Philippines 5 millions. Le buffle est un animal important pour la région, à la fois en tant que bête de trait et producteur de lait et de plus en plus pour sa viande dont la population fait une consommation accrue.

En Inde, la quantité de lait produite par cet animal représente plus de 16 millions de tonnes sur les 24 millions de tonnes produites chaque année. On a estimé que le buffle produit à peu près quatre fois plus de lait que la vache. On peut mesurer l'importance du buffle en tant que bête de somme au rôle qu'il joue dans les régions rizicoles de l'Asie du Sud-Est. Les cultivateurs qui pratiquent l'agriculture de subsistance exploitent entre un et quatre hectares de terre et élèvent entre une et plusieurs têtes de bétail pour la culture ou le transport; lorsqu'il ne peut plus être utilisé à cette fin, le buffle devient une source importante de viande.

On a reconnu ces dernières années le rôle exceptionnel que jouait le buffle dans l'agriculture asiatique, et les moyens d'en augmenter la production ont fait l'objet de travaux de recherche très actifs et très nombreux au plan national comme au plan international, dans le cadre de programmes coordonnés dont la FAO et le PNUD ont été les principaux promoteurs. La Commission pour l'Asie sur la production et la santé animales joue à cet égard un rôle de premier plan dans la région asiatique. Dans le cadre du RCA, un projet de recherche en coopération est en cours avec la participation de l'Australie, du Bangladesh, de l'Inde, de l'Indonésie, des Philippines, du Sri Lanka et de la Thaïlande. La Malaysia a fait savoir

qu'elle désire elle aussi participer à ce projet de recherche qui, comme d'autres efforts menés sur le plan national et international, est axé sur l'amélioration de la production de buffles et sur l'importance de la reproduction, de la nutrition et de la lutte contre les maladies.

Dans chacun de ces domaines, les techniques nucléaires et radioisotopiques permettent une meilleure connaissance de ces questions. En matière de reproduction, les techniques de radioimmunosérum servent à mesurer avec exactitude les changements hormonaux qui indiquent où en sont le cycle et la capacité de reproduction de l'animal. En matière de nutrition, elles servent à déterminer l'efficacité des suppléments nutritifs de grande qualité qui ne passent pas par la panse de l'animal ainsi que celle du métabolisme des substances azotées non protéiques. Dans le cas des maladies parasitaires, on utilise les isotopes pour surveiller les effets des infections sur la production et l'on peut appliquer les rayonnements ionisants à la production de vaccins atténués. Dans les deux cas, ces deux utilisations peuvent permettre d'améliorer les méthodes de lutte contre les maladies parasitaires.

TECHNIQUES NUCLEAIRES APPLIQUEES A LA SANTE

Dans le domaine de la santé, les Etats parties au RCA s'intéressent de plus en plus à l'emploi de grandes sources de rayonnement pour la stérilisation des fournitures médicales. D'importants moyens de démonstration ont été mis en place par le PNUD en Inde et en République de Corée. Une autre installation a été créée en Indonésie pour l'exploitation commerciale de la stérilisation des fournitures médicales. Les avantages de la radiostérilisation sur les autres méthodes traditionnelles sont largement reconnus. Ces méthodes sont plus fiables, elles peuvent être appliquées aux thermoplastiques utilisés pour les produits médicaux jetables et contribuent à l'amélioration générale des soins médicaux.

L'introduction de ces techniques dans les pays en développement présente une importance socio-économique toute particulière.

Les techniques classiques, et plus spécialement celles qui font appel à l'autoclave et à l'oxyde d'éthylène, demandent un personnel très qualifié pour les opérations courantes et posent de nombreux problèmes de maintenance. Ces équipements étant mal utilisés dans beaucoup d'hôpitaux et d'industries des pays en développement, la stérilisation est insuffisante, ce qui provoque des contagions dangereuses pour l'homme et une occupation excessive de lits d'hôpitaux. C'est la raison pour laquelle l'AIEA, avec d'autres Etats Membres, a soutenu les travaux menés en faveur de la radiostérilisation.

L'application dans les pays en développement de la radiostérilisation aux produits médicaux peut également contribuer à améliorer la situation sanitaire dans le secteur rural, qui ne dispose pas des installations classiques modernes de stérilisation. C'est ainsi qu'en Inde, par exemple, on a vu pour la première fois en vente sur le marché des trousseaux chirurgicaux et des trousseaux de premiers soins ou de planning familial auxquelles ont été appliquées les techniques de radiostérilisation.

L'AIEA prend actuellement des mesures pour encourager les Etats parties au RCA à utiliser, davantage sur le plan commercial la radiostérilisation des produits médicaux dans un grand projet pilote proposé par le PNUD. Ce projet prévoit de faire du service de l'Institut de recherche sur l'énergie atomique de Corée spécialisé dans l'emploi du cobalt 60 un centre régional. Des travaux seront entrepris en collaboration avec les pays de la région pour mettre en place les infrastructures et former le personnel qui sont nécessaires pour amener les industries du Bangladesh, des Philippines et de la Thaïlande à appliquer ces techniques sur le plan commercial. Il est également proposé que l'installation industrielle de radiostérilisation du PNUD et le Centre de recherche atomique de Bhabha, à Trombay, en Inde, s'associent à ce projet.

UTILISATION DES RADIATIONS ET DES RADIOISOTOPES DANS L'INDUSTRIE

Ce projet régional industriel du PNUD recouvre un vaste champ d'activités et prévoit:

- 1) d'améliorer la situation sociale et économique grâce à une plus grande utilisation des techniques nucléaires modernes dans les industries des Etats Membres parties à l'Accord régional;
- 2) d'améliorer la capacité concurrentielle des produits manufacturés sur les marchés mondiaux grâce à un meilleur contrôle de leur qualité, à une productivité plus élevée et une diminution de leur prix de revient, et
- 3) d'économiser les matières premières et l'énergie dans les industries qui en font une consommation élevée.

Ce projet est supposé améliorer la situation sociale de la manière suivante:

- a) en apportant un soutien à l'infrastructure du pays et en contribuant à la formation de personnel qualifié;
- b) en permettant, à l'aide de certains des projets proposés, d'améliorer l'état sanitaire et de réduire la pollution de l'environnement;
- c) en contribuant au développement rural par une amélioration des agroindustries;
- d) en facilitant la création d'emplois et en améliorant la productivité;
- e) en favorisant, dans un domaine important, la coopération régionale entre les Etats Membres parties au RCA, ce qui aidera considérablement les pays de la région à parvenir à l'autosuffisance.

Les pays en développement d'Asie et du Pacifique se sont constamment efforcés de convertir leur économie rurale en économie industrielle, mais se sont heurtés à des obstacles. Le manque d'infrastructure, l'absence de personnel qualifié et le manque de cadres ne leur permettent pas de se doter d'une base technologique nationale et de transférer les techniques des pays avancés.

Bien que le niveau et la diversité de l'industrialisation varient considérablement selon les pays de la région, la plupart des Etats Membres parties à l'Accord régional ont mis en place des industries qui peuvent accepter certaines techniques et en attendre des avantages. Presque tous les groupes d'industries figurant dans la classification des Nations Unies de toutes les activités économiques sont présents dans la région: industries extractives, textiles, matières synthétiques, caoutchouc, papier et produits du papier, produits chimiques, pétrochimie, métaux et électronique. En même temps s'élaborent rapidement des programmes dans les domaines du bâtiment, des routes, des voies fluviales et des ports qui sont d'une importance déterminante pour l'accroissement du commerce. Des représentants des Etats parties au RCA sont arrivés à la conclusion qu'il fallait jusqu'à la fin de ce siècle accorder un haut degré de priorité à l'introduction de la technologie moderne dans les industries régionales.

Il est indispensable, pour étendre l'application des isotopes industriels et des techniques d'irradiation de manière à en tirer tous les avantages possibles aussi bien à court terme qu'à long terme, de susciter, grâce à la coopération des pays de la région, une volonté plus importante que celle qui existe actuellement dans le plupart des pays pris individuellement. L'Accord régional est le moyen d'y parvenir puisqu'il réunit des pays hautement industrialisés et des pays en développement en voie d'industrialisation. Il faut déterminer rapidement quels instituts et laboratoires nationaux pourraient servir de centres régionaux d'excellence dans des domaines importants comme l'application des isotopes et de l'irradiation. Avec un large transfert de la technologie et le programme prévu dans le cadre du projet régional proposé par le PNUD, les conditions seront réunies pour progresser largement vers l'intégration des techniques modernes et de leurs applications dans les industries de la région, avec les avantages économiques et sociaux qui pourront en résulter.

Ces trente dernières années, les pays industrialisés ont appliqué les isotopes et les techniques d'irradiation avec des avantages économiques certains et prouvés. La plupart de ces applications industrielles portent sur les mesures du processus, les contrôles de qualité, les analyses de composition et la fabrication de nouveaux produits. Les transferts de technologie pourront s'appliquer à différentes industries régionales en vue d'économiser les matières premières et l'énergie, de protéger l'environnement, de contrôler la qualité des produits et la sécurité. D'après les estimations faites au Japon, on a constaté que les applications industrielles des isotopes avaient permis d'économiser chaque année l'équivalent d'au moins un milliard de dollars. L'économie réalisée dans la plupart des autres pays industrialisés est du même ordre, bien que moins élevée. Les pays en développement parties à l'Accord régional se trouvent devant la nécessité et ont la possibilité de développer leurs industries et, par les avantages qu'ils en tireront, d'améliorer considérablement leur situation économique et sociale.

Référence

- [1] Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires, E.E. Fowler, Bulletin de l'AIEA, No 20, 4, 18-22 août 1978.