

Activités RCA dans la région d'Asie et du Pacifique

par M. Kobayashi*

Les activités dites RCA – entreprises 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 pour la région d'Asie et du Pacifique – sont généralement considérées comme l'exemple d'un effort coopératif particulièrement réussi dans l'application des techniques nucléaires au niveau régional. Conformément à cet accord, entré en vigueur en 1972, les pays participants se proposent de promouvoir et de coordonner les travaux de recherche et développement dans les domaines nucléaires au moyen d'une collaboration entre les institutions nationales de la

région. Le rôle de l'Agence est de fournir une aide et des conseils sur les plans administratif, technique et financier, dans la mesure des besoins, afin d'assurer la bonne exécution des projets entrepris dans le cadre du RCA.

Jusqu'à présent, le coût des projets exécutés au titre du RCA a été en grande partie couvert par les contributions, en espèces ou en nature, des gouvernements participants. Les contributions en espèces de l'Agence ont été limitées au financement de contrats de recherche et des coûts des réunions. Le programme a été grandement facilité grâce aux fonds, au matériel, aux moyens divers et aux services d'experts mis à disposition par deux parties relativement récentes à l'Accord – l'Australie et le Japon – et, plus récemment, par l'Inde également. Un fait nouveau, qui a beaucoup accéléré

* M. Kobayashi est coordonnateur du RCA au Département de la recherche et des isotopes de l'Agence.

Tableau 1. Projets de coopération régionale RCA

Titre du projet	Participants												
	Australie	Bangladesh	Corée, Rép. de	Inde	Indonésie	Japon	Malaisie	Pakistan	Philippines	Singapour	Sri Lanka	Thaïlande	Viet Nam
1. Utilisation des mutations induites pour l'amélioration de la production de légumineuses à grains		X	X	X	X		X	X	X		X	X	
2. Irradiation des aliments		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	(X)
3. Utilisation des techniques nucléaires pour accroître la production de buffles	X	X		X	X		X		X		X	X	
4. Radiostérilisation du matériel médical	X	X	X	X	X			X	X			X	
5. Recherche en écologie sanitaire		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
6. Entretien des instruments nucléaires		X	X	X	X		X	X	X		X	X	(X)
7. Application des isotopes en hydrologie et en sédimentologie	X		X		X		X					X	X
8. Mutants semi-nains pour l'amélioration du riz		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
9. Utilisation de réacteurs de recherche en science fondamentale		X	X	X	X		X		X		X	X	X
10. Applications des isotopes et de la technologie des rayonnements dans l'industrie (PNUD)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	(X)
*11. Cancérothérapie		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
*12. Médecine nucléaire	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
*13. Maladies parasitaires		X		X	X		X	X	X		X	X	
*14. Générateurs de Tc-99m	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	

* Participation prévue (sous réserve de négociation).

l'application du programme, est l'assistance fournie sur une grande échelle par le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) en faveur d'un projet destiné à introduire et à appliquer des techniques nucléaires dans de très diverses industries de la région: extraction minière, caoutchouc, papier, chimie et pétrochimie, métallurgie et électronique.

Treize Etats membres du RCA participent et contribuent financièrement au projet relatif aux applications industrielles, pour lequel le total programmé des dépenses dépasse 12,5 millions de dollars pour une durée prévue de sept ans (1981–1987). Le financement est partagé entre les gouvernements participants (52%), les industries régionales (13%) et le PNUD (35%). Sur le montant total prévu pour les activités RCA – qui s'élevait à plus de 7,5 millions de dollars pour la période 1978–1982 – environ 54% ont été financés par les contributions des Etats membres, le reliquat

l'étant par le PNUD et l'Agence. Ce total ne comprend pas la valeur des services de personnel et autres ressources mis à disposition par les instituts participant aux programmes de recherche coopérative du RCA, qui s'élève à plus de 8 millions de dollars.

Les activités entreprises pour promouvoir le transfert de technologie nucléaire dans le cadre du RCA représentent un large éventail d'applications nucléaires à l'agriculture et à la production alimentaire, à la médecine, à l'étude de l'environnement, à l'industrie et à la physique. Quatorze projets sont en cours d'exécution cette année (1984). Le titre des projets de coopération en cours et les pays participant à chaque projet figurent au tableau 1, et la répartition des crédits pour les activités RCA pendant la période 1978–1984 figure au tableau 2. Des réunions du groupe de travail RCA se tiennent chaque année afin de passer en revue les progrès, d'étudier les nouvelles propositions et d'élaborer des plans d'action

Tableau 2. Fonds affectés aux activités RCA en 1978–1984 (en dollars des Etats-Unis)

Titre du projet ou de l'activité	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	TOTAL (par activité)
Utilisation des mutations induites pour l'amélioration de la production de légumineuses à grains	19 000	49 309	49 200	81 500	71 000	80 000	73 000	423 009
Irradiation des aliments	8 000	27 400	76 000	80 000	80 000	40 000	82 500	393 900
Utilisation des techniques nucléaires pour accroître la production de buffles	28 000	50 243	50 200	70 700	52 000	44 000	85 000	380 143
Radiostérilisation du matériel médical	—	30 000	51 000	35 000	39 000	35 000	30 000	220 000
Recherche en écologie sanitaire	18 260	6 000	20 000	44 000	48 000	30 000	74 000	240 260
Entretien des instruments nucléaires	—	52 700	47 500	53 500	65 000	45 000	60 000	323 700
Diffusion des neutrons	27 500	35 400	23 000	12 700	—	—	—	98 600
Utilisation de réacteurs de recherche en science fondamentale	—	—	—	—	—	40 000	40 000	80 000
Applications des isotopes en hydrologie et en sédimentologie	—	74 447	105 300	105 000	95 000	55 000	25 000	459 747
Mutants semi-nains pour l'amélioration du riz	—	—	—	—	50 000	68 000	73 000	191 000
Applications industrielles des isotopes et de la technologie des rayonnements (PNUD)	92 085	24 892	123 798	2 284 753	2 996 626	2 759 668	1 802 759	10 084 581
Amélioration de la cancérothérapie	—	—	—	—	—	48 000	130 000	178 000
Médecine nucléaire pour les affections de la thyroïde et du foie	—	—	—	—	—	30 000	155 000	185 000
Techniques nucléaires pour les maladies parasitaires tropicales	—	—	—	—	—	31 000	40 000	71 000
Mise au point de systèmes générateurs de Tc-99m	—	—	—	—	—	22 000	50 000	72 000
Réunions du Groupe de travail RCA	—	—	—	3 600	4 000	4 000	4 000	15 600
TOTAL	192 845	350 391	545 999	2 770 753	3 500 626	3 331 668	2 724 259	13 416 540

pour l'avenir. Les conclusions et recommandations du groupe sont soumises à la réunion annuelle du RCA pour examen et approbation.

Comme déjà indiqué, les activités RCA ont été et sont toujours financées par différentes sources:

- a) les fonds fournis sur le budget ordinaire de l'Agence pour les contrats de recherche;
- b) les contributions spéciales en espèces de l'Australie, de l'Inde et du Japon. Un projet dans le domaine des applications des isotopes à l'hydrologie et à la sédimentologie a été financé par l'Australie, et un projet d'utilisation de réacteurs de recherche en science fondamentale est financé par l'Inde. Un projet relatif à l'irradiation des denrées alimentaires a été financé par le Japon et les applications médicales et biologiques des techniques nucléaires, comprenant quatre sous-projets, seront également financées par le Japon;
- c) des contributions en espèces des pays membres du RCA;
- d) l'assistance fournie dans le cadre du programme de coopération technique de l'Agence;
- e) des fonds du PNUD pour le projet relatif aux applications dans l'industrie. Ce projet, qui bénéficie du ferme support des pays participants, est également financé par l'Australie et le Japon, ainsi que par tous les pays participants en développement et par les industries régionales. Les ressources mises à la disposition de ce projet pour 1978-1982 et prévues au budget pour les années 1983-1987 sont détaillées au tableau-3 et à la figure 1.

Projets de recherche coopérative du RCA en cours d'exécution

Utilisation des mutations induites pour l'amélioration de la production de légumineuses à grains: des mutations radioinduites de légumineuses à grains sont évaluées, et des cultivars améliorés sont introduits dans la production agricole. Le projet est appelé à se développer davantage.

Irradiation des aliments: Des progrès importants ont été réalisés. L'appui financier fourni par le Japon en 1981-1983 a rendu possible des travaux de recherche et développement sur l'utilisation du traitement par irradiation pour réduire la dégradation et les pertes de nombreuses denrées alimentaires dans la région d'Asie et du Pacifique. Tous les pays participants ont manifesté leur intérêt pour le lancement d'un projet pilote (phase II) afin d'accélérer la commercialisation du radio-traitement des aliments dans la région. La plupart des pays participants sont intéressés à la création chez eux d'usines pilotes ou à échelle industrielle pour l'irradiation des aliments.

Techniques nucléaires pour améliorer la production de buffles: Des travaux se sont poursuivis au sujet des caractéristiques de la capacité reproductrice de différentes races de buffles dans différents pays. Des études par isotopes sur la nutrition et la pathogénèse ainsi que des dosages radioimmunologiques ont été effectués avec succès. Le projet entrera dans sa phase II au début de 1984.

Stérilisation de greffes de tissus biologiques: Des études quantitatives ont été effectuées. L'objectif final du projet est de mettre au point des pratiques sûres de radio-stérilisation et de créer des banques de tissus.

Recherche en écologie sanitaire: Un intérêt considérable a été manifesté pour l'utilisation de méthodes d'analyse nucléaire dans l'étude de la contamination de l'environnement par métaux lourds.

Entretien des instruments nucléaires: Ce programme vise à mettre au point des stratégies et des pratiques d'entretien dans des laboratoires pilotes et à créer des centres de maintenance nationaux. De grands efforts doivent être accomplis pour améliorer les cours de formation locaux.

Utilisation de réacteurs de recherche en science fondamentale: Avec l'appui financier de l'Inde, un stage de trois semaines a eu lieu à Bombay au début de l'année sur l'utilisation de microprocesseurs dans les réacteurs de recherche.

Application des isotopes en hydrologie et en sédimentologie: Ce projet a été proposé à l'origine par l'Australie, qui a fourni les fonds. Il porte sur l'application des techniques des isotopes naturels à l'étude des problèmes de l'eau souterraine; des recherches ont eu lieu sur l'utilisation de caesium 137 de l'environnement pour des études sur la sédimentation et l'érosion du sol. Des installations pour la détermination du tritium naturel ont été créées en Indonésie et en République de Corée, et des installations d'analyse au moyen du carbone 14 fonctionnent en Indonésie. Des scientifiques de ces pays ont reçu une formation à un établissement de recherche de la Commission australienne de l'énergie atomique. Un programme de recherche coordonnée comprend des études des eaux souterraines à Bangkok, à Djakarta et à Seoul, ainsi que dans les environs de ces villes. Des études ont également été effectuées en Malaisie et à Sri Lanka.

Utilisation de mutants semi-nains pour l'amélioration du riz: Un grand nombre de nouveaux mutants semi-nains ont été obtenus à la suite d'un traitement mutagène de variétés locales; ils doivent être évalués dans les conditions d'utilisation.

Projet du PNUD relatif aux applications industrielles: Ce projet est axé sur les industries présentant une importance économique majeure pour la région. Il comprend à présent les sous-projets suivants:

- a) technologie des traceurs dans l'industrie;
- b) essais non destructifs;
- c) radiotraitement, y compris la radiostérilisation de produits médicaux;
- d) systèmes de contrôle nucléaire;
- e) entretien des instruments nucléaires.

Technologie des traceurs dans l'industrie: Le Centre de recherche atomique Bhabha (Inde) coopère à la formation, et des stages de démonstration ont eu lieu à Bombay et à Singapour.

Essais non destructifs: Un groupe consultatif a préparé un projet de plan de certification pour les spécialistes des essais non destructifs. Ce projet doit être approuvé officiellement lorsque les pays participants auront soumis leurs commentaires. Des cours de formation

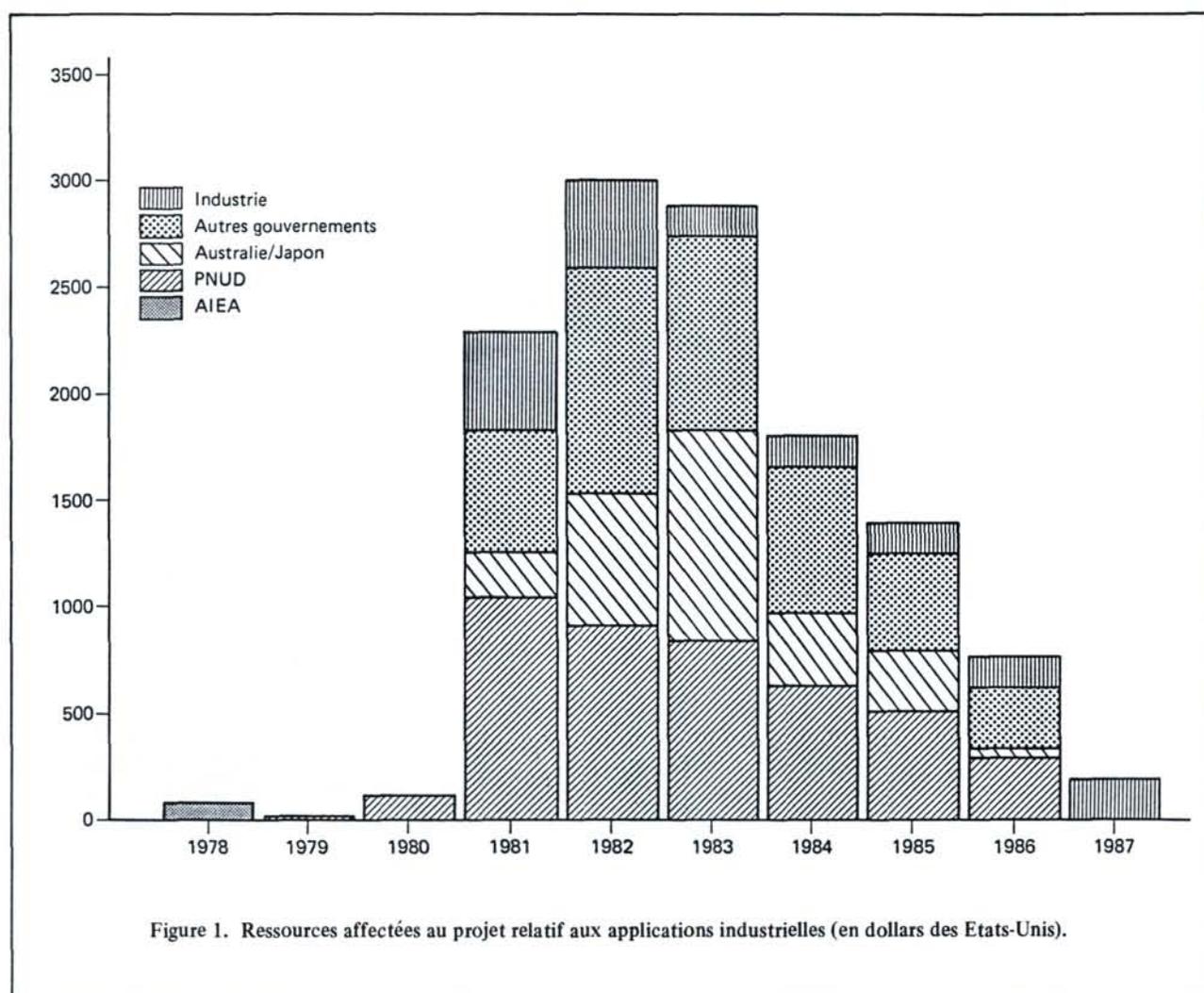


Tableau 3. Ressources affectées au projet relatif aux applications industrielles jusqu'en janvier 1984 (en dollars des Etats-Unis)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Programme de coopération technique	92 085	11 357	—	—	—	—	—	—	—	—
Fonds du PNUD	—	13 535	123 798	1 043 454	910 347	724 983	630 200	514 450	294 900	—
Contributions: Australie et Japon*	—	—	—	213 110	618 050	987 617	337 646	279 472	44 631	—
Contributions en nature:										
Autres gouvernements participants	—	—	—	572 689	1 053 229	899 800	678 644	454 855	278 714	—
Industries participantes	—	—	—	455 500	415 000	147 268	147 269	145 829	145 819	196 755
TOTAL	92 085	24 892	123 798	2 284 753	2 996 626	2 759 668	1 802 759	1 394 606	764 064	196 755

* En espèces et en nature.



M. S.P. Kasemsanta, le Coordonnateur du Projet industriel du PNUD (deuxième à partir de la gauche), et les membres d'Australie et des Philippines visitant un laboratoire d'analyse pendant le cours-démonstration.

avancée en radiographie et en inspection par ultrasons, conformes au plan de certification, ont eu lieu à l'Institut de Singapour pour les normes et la recherche industrielles et à la Société japonaise pour l'inspection non destructive, à Tokyo.

Radioradiation: Une installation semi-industrielle d'irradiation a été construite au Centre pour les applications des isotopes et des rayonnements (PAIR) à Djakarta, pour servir de centre régional de radioradiation. Une installation d'irradiation de 300 kCi au cobalt 60 a été inaugurée en septembre 1983, et un programme à long terme de formation et de démonstrations sur la radiovulcanisation du latex naturel est en application depuis octobre 1983. Des travaux de recherche et développement pour l'industrialisation de ce procédé ont été effectués en coopération par PAIR, l'Institut de recherche sur le caoutchouc de Malaisie et l'Établissement de recherche radiochimique Takasaki à l'Institut de recherche sur l'énergie atomique du Japon. Un accélérateur d'électrons de faible énergie (350 kV) est actuellement en construction pour être utilisé dans le radioradiation des revêtements en bois. Deux usines à l'échelle industrielle, en Inde et dans la République de Corée, pour la radiostérilisation des produits médicaux — créées dans le cadre de projets précédents patronnés par le

PNUD et l'AIEA — sont utilisées pour une formation et des démonstrations industrielles.

Systèmes de contrôle nucléaire: Des systèmes de contrôle nucléaire pour la prospection et l'extraction minière et pour des opérations industrielles telles que la fabrication du papier et de l'acier ont fait l'objet de démonstrations sur place, dans le cadre du programme de formation. Un système de contrôle nucléaire devant servir à des démonstrations pour utilisation dans la production de papier a été créé à la Compagnie Siam Kraft Paper, en Thaïlande, et des cours de formation ont eu lieu en Thaïlande et au Japon. Une jauge d'épaisseur destinée à être utilisée dans la production d'acier, installée à l'aciérie Bokaro (Inde), a été utilisée pour des cours de formation et des démonstrations en Inde et au Japon. L'Australie fournit des directives et des experts pour le transfert de technologie et de méthodes nucléaires dans l'industrie minière. Des cours de formation et des démonstrations ont été organisés à cet effet en Australie et aux Philippines.

Entretien des instruments nucléaires (sous projet): L'objectif immédiat de ce sous-projet est de créer dans la région des capacités pour l'entretien, le service, et la fourniture de composants essentiels, devant permettre l'utilisation efficace et fiable d'instruments électroniques nucléaires

pour le contrôle des procédés industriels et les opérations de fabrication. Des stages de trois semaines ainsi que des cours de formation sur place d'une durée de deux mois ont été organisés au Japon, en coopération avec le Forum de l'industrie atomique japonais et l'industrie japonaise, à l'intention de participants de pays d'Asie.

Applications des techniques nucléaires en médecine et en biologie

Un avant-projet d'application des techniques nucléaires en médecine et en biologie a été étudié à la quatrième réunion du groupe de travail RCA en Malaisie, en 1982, et a été approuvé par le Directeur général de l'AIEA en 1983. L'Agence a mis en œuvre les projets de recherche coordonnée suivants:

- a) Amélioration de la cancérothérapie
- b) Médecine nucléaire pour les affections de la thyroïde et du foie
- c) Techniques nucléaires pour les maladies parasitaires tropicales

d) Mise au point de systèmes générateurs de technétium 99m.

Les projets a) et b) ont bénéficié de l'appui financier du Japon. Le Gouvernement japonais a récemment annoncé qu'il offrirait à l'AIEA un appareil de téléthérapie pour le traitement du cancer de l'utérus. Il doit être fait don de cet appareil à l'un des pays du RCA pour aider à la création d'un centre d'excellence régional dans ce domaine.

Perspectives d'avenir

Les activités RCA ont été à l'origine axées sur les questions agricoles. Des projets dans d'autres domaines ont suivi, et le RCA s'intéresse maintenant aux secteurs médical et biologique. Comme on peut le voir d'après les résultats de la phase I du projet sur l'irradiation des aliments et d'après le projet sur les essais non destructifs, le RCA assure déjà la promotion des transferts de technologie. Etant donné l'esprit de coopération et les efforts des pays du RCA dans la région d'Asie et du Pacifique, on peut s'attendre à de nouveaux succès.

Traitement des minéraux

Onze métallurgistes, ingénieurs chimistes et autres experts de la République de Corée, de l'Inde, de la Malaisie, du Pakistan, de la Papouasie-Nouvelle-Guinée, des Philippines et de la Thaïlande ont participé à un cours de 16 semaines qui a débuté le 29 août de l'année dernière afin d'étudier l'application des techniques nucléaires au traitement des minéraux. Ce cours, intitulé «Analyse et contrôle en continu dans les installations de concentration de minerais», était un sous-projet d'un projet plus vaste sur les applications industrielles des isotopes et de la technologie des rayonnements, dans le cadre de l'Accord régional de coopération pour la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (RCA) dans la région d'Asie et du Pacifique.

Un mémorandum d'accord trilatéral entre l'Australie, les Philippines et l'AIEA, signé le 24 mai 1983, a réglé la participation de ces trois parties au sous-projet *Minerais du Projet industriel du RCA*, qui bénéficie de l'appui financier du PNUD. Un accord a également été conclu entre l'AIEA et la Philex Mining Corporation, définissant les responsabilités respectives pour la participation des deux parties au sous-projet. Pour une période de cinq ans, le Gouvernement australien versera 655 000 dollars australiens pour le sous-projet *Minerais du Projet industriel du RCA*.

Le sous-projet prévoit l'organisation de cours de formation en Australie et aux Philippines sur l'application des techniques nucléaires aux opérations de traitement des minerais, l'installation de matériel d'analyse et de contrôle en continu dans une installation de concentration de minerais aux Philippines, des études destinées à améliorer le contrôle de cette installation, et une formation sur place en matière de techniques et de contrôle nucléaires.

La première partie du cours de 16 semaines sur l'analyse et le contrôle en continu des installations de concentration de minerais a été suivie d'un cours de formation de deux semaines à l'École australienne de technologie nucléaire, à Lucas Heights, près de Sydney.

Les participants ont ensuite passé des périodes de travail aux Laboratoires australiens d'applications minières, en Australie du Sud, à l'Organisation scientifique et industrielle du Commonwealth, Division de physique minérale, Nouvelle-Galles du Sud, et au Centre de recherche sur les minerais Julius Kruttschnitt de l'Université du Queensland, et ils ont inspecté une installation de concentration de minerais en Nouvelle-Galles du Sud. La moitié des participants se sont ensuite rendus aux Philippines pour une formation approfondie (d'une durée de trois mois) en matière de contrôle des opérations de concentration de minerais. Cette formation a été supervisée par un expert du Centre Julius Kruttschnitt. La Commission des Philippines pour l'énergie atomique assure des cours de formation sur l'application de l'analyse en continu aux boues de minerai de cuivre. La Philex Mining Corporation prendra à sa charge tous les frais de transformation de l'installation, de la mise en place et de l'utilisation du système d'analyse en continu, et elle coopérera à la formation.

Le RCA est entré en application en 1972, pour une période initiale de cinq ans, et il a été renouvelé deux fois depuis cette date. Comme indiqué dans l'article de M. Kobayashi, les activités sont coordonnées par l'intermédiaire du Secrétariat de l'AIEA. Les parties au RCA comprennent l'Australie, le Bangladesh, la République de Corée, l'Inde, l'Indonésie, le Japon, la Malaisie, le Pakistan, les Philippines, Singapour, Sri Lanka, la Thaïlande et le Viet Nam. Le PNUD a fourni un apport financier de 4 255 927 dollars des Etats-Unis, et la viabilité financière du projet a été renforcée par la participation de l'Australie et du Japon au RCA (depuis 1977 et 1978 respectivement). L'Inde est devenue pays donateur en 1983, avec une contribution de 50 000 dollars au projet sur l'utilisation des réacteurs de recherche en science fondamentale.

L'année 1983 a été marquée par le transfert de la principale contribution australienne du sous-projet Hydrologie isotopique au nouveau projet sur l'analyse en continu.