

5175

ORGANISATION INTERNATIONALE

La fondation internationale pour la science\*

Naissance d'une organisation de soutien aux jeunes chercheurs des pays en développement

par J. Gaillard Secrétaire des Projets

Fonds Documentaire ORSTOM Cote: B\* 5175 Ex: 1

La formation des chercheurs des pays en développement fait l'objet d'un des programmes d'actions prioritaires du VIIe Plan. Cependant les efforts très importants consentis par la France à ce sujet, à travers les activités des universités et organismes spécialisés, visent essentiellement la formation initiale.

La Fondation Internationale pour la Science (F.I.S.) présente l'originalité d'aider des chercheurs déjà diplômés, originaires des pays en développement, à mettre en œuvre, dans leurs pays propres, et au sein de structures nationales, des programmes de recherches dont les thèmes recouvrent les priorités de la recherche tropicale française. Il s'agit essentiellement de la valorisation des milieux naturels pour l'amélioration du développement rural.

Par sa participation au financement de la F.I.S. et à ses instances administratives, la D.G.R.S.T., associée à l'O.R.S.T.O.M., est en mesure de concrétiser une fois de plus, l'intérêt que la France porte au renforcement des organismes de recherches et des politiques scientifiques des pays en développement. Ce renforcement est essentiel pour la réussite de la politique française de coopération scientifique et technique avec les pays du Tiers-monde dont la caractéristique majeure est d'être une coopération négociée, dans un climat de réelle parité, avec des partenaires pleinement maîtres de leur propre politique scientifique.

dance est variable suivant les pays, selon qu'ils possèdent ou non une tradition de recherche propre. Les jeunes chercheurs des pays en développement rentrant chez eux après avoir effectué des études prolongées dans un pays développé se heurtent à des difficultés considérables lorsqu'ils tentent de mettre leur formation au service de leur communauté scientifique nationale. Trop souvent, ils découvrent que la formation qu'ils ont acquise n'est pas adaptée aux priorités de recherche de leurs pays et également que les moyens disponibles pour la recherche (1) sont insuffisants, parfois même inexistantes. Le sentiment de frustration qui en découle, renforcé par l'acculturation qui résulte d'un séjour prolongé à l'étranger, les conduit souvent à la décision de s'établir dans un pays développé (2) où ils trouveront plus facilement un travail à la fois mieux adapté à leur formation et mieux rémunéré. D'autres choisissent de quitter la recherche pour accepter un poste de cadre supérieur dans l'Administration ou dans le secteur privé.

Ceux à qui on propose un poste de chercheur et qui décident de rester doivent faire face, en plus du manque de moyens, à l'isolement; en effet, les relations scientifiques d'un institut ou d'une université de pays en développement avec le monde extérieur se limitent fréquemment aux contacts établis par les chercheurs au cours de leur formation dans les pays développés. Ainsi il arrive très souvent que des pays en développement limitrophes ou se trouvant dans une même



Les pays en développement ont eu et ont toujours recours aux structures existantes des pays développés en matière de formation ou de spécialisation de leurs chercheurs. Cependant, cette dépen-

(1) Selon des estimations récentes la répartition des ressources mondiales destinées à la recherche et au développement est la suivante : 62 % pays de l'O.C.D.E., 34 % pays du C.O.M.E.C.O.N. et 4 % pays en développement. De plus ces derniers 4 % sont concentrés dans quelques pays. (2) Selon une enquête de l'UNESCO réalisée en 1970 dans cinq pays en développement, 20 à 30 % des étudiants de ces pays ne rentrent pas dans leurs pays après avoir acquis leur formation dans un pays développé. • Secrétariat de la Fondation : Sibyllegatan 47, 11442 Stockholm.

zone écologique et ayant des programmes de recherche similaires n'aient pas de relations.

C'est en particulier à partir de ces considérations qu'est apparue l'idée de créer une organisation internationale de soutien matériel et moral aux jeunes chercheurs des pays en développement dans leurs propres pays. C'est ainsi que la Fondation Internationale pour la Science (F.I.S.) a été fondée en 1972 par des Académies et des Conseils de recherche de 12 pays.

Fin 1978 la F.I.S., qui comporte 49 organisations membres réparties dans 44 pays, avait attribué 315 bourses de recherche à de jeunes chercheurs œuvrant dans 51 pays d'Asie, d'Afrique et d'Amérique Latine.

### Historique : de Pugwash à Stockholm (3)

L'idée d'une telle organisation, apparue à la fin des années 60, fut présentée et discutée au cours de deux réunions consécutives du groupe Pugwash. Il est difficile de dire avec certitude à qui revient sa paternité. Plusieurs noms peuvent cependant être avancés : Robert Marshak, physicien nucléaire, alors à l'Université Rochester ; Roger Revelle, Directeur du Centre Harvard d'Études Démographiques ; Abdus Salam, Directeur du Centre International de Physique Théorique de Trieste ; ou Paul Auger, UNESCO.

Parmi eux c'est sans aucun doute Robert Marshak qui a promu « l'idée » le plus activement. Il persuada l'Académie Nationale des Sciences (National Academy of Sciences) et l'Académie Américaine des Arts et des Sciences (American Academy of Arts and Sciences) de Boston d'étudier ce projet. Le Président de l'Académie Suédoise des Sciences Techniques (IVA) qui était à l'époque le Professeur Sven Brohult, se trouvait aux États-Unis au même moment et rencontra Robert Marshak qui l'informa de « son » projet.

De retour à Stockholm, le Professeur Sven Brohult entreprit de convaincre les académies suédoises de l'importance revêtue par le soutien aux chercheurs des pays en développement. Bénéficiant d'une bourse de l'UNESCO d'un montant de 5 000 \$, les deux académies suédoises organisèrent en juillet 1970 une réunion qui dura trois jours et où 32 représentants des académies scientifiques et des organisations de recherche de 16 pays,

dont six pays en développement, débattirent des problèmes suscités par l'essor de la science et le soutien de la recherche scientifique et des chercheurs dans les pays en développement.

Des principes généraux, qui devaient par la suite servir de référence dans le travail futur, furent énoncés et adoptés. Les pays en développement ont besoin de recherche scientifique pour favoriser leur croissance et de chercheurs pour effectuer leurs recherches. Pour aider ces pays à développer leurs potentialités nationales de recherche, il est nécessaire de soutenir dès aujourd'hui les jeunes scientifiques de talent ; ces derniers pourront plus tard former d'autres jeunes scientifiques et contribuer ainsi à la création d'une tradition de recherche dans leurs pays. Les bourses modestes que la nouvelle organisation espérait alors distribuer devraient, si elles étaient allouées de façon judicieuse, avoir un effet multiplicateur. Le soutien devrait être accordé pour un travail de recherche à effectuer dans le pays d'origine et les domaines de recherches soutenus devraient être définis en fonction des besoins du pays concerné.

Un autre effet important attendu, consécutif à l'attribution de la bourse, est la reconnaissance du nouveau boursier au sein de la communauté scientifique à la fois aux plans national, régional et international. Cette reconnaissance devrait faciliter les relations du boursier avec les autres scientifiques œuvrant dans des domaines similaires. Les relations ainsi établies lui permettront d'obtenir les informations et les conseils qui lui seront utiles dans l'élaboration et la réalisation de son projet de recherche.

À l'issue de la réunion de Stockholm, un comité chargé d'élaborer le projet de création de l'organisation qui allait s'appeler la Fondation Internationale pour la Science fut mis en place avec comme Président le Professeur Pul Auger.

Au cours des discussions qui suivirent, il s'avéra que des divergences profondes existaient entre les membres de ce comité, en particulier en ce qui concerne la taille, la structure ainsi que le mode de fonctionnement que devrait avoir la nouvelle organisation. Deux groupes représentaient deux courants d'idées. Le premier aurait voulu que la F.I.S. fût associée à l'UNESCO. Le second, comprenant surtout des représentants d'académies, souhaitait que la F.I.S. fût une organisation non-gouvernementale et indépendante. Le point de vue du second groupe l'emporta.

(3) Cf. *Developing Science* par M.L. Båveryd, article accepté pour publication par le *New Scientist*.

En janvier 1972 une lettre fut adressée à une cinquantaine d'académies de recherches et d'institutions similaires pour les inviter à se joindre à la F.I.S. en qualité de membres fondateurs et c'est le 25 mai 1972, alors que 14 membres avaient annoncé leur adhésion, que le comité intérimaire déclara l'existence officielle de la F.I.S.

### **La F.I.S. devient réalité**

Pour que la F.I.S. devienne réalité il était maintenant nécessaire de rassembler les fonds nécessaires à son fonctionnement et à l'attribution des premières bourses. Le travail de mise en place de l'organisation fut possible grâce à plusieurs contributions apportées par une Fondation privée suédoise, la Fondation Salén, et la Banque Mondiale. Cependant, pour mettre en œuvre un programme d'allocation de bourses, des contributions plus importantes et plus nombreuses étaient nécessaires. Au début du printemps de 1973, le Professeur Sven Brohult réussit à persuader le Ministre suédois des Affaires Étrangères que la F.I.S. méritait le soutien de la Suède. Il obtint ainsi la première contribution suédoise. Le Président du Centre de Recherches pour le Développement International Canadien (C.R.D.I.) fut également convaincu de l'intérêt des finalités de la F.I.S. et décida de lui allouer une contribution financière par l'intermédiaire de la Société Royale au Canada, organisation membre de la F.I.S. La contribution canadienne fut suivie quelque temps plus tard par celle de la France, émanant de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (O.R.S.T.O.M.), qui renforça son soutien en prenant en charge à compter de 1976, le traitement d'un scientifique français travaillant à Stockholm au sein du secrétariat. Depuis 1976 la contribution française est imputée dans l'enveloppe recherche au titre du ministre des affaires étrangères.

A la fin de l'année 1978 neuf pays contribuaient au budget de la F.I.S. qui était alors de 5 500 000 FF : la Suède, le Canada, la République Fédérale d'Allemagne, le Belgique, la France, la Norvège, les Pays-Bas, le Nigéria et la Suisse.

L'élaboration du programme initial des bourses et en particulier des différents domaines de recherche qui devraient être retenus donna lieu également à des discussions passionnées, les suggestions émises allant de la physique théorique à la médecine en passant par la biologie et leurs applications. A la suite des contacts établis par le Professeur Sven Brohult avec de nombreux chercheurs et administrateurs d'institutions de recher-

ches des pays en développement, un programme centré sur la recherche biologique appliquée au développement rural fut élaboré et proposé.

### **De la science à la technologie au service du développement rural**

Ce programme, limité aux sciences biologiques et agronomiques et comprenant six domaines prioritaires, fut adopté par le conseil intérimaire en 1974. Ces six domaines prioritaires, respectivement Aquaculture, Productions Animales, Productions Végétales, Mycorhizes et Problèmes liés à l'Afforestation, Fermentation et Substances Naturelles, bien qu'ayant subi des modifications mineures à l'intérieur de chacun des domaines particuliers, sont toujours en vigueur aujourd'hui. Il s'est cependant enrichi en 1978 de l'apport d'un septième domaine, la technologie en milieu rural, qui est révélateur de la mise en place d'un second volet « recherches technologiques » du programme des bourses de la F.I.S.

Quatre ans après l'adoption du programme initial il est intéressant de voir quels sont les tendances et les critères qui ont présidé à sa définition et qui constituent aujourd'hui encore les bases de la philosophie de la F.I.S. Les critères suivants peuvent être considérés comme déterminants :

- au sein de la problématique globale de l'essor des pays en développement, le développement rural est prioritaire et le groupe cible des programmes, c'est-à-dire les utilisateurs directs potentiels, doivent être les petits cultivateurs et éleveurs ;
- ce premier critère de base étant adopté et l'environnement socio-économique des petits cultivateurs et éleveurs des pays en développement connu, il devient logique d'axer les programmes sur la mise au point de systèmes de production à bas niveau d'investissement dans lesquels on verra à utiliser au maximum toutes les ressources disponibles localement ;
- la définition des domaines particuliers doit tenir compte des tendances passées et présentes de la recherche dans les pays en développement. Pendant la période coloniale les cultures industrielles d'exportation (café, cacao, palmiers à huile, canne à sucre, coton, etc.) furent prioritaires au détriment des cultures vivrières ; dans le programme de la F.I.S. l'accent est mis sur l'amélioration et le développement de celles-ci. A la suite de la période coloniale, différents organismes internationaux d'aide à la recherche et au développement dans les pays du Tiers-Monde ont surtout

favorisé l'extension des grandes cultures comme les céréales (maïs, riz) ainsi que du gros bétail (bovins); dans le cadre de son domaine prioritaire intitulé « Productions Animales » la F.I.S., quant à elle, a mis l'accent sur les petits animaux domestiques.

En règle générale on peut dire que les domaines de recherche retenus comme prioritaires par la F.I.S. sont des domaines qui ont été négligés par le passé et pour lesquels des actions de recherche devraient permettre d'obtenir des résultats applicables à court ou moyen terme au bénéfice du pays ou de la région concernés.

● Le soutien de la F.I.S., selon ses statuts, s'adresse aux jeunes chercheurs de valeur, ressortissants de pays en développement, dont elle aide à conduire les travaux par l'octroi de bourses de recherches. Ces bourses sont attribuées en fonction de la qualité des projets présentés, des perspectives qu'ils sont susceptibles d'ouvrir et de leur intérêt pour le pays ou la région intéressés. L'activité de recherche doit obligatoirement se poursuivre sur le territoire d'un pays en développement.

La spécificité de l'approche de la F.I.S. réside en ce qu'elle s'adresse et soutient directement un chercheur et non une institution de recherche. Dans un second temps ce sont les boursiers, en tant que chercheurs individuels, qui formeront la base des réseaux par secteur géographique, écologique ou par domaine de recherche que la F.I.S. s'emploie à mettre en place.

● Le montant maximum des bourses de recherche est de 45 000 F par an. Elles sont destinées à couvrir les frais de matériels et d'instrumentation, de littérature scientifique, de transports ou autres besoins importants liés à un projet de recherche. Ce soutien vient s'ajouter aux moyens mis à la disposition du chercheur par les organismes locaux; ainsi, les salaires et les frais généraux de fonctionnement sont normalement à la charge de l'institut patronnant le candidat.

### Le programme des bourses

Un rapport (4) détaillé sur les activités de la Fondation pendant la période 1974-1977 fut préparé par le secrétariat en collaboration avec divers experts associés aux activités de la F.I.S. et présenté au cours de sa seconde assemblée générale,

qui eut lieu à Stockholm au mois de septembre 1978. Cette seconde assemblée générale fut l'occasion de procéder à une estimation du contenu des différents domaines prioritaires ainsi qu'à des propositions et recommandations intéressant le travail futur.

### AQUACULTURE

L'aquaculture fournit à l'heure actuelle plus de 8 % de la production mondiale de poissons, crustacés et mollusques, ce qui représente plus de 6 millions de tonnes par an. Alors que les pêcheries traditionnelles sont déjà pleinement exploitées, sinon sur-exploitées, les perspectives d'un accroissement de la production d'organismes aquatiques par l'aquaculture sont essentielles. En effet, il est possible de définir divers moyens propres à décupler la production aquacole par unité de surface, et la superficie totale actuellement consacrée à l'aquaculture pourrait être considérablement augmentée sans pour autant entrer en compétition avec d'autres secteurs de la production agricole.

Ces considérations ont amené la F.I.S. à choisir l'aquaculture comme un de ses domaines prioritaires de recherche dès l'origine de son programme de bourses. Une autre considération qui vient, si besoin est, justifier le choix de la F.I.S. est qu'au moins 75 % de la production de poissons, crustacés et mollusques produits par l'aquaculture servent directement à l'alimentation de la population du pays producteur.

Soixante-et-une bourses de recherche ont été attribuées par la F.I.S. dans ce domaine pendant la période 74-78. Ces bourses ont été allouées pour des projets de recherche sur la physiologie de la reproduction et les techniques artificielles d'induction de la ponte, la production d'alevins, l'alimentation et les techniques de culture et la lutte contre les maladies. Les principales espèces représentées sont : les mullets, tilapia, poissons chats, carpes, chanos et crevettes. Neuf bourses ont également été accordées pour l'étude de nouvelles espèces qui font partie de la faune locale en vue de leur utilisation dans des projets d'aquaculture, trois pour la culture de mollusques, trois pour l'étude d'algues en vue de leur culture et une pour l'élevage des grenouilles.

Plus de la moitié de ces soixante-et-une bourses a été attribuée à des chercheurs de l'Asie, et en particulier de l'Inde, de l'Indonésie et de la Malay-

(4) I.F.S. Work 1974-1977, 188 pages.

sie. Cette concentration des bourses dans cette région se comprend aisément quand on sait qu'environ 80 % de la production mondiale provient de la région indopacifique. Cependant, en accord avec les recommandations adoptées au cours de la seconde assemblée générale, la F.I.S. fera un effort particulier dans son programme futur pour continuer à encourager le développement de l'aquaculture en Afrique, en Amérique Latine et en Océanie, en mettant en œuvre de nouveaux projets et en aidant au transfert de la technologie acquise dans ces domaines, à partir des pays de l'Asie vers les autres continents.

#### PRODUCTIONS ANIMALES

L'expérience a montré que les techniques d'élevage mises au point dans les zones tempérées s'adaptent mal aux exigences des climats chauds et humides ; ainsi, les systèmes ayant pour objectif un gain de poids journalier élevé, une production de lait importante ou un sevrage précoce des veaux ont peu de chance de réussite compte tenu des conditions qui prévalent dans les pays tropicaux. De plus, dans les pays en développement le prix payé à l'éleveur pour les produits animaux est bas comparativement aux autres produits, ce qui entraîne un manque de ressources pour acheter des aliments pour bétail. Un autre problème majeur est la conservation de ces produits ; ainsi, en raison du manque de systèmes de refroidissement, le lait du soir est souvent impropre à la vente le lendemain matin.

Cinquante-sept bourses de recherche ont été attribuées par la F.I.S. dans ce domaine pendant la période 74-78. Environ la moitié de ces bourses ont été allouées pour des projets de recherche visant à l'amélioration de l'exploitation des ovins et des caprins. Les disciplines concernées comprennent l'alimentation du bétail et en particulier l'utilisation de sous-produits agricoles et industriels dans l'alimentation, les systèmes d'exploitation et d'élevage, l'amélioration et la sélection ainsi que les recherches vétérinaires. Parmi les recommandations retenues pour le travail futur, citons les recherches sur les espèces animales secondaires ou n'ayant pas fait l'objet d'études, et les recherches sur les plantes fourragères à haute productivité. En ce qui concerne les espèces animales secondaires, la F.I.S. soutient déjà un projet en Côte d'Ivoire qui vise à la domestication de l'Aulacode « *Thryonomis swinderianus* », rongeur dont la viande est très prisée par les habi-

tants de l'Afrique de l'Ouest ; des relations ont également été établies avec des chercheurs du Nigéria et du Congo pour initier et soutenir des projets similaires. En ce qui concerne les plantes fourragères à haute productivité, la F.I.S. vient d'accorder quatre bourses pour des projets visant à utiliser les plants de bananes comme fourrage, une fois effectuée la récolte des fruits.

#### PRODUCTIONS VÉGÉTALES

Avec quatre-vingt bourses sur trois cent quinze, le domaine des productions végétales est celui qui a le plus bénéficié du soutien de la F.I.S. Ce choix est justifié quand on sait que plus de 75 % des calories et protéines de la ration des populations rurales des pays en développement proviennent des produits végétaux.

A l'origine de l'élaboration du programme des bourses, on attacha une attention particulière au soutien des cultures vivrières telles que les tubercules, les légumineuses à graines et les cultures maraîchères. Quatre ans après, environ 75 % des projets sont axés sur des programmes d'amélioration, des recherches sur la nutrition, l'amélioration des techniques de culture ainsi que la conservation de ces cultures vivrières et en particulier les légumineuses à graines et les tubercules. En ce qui concerne les tubercules un effort particulier a été fait pour mettre en place un réseau de relations entre les différents chercheurs impliqués dans des programmes de recherche sur l'igname, en particulier en Afrique occidentale. Ce réseau se compose principalement de sept boursiers de la F.I.S. travaillant sur l'igname en Afrique occidentale ainsi que de chercheurs travaillant sur la même plante au sein de l'Institut International d'Agriculture Tropicale d'Ibadan au Nigéria. Un projet visant à établir un réseau similaire pour une autre plante à tubercule, le taro (*Colocasia esculenta*) qui n'a pas fait l'objet de recherches dans le passé, est en cours d'élaboration. En ce qui concerne les recherches sur la nutrition des plantes, un effort particulier sera fait pour continuer à soutenir les recherches visant à diminuer les coûts de production dus à l'utilisation d'engrais chimiques qui, dans la plupart des cas, doivent être importés.

#### MYCORHIZES ET AFFORESTATION

L'importance des associations mycorhiziennes a été démontrée en particulier lors de l'introduction

d'espèces exotiques de pins, surtout dans les pays en développement. Dans la plupart des cas ces introductions ne peuvent se faire avec succès que lorsqu'elles sont accompagnées de l'introduction de champignons mycorhiziens adaptés aux espèces de pins, aux types de sol ainsi qu'aux climats concernés.

Le terme « mycorhize » qui vient du grec (mykes = champignon ; et rhiza = racine) est utilisé pour décrire la symbiose entre certains champignons et les racines de plantes supérieures. Cette symbiose par laquelle le champignon peut satisfaire ses besoins en hydrates de carbone par l'intermédiaire des racines des arbres alors qu'il contribue en retour à la nutrition des plantes supérieures en mettant à leur disposition principalement le phosphore mais aussi l'azote et le potassium qui se présentent sous des formes non directement assimilables, est d'un considérable intérêt pratique.

Ainsi, bien que ce domaine « Mycorhizes et Afforestation » n'ait bénéficié que de 25 bourses de recherche, dont 22 allouées à des projets de recherche sur les mycorhizes, il n'en reste pas moins que les résultats pratiques qui peuvent être attendus devraient avoir une importance considérable, en particulier dans le cadre des projets d'afforestation futurs.

Déjà, des résultats intéressants ont été obtenus. Au Nigéria un boursier de la F.I.S., le Dr Z. Momoh, a introduit avec succès un champignon mycorhizien (*Pisolithus tinctorius*), résistant aux températures élevées, avec lequel sont actuellement effectués des essais d'inoculation, à l'échelle d'un projet d'afforestation en cours dans le nord du pays, où le climat est chaud et sec. Des essais similaires ont lieu avec d'autres champignons mycorhiziens, au Ghana et dans d'autres pays en développement.

La définition de ce domaine a été récemment élargie pour inclure également les méthodes d'afforestation adaptées aux pays tropicaux.

#### FERMENTATION ET AUTRES MÉTHODES POUR LA PRÉPARATION D'ALIMENTS

A l'origine du programme des bourses, ce domaine incluait les procédés traditionnels de fermentation utilisés pour la préparation des aliments ainsi que les méthodes simples pour vulgariser l'usage des résidus agricoles comme aliments pour l'homme ou pour le bétail. Par la

suite, ce domaine s'est élargi à l'amélioration de la technologie et de l'économie de la récolte, du traitement, du stockage et de la préparation des aliments, ainsi qu'à la conception et la réalisation d'équipements simples adaptés à la production d'aliments fermentés et de combustibles à l'échelle du village.

Parmi les 29 bourses attribuées dans ce domaine pendant la période 74-78, environ la moitié l'ont été à des chercheurs de l'Asie du Sud-Est pour des projets d'étude et d'amélioration des procédés traditionnels de fermentation. L'autre moitié se répartit entre des projets de recherche sur les protéines d'organismes unicellulaires, les techniques de compostage et les biogaz.

Pour les programmes futurs il est recommandé que les procédés traditionnels de fermentation conservent une position prioritaire du fait de leur importance et du rôle qu'ils jouent dans la détoxification, la conservation et l'amélioration de la saveur des aliments. Ces recherches sur la contamination par certaines moisissures résultant de la présence de mycotoxines dans les aliments feront également l'objet du soutien de la F.I.S.

#### SUBSTANCES NATURELLES

Dans les pays en développement les substances naturelles d'origine végétale ont traditionnellement joué un rôle important dans l'avancement des sciences médicales (ex. quinine) et de la technologie (ex. caoutchouc).

Les 65 bourses accordées jusqu'à présent ont été distribuées de façon égale entre l'Asie et l'Afrique avec respectivement 29 et 28 bourses ; les 8 bourses restantes ayant été attribuées à des chercheurs d'Amérique Latine. Les disciplines concernées par ordre d'importance décroissant du nombre des bourses sont les suivantes : études phytochimiques, applications techniques, thérapeutiques spécifiques, principes anti-tumeurs, médecine traditionnelle, substances d'origine marine, élucidation de structures et études biologiques.

Parmi les recommandations retenues pour le programme futur on notera le soutien continu à la recherche de sources nouvelles de produits chimiques obtenus à partir de plantes, un soutien renforcé aux études ethnobotaniques et pharmacologiques ainsi qu'à la mise en culture des plantes qui se seraient avérées intéressantes.

Un exemple illustrant bien le rôle déterminant du soutien de la F.I.S. dans ce domaine est celui du Dr. Vichai Reutrakul à Bangkok en Thaïlande. A la suite d'une formation aux États-Unis, le Dr. Vichai a été nommé assistant d'un département de chimie dépourvu d'équipements de recherche. Il obtint une première bourse de la F.I.S. en 1974, qui lui permit de commencer à équiper son laboratoire qui est aujourd'hui, grâce à son ingéniosité et à ses efforts soutenus, un des laboratoires de chimie des substances naturelles les mieux équipés de l'Asie du Sud-Est. Une des dernières acquisitions de son laboratoire est un combiné chromatographe en phase gazeuse/spectrophotomètre de masse qui a été en partie financé par une bourse de la F.I.S.

Le Dr. Vichai obtint sa première bourse pour étudier l'action de fruits locaux utilisés comme remèdes traditionnels contre les vers intestinaux. La substance active, le diosphyrol, qui a été extraite de ces fruits est sensible à l'oxydation par l'air. Le Dr. Vichai a réussi à trouver des dérivés du diosphyrol qui sont biologiquement actifs tout en étant stables à l'oxydation par l'air. Ces résultats ont été soumis en vue de l'obtention d'un brevet.

Le Dr. Vichai est aujourd'hui reconnu comme l'un des chimistes des substances naturelles les plus brillants de l'Asie du Sud-Est et son laboratoire reçoit la visite de nombreux étudiants des autres pays de la région.

#### TECHNOLOGIE EN MILIEU RURAL

Ce nouveau domaine de recherche qui constitue la composante technique du programme des bourses de la F.I.S. a été ajouté en 1978 pour la première fois sous l'intitulé « Construction en milieu rural ». A la suite des recommandations émises au cours de la seconde assemblée générale, ce domaine a été re-baptisé « Technologie en milieu rural ». L'expansion future de ce domaine devrait suivre deux axes principaux.

La première sous-section de ce domaine aura pour but de soutenir les recherches techniques en relation directe avec le programme initial sur les recherches biologiques et agronomiques appliquées au développement rural. Les exemples suivants peuvent en être donnés pour illustration : installations de séchage pour les poissons ou pour les végétaux, installations pour la conservation des récoltes, construction d'étangs de pisciculture,

systèmes d'irrigation et de drainage, bâtiments d'élevage, etc.

La seconde sous-section de ce domaine de recherches techniques aura pour but de soutenir les recherches sur l'énergie en milieu rural.

Ce sous-programme « Technologie en milieu rural » n'ayant été adopté que très récemment, trois bourses seulement ont été attribuées, dont deux pour des projets de recherche sur l'utilisation de matériaux de construction locaux et une pour la production de papier ainsi que d'autres produits papetiers à partir de papyrus et de feuilles de bananiers.

#### Séminaires de travail et réseaux régionaux

Un autre but que s'est donnée la F.I.S. est de rompre l'isolement entre les chercheurs des pays en développement en les aidant à établir des relations entre eux et à favoriser l'extension de la coopération sud-sud.

Ainsi, au cours des premières années d'activité quelques bourses d'études furent attribuées à un certain nombre de boursiers, soit pour établir des contacts avec d'autres boursiers ou instituts de recherche ayant des programmes similaires, soit pour participer à des conférences organisées par d'autres organisations comme par exemple la Conférence d'Accra sur l'Aquaculture en Afrique organisée par la F.A.O. en 1975.

L'année 1978 aura été la première année pendant laquelle des séminaires de travail ont été organisés par la F.I.S. en collaboration étroite avec des boursiers et leurs instituts, ainsi que des organisations membres de la F.I.S.

Quatre séminaires de travail ont ainsi été mis en place par la F.I.S. pendant l'année 1978 à l'occasion desquels se sont réunis les boursiers et un nombre variable d'experts internationaux menant des recherches dans les domaines suivants : mycorhizes, aquaculture en Asie du Sud-Est, ignames et élevage des lapins.

Chacune de ces manifestations a eu un profil particulier dû à la spécificité des besoins identifiés à l'origine de leur organisation.

Le *Séminaire de travail sur les mycorhizes dans les pays tropicaux*, organisé à Kumasi au Ghana en septembre 1978 fut la première réunion sur les mycorhizes organisée dans un pays en dévelop-

pement et elle a revêtu un caractère largement international; tous les boursiers de la F.I.S. travaillant sur les mycorhizes des trois continents (Amérique Latine, Afrique et Asie), ainsi qu'un nombre important d'experts internationaux aussi bien des pays développés que des pays en développement, y participèrent. Le programme comprenait à la fois l'exposé des travaux effectués et des résultats obtenus par chacun des participants ainsi que des démonstrations de techniques, en particulier d'inoculation, et des expérimentations pratiques sur le terrain. Le succès manifeste de ce séminaire est en grande partie dû au Dr. Ofosu-Asiedu, boursier de la F.I.S., qui s'est chargé de l'organisation locale. Parmi les résultats positifs on notera l'établissement d'un programme de collaboration régionale visant à mettre en place des essais comparatifs, avec différentes souches de mycorhizes, au Togo, en Côte d'Ivoire, au Ghana et au Sénégal.

L'aquaculture en Asie du Sud-Est, nous l'avons vu précédemment, est une tradition ancienne. En organisant un Séminaire Régional sur l'Aquaculture dans cette région où se trouve plus de la moitié des boursiers de cette spécialité, la F.I.S. visait non seulement à favoriser et renforcer les relations entre les chercheurs de cette région également à faire le point des recherches menées dans ce domaine et des résultats pratiques obtenus, en vue d'une redéfinition des priorités et à plus long terme d'une meilleure coordination des programmes à un niveau interrégional. Le succès de ce séminaire qui eut lieu fin septembre à Pénang en Malaisie, est également dû au dynamisme d'un boursier de la F.I.S., le Dr. Chua, qui eut également l'occasion de présenter les résultats de son travail sur l'élevage d'*Epinephalus tauvina* en cages flottantes.

Le *Séminaire International sur l'Ignome* qui eut lieu à Buéa au Cameroun en octobre 1978, bien qu'il ait donné lieu à un recrutement international, fut principalement et avant tout un séminaire régional rassemblant les boursiers et chercheurs anglophones et francophones travaillant sur l'ignome en Afrique de l'Ouest, la région d'origine des espèces d'ignomes comestibles les plus importantes. C'est la première fois qu'une telle réunion est consacrée entièrement à l'ignome et pour beaucoup de participants ce fut l'occasion de se rencontrer bien que certains d'entre eux résident dans des pays limitrophes ou peu éloignés.

En plus des nombreuses recommandations qui ont été adoptées, ce séminaire a également donné lieu à de nombreuses discussions visant à mettre en place des réseaux de collaboration entre les différents instituts des pays représentés, sur des projets de recherche divers allant de la physiologie de l'ignome aux méthodes de sa conservation.

Enfin, le dernier séminaire organisé par la F.I.S. en 1978 sur l'*Élevage du Lapin en Afrique* eut lieu à Morogoro, en Tanzanie, où un des boursiers de la F.I.S., M. Mgheni, a établi un centre d'élevage du lapin en rassemblant les différentes souches locales provenant de toutes les régions de Tanzanie. Mis à part quelques pays dont le Ghana, l'élevage du lapin est peu répandu en Afrique bien qu'il ne pose pas de problèmes d'adaptation et qu'il présente de nets avantages sur les autres productions animales. Le but de ce séminaire qui était de rassembler des informations sur les recherches et les pratiques relatives à l'élevage du lapin en Afrique ainsi que de proposer un ensemble de recommandations sur les méthodes appropriées à cet élevage, a été atteint et fera l'objet d'une publication qui devrait contribuer à le généraliser en Afrique.

Les interventions ainsi que les recommandations adoptées lors de ces différents séminaires ont été rassemblées et ont fait l'objet d'une série de rapports provisoires publiés par la F.I.S. en un nombre limité d'exemplaires. Les deux premiers rapports de cette série ont déjà été acceptés pour publication, l'un par « Oxford University Press » et l'autre par le « Journal of Aquaculture ». Des démarches sont en cours pour l'édition des deux derniers.

Bien que chacun de ces séminaires ait un profil particulier, ils ont cependant des points communs quant à leur taille, structure et finalité. Le nombre de participants varie d'une vingtaine pour le séminaire sur l'élevage du lapin à cinquante pour celui sur les mycorhizes, il est volontairement limité pour permettre à chacun des participants de prendre part aux discussions. Un autre but commun est la création de réseaux par région ou par domaine de recherche.

Ces quatre premières expériences ayant fourni la preuve que les critères appliqués à l'organisation de ces séminaires étaient justes, la F.I.S. s'efforcera désormais de soutenir davantage ce type d'activité qui devrait devenir une composante importante de son travail.

Différents thèmes ont déjà été retenus pour organiser les prochains séminaires ; parmi ceux-ci nous citerons les recherches sur le chameau, l'utilisation des plants de bananiers (tiges et feuilles) comme fourrage, les recherches sur le taro (autre tubercule secondaire), et les techniques d'induction de la ponte en aquaculture. Les boursiers de la F.I.S., assistés des organisations membres, auront un rôle central à jouer dans l'organisation de ces prochains séminaires.

#### Avenir de la F.I.S.

De 1974 à 1978 le nombre de bourses attribuées est passé de 45 à 315 et le budget a augmenté de façon linéaire de 1 200 000 FF à 5 500 000 FF. Cette évolution, la qualité des rapports soumis régulièrement par les boursiers de la F.I.S., ainsi que les multiples contacts établis avec les milieux scientifiques des pays développés et des pays en développement, témoignent de la réussite des premières années de la F.I.S.

Bien que la F.I.S. soit une petite organisation et que les moyens dont elle dispose soient encore très limités, elle a donné la preuve que son projet initial était réalisable. Ce bilan positif après cinq ans de fonctionnement satisfaisant ne signifie pas que tous les problèmes concernant son avenir soient résolus. Les réponses apportées aux questions qui sont actuellement débattues au sein de la F.I.S. détermineront de façon décisive la structure, le mode de travail ainsi que la qualité des services la F.I.S. dans le futur. Ces questions peuvent être regroupées autour des thèmes suivants :

- Cinq ans après l'attribution des premières bourses plusieurs projets sont terminés ou sur le point de l'être. Dans certains cas les résultats obtenus devraient faire l'objet d'applications pratiques. En règle générale la F.I.S. ne devrait pas elle-même se charger de l'application de ces résultats de recherche mais s'assurer cependant, en liaison avec les organisations membres, que d'autres institutions prennent le relai. Il s'agit en fait de définir une limite entre la recherche et l'application pour que la F.I.S. ne perde pas son profil propre et continue à concentrer ses efforts sur le soutien aux chercheurs, tout en sachant que cette limite peut être variable suivant les cas étudiés.

- Les 315 bourses attribuées depuis 1974 sont dispersées dans 51 pays. Le nombre de bourses par pays varie de un à 28 avec une concentration dans les pays de l'Asie du Sud-Est. Si cette dis-

persion géographique a permis jusqu'à présent de donner à la F.I.S. sa dimension véritablement internationale et d'établir de nombreux contacts qui seront précieux dans le travail futur, il pourrait cependant être souhaitable à l'avenir d'opérer un rééquilibrage en fixant des quotas pour certains pays et en encourageant par contre les pays les plus défavorisés.

- Selon ses statuts la F.I.S. a pour objet de promouvoir et de soutenir dans les pays en développement des recherches scientifiques et techniques touchant les domaines des sciences exactes, naturelles et sociales. La F.I.S. a jusqu'en 1977 limité son soutien à la biologie appliquée au développement rural tout en élaborant prudemment à partir de 1978 un programme destiné à soutenir les recherches technologiques en milieu rural dont l'expansion est liée principalement à l'évolution future de son budget. Au fur et à mesure de l'augmentation du budget, d'autres domaines de la science et de la technologie pourront être envisagés. L'élaboration de ces programmes futurs devra être fondée sur les mêmes critères qui ont présidé à la définition du programme initial. Il sera en particulier nécessaire à l'intérieur de chacun de ces programmes d'identifier les domaines spécifiques qui continueront à donner à la F.I.S. de demain un profil unique.

- Le secrétariat de la F.I.S., situé à Stockholm (1) et actuellement composé de huit membres a une capacité suffisante pour administrer les 315 bourses actuelles mais atteindrait rapidement ses limites dans la mesure où le nombre total de bourses continuerait à augmenter comme par le passé. Cette évolution est inévitable si la F.I.S. veut couvrir d'autres domaines que ceux du programme actuel. Dans ce cas il faudrait envisager une augmentation substantielle des effectifs du secrétariat qui risquerait alors de ne plus pouvoir assurer la même qualité de service, possible aujourd'hui grâce au contact personnel établi avec chacun des boursiers. Plusieurs solutions pourraient être envisagées pour minimiser les risques d'une bureaucratisation. Parmi ces dernières nous citerons d'une part la décentralisation, en déléguant aux organisations membres la responsabilité d'administrer les bourses accordées au sein de leurs pays, et d'autre part la régionalisation, en laissant aux organisations membres de chaque région le soin de décider du lieu où devrait se situer le secrétariat régional. La spécialisation par programme

(1) Sibyllegatan 47, 11442 Stockholm.

pourrait également être envisagée par la création d'un nouveau secrétariat autonome au fur et à mesure que la F.I.S. déciderait de soutenir un nouveau domaine. Ces solutions devraient être étudiées en considérant les coûts d'administration qui résulteraient de leur adoption, sachant que la F.I.S. a réussi jusqu'à présent à limiter ces derniers à moins de 25 % du budget total.

Il reviendra en particulier au nouveau Conseil d'Administration élu au cours de la seconde Assemblée Générale de débattre de ces questions.

Au lendemain de la Conférence des Nations Unies sur la Science et la Technologie pour le Développement, il apparaît improbable que les recommandations et résolutions qui y seront adoptées aboutissent à la création d'une nouvelle organisation comme ce fut le cas pour la Conférence sur l'Environnement à Stockholm à la suite de laquelle fut

créé le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (P.N.U.E.).

Il est plus vraisemblable de penser que les besoins qui y ont été identifiés par les différents pays membres au cours de cette conférence aboutiront à la définition d'une série de résolutions et d'actions à entreprendre qui pourraient être réparties entre différentes organisations groupées au sein d'un même réseau. La F.I.S., du fait de sa dimension internationale ainsi que des relations multiples qu'elle entretient avec les organisations scientifiques et techniques œuvrant au développement aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement, devrait pouvoir jouer un rôle important au sein de ce réseau.



## ANNEXES

### DISTRIBUTION DES BOURSES PAR PAYS 1974-1978

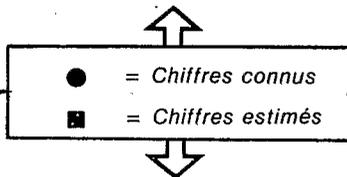
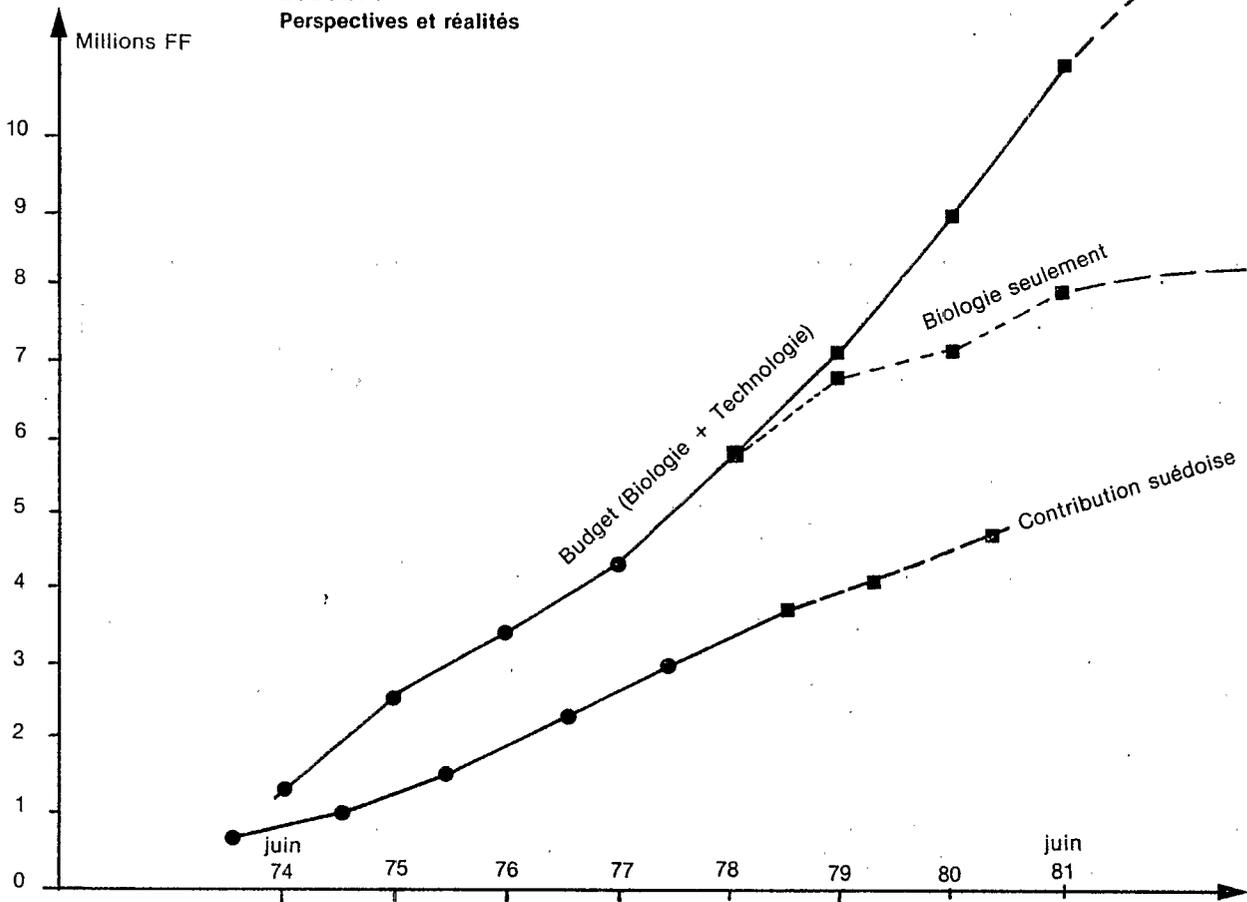
Pays	Bourses	Pays	Bourses	Pays	Bourses
Argentine .....	2	Jamaïque .....	3	Soudan .....	6
Afghanistan .....	4	Kénya .....	9	Sri Lanka .....	12
Bangladesh .....	5	Libéria .....	1	Swaziland .....	1
Burundi .....	3	Madagascar .....	6	Tanzanie .....	13
Cameroun .....	3	Malawi .....	5	Thaïlande .....	17
Chili .....	2	Malaysie .....	28	Trinité .....	1
Colombie .....	8	Mexique .....	6	Tunisie .....	1
Corée, Rép. ....	4	Nicaragua .....	1	Turquie .....	1
Côte d'Ivoire .....	9	Niger .....	2	Uruguay .....	1
Cuba .....	7	Nigéria .....	14	Zaire .....	4
Dominicaine, Rép. ....	2	Ouganda .....	4	Zambie .....	4
Égypte .....	8	Pakistan .....	5		
Éthiopie .....	3	Pérou .....	13		
Ghana .....	9	Philippines .....	13		
Guatemala .....	2	Rwanda .....	3		
Guyane .....	2	Salomon .....	1		
Haute-Volta .....	2	Samoa Occidental .....	1		
Inde .....	27	sénégal .....	5		
Indonésie .....	23	Sierra Leone .....	5		
Iran .....	3	Singapour .....	1		
TOTAL : 51 pays - 315 bourses					

### DISTRIBUTION DES BOURSES PAR DOMAINE SCIENTIFIQUE PRIORITAIRE ET PAR RÉGION GÉOGRAPHIQUE 1974-1978

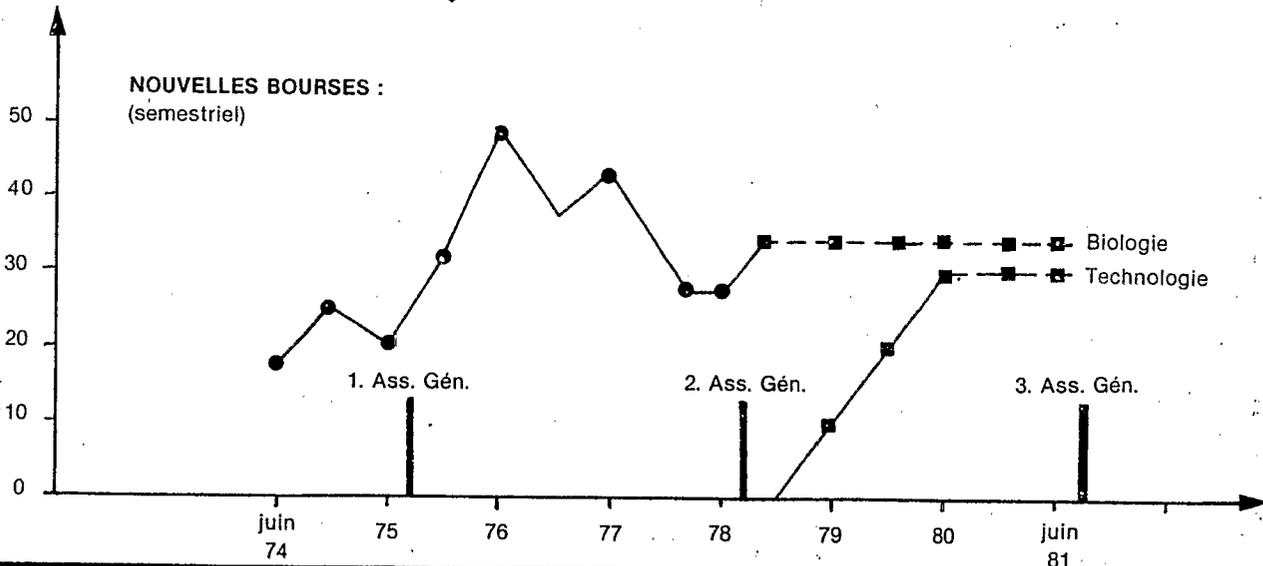
Domaines scientifiques prioritaires	Afrique de l'Ouest et Centrale	Afrique de l'Est et du Nord	Asie du Sud et de l'Ouest	Asie du Sud-Est	Amérique Latine	TOTAL
Aquaculture .....	5	12	13	21	10	61
Productions animales .....	10	13	8	7	13	51
Productions végétales .....	24	13	11	24	8	80
Mycorhizes .....	4	3	7	6	5	25
Fermentation .....	2	3	2	16	6	29
Substances naturelles .....	10	18	15	14	8	65
Constructions rurales .....	1	1	1	—	—	3
Santé publique .....	—	1	—	—	—	1
TOTAL .....	56	64	57	88	50	315

## EVOLUTION DU BUDGET ET ATTRIBUTION DE NOUVELLES BOURSES

**BUDGET :**  
Perspectives et réalités



**NOUVELLES BOURSES :**  
(semestriel)



**CONSEIL D'ADMINISTRATION — 1979/1981 DE LA F.I.S.**

- |  |   |                 |
|--|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>*) Sven BROHULT, Suède, Président</li> <li>*) Gordon BUTLER, Canada, Vice-Président</li> <li>*) B.D. NAG CHAUDHURI, Inde, Président du Comité des Bourses</li> <li>*) Carl Heinz SCHIEL, République Fédérale d'Allemagne, Président du Comité des Donateurs</li> <li>*) Nicolai HERLOFSON, Directeur, ex officio</li> </ul> | } | Comité Exécutif |
|--|---|-----------------|
- 
- \*) S. Oluwole AWOKOYA, Nigéria  
Jacques DIOUF, Sénégal
  - \*) Kodi HUSIMI, Japon  
Dennis Horace IRVINE, Guyane
  - \*) André JAUMOTTE, Belgique  
Hosea Yona KAYUMBO, Tanzanie
  - \*) Donald J. KUENEN, Pays-Bas
  - \*\*) Thomas F. MALONE, ICSU  
Christian Jochaud du PLESSIX, France (DGRST)
  - \*) Roger REVELLE, USA
  - \*) Sanga SABHASRI, Thaïlande

\*) Ont été membres pendant 1976/1978

\*\*) Désigné par ICSU, 25 septembre 1978

**ORGANISATIONS MEMBRES**

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>ALLEMAGNE, RÉP. FÉD.</b> | Deutsche Forschungsgemeinschaft  |
| <b>ARGENTINE</b>            | Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales<br>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas                                 |
| <b>BELGIQUE</b>             | Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique<br>Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Shone Kunsten van België |
| <b>CAMEROUN</b>             | Office National de la Recherche Scientifique et Technique — ONAREST  |
| <b>CANADA</b>               | The Royal Society of Canada  |
| <b>CHILI</b>                | Academia de Ciencias   |

- |                      |   |
|----------------------|---|
| <b>COLOMBIE</b>      | Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas — COLCIENCIAS   |
| <b>CONGO</b>         | Secrétariat Général à la Recherche Scientifique   |
| <b>COSTA RICA</b>    | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas  |
| <b>CORÉE, RÉP.</b>   | National Academy of Sciences  |
| <b>CÔTE D'IVOIRE</b> | Association Scientifique de Côte d'Ivoire   |
| <b>DANEMARK</b>      | Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab   |
| <b>ÉGYPTE</b>        | Academy of Scientific Research and Technology   |
| <b>ÉTATS-UNIS</b>    | American Academy of Arts and Sciences<br>National Academy of Sciences                                 |
| <b>FINLANDE</b>      | Suomalainen Tiedeakatemia<br>Societas Scientiarum Fennica   |
| <b>FRANCE</b>        | Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer — O.R.S.T.O.M.                             |
| <b>GHANA</b>         | Council for Scientific and Industrial Research  |
| <b>GUYANE</b>        | National Science Research Council   |
| <b>INDE</b>          | Indian National Science Academy   |
| <b>INDONÉSIE</b>     | Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia  |
| <b>IRAN</b>          | University of Tehran  |
| <b>ISRAËL</b>        | The Israel National Academy of Sciences and Humanities  |
| <b>JAPON</b>         | Japanese National Liaison Committee for IFS   |
| <b>KENYA</b>         | Kenya National Academy for Advancement of Arts and Sciences   |
| <b>KOWEÏT</b>        | Kuwait institute for Scientific Research  |
| <b>LIBÉRIA</b>       | University of Liberia   |
| <b>NÉPAL</b>         | National Council for Science and Technology   |
| <b>NIGER</b>         | Université de Niamey (remplaçant l'ancien Conseil National de la Recherche Scientifique et Technique) |
| <b>NIGÉRIA</b>       | National Science and Technology Development Agency  |
| <b>NORVÈGE</b>       | Det Norske Videnskaps-Akademi   |
| <b>OUGANDA</b>       | National Research Council   |
| <b>PAKISTAN</b>      | National Science Council  |
| <b>PAYS-BAS</b>      | Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen  |
| <b>PÉROU</b>         | Consejo Nacional de Investigación   |
| <b>PHILIPPINES</b>   | Sciences Foundation of the Philippines  |
| <b>ROYAUME-UNI</b>   | The Royal Society   |
| <b>SÉNÉGAL</b>       | La Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique                                       |
| <b>SOUDAN</b>        | The National Council for Research   |
| <b>SRI LANKA</b>     | National Science Council of Sri Lanka   |
| <b>SUÈDE</b>         | Ingenjörsvetenskapsakademien<br>Kungliga Vetenskapsakademien  |
| <b>SUISSE</b>        | Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  |
| <b>TANZANIA</b>      | Tanzania National Scientific Research Council   |
| <b>THAÏLANDE</b>     | National Research Council   |
| <b>ZAMBIE</b>        | National Council for Scientific Research  |

# LE PROGRÈS SCIENTIFIQUE

N° 199-200 — MARS-JUIN 1979

SOMMAIRE	PAGES
● L'Etat des Sciences et des Techniques Françaises Rapport de synthèse.....	3
● Rapport sur la politique contractuelle en sciences sociales .	45
● La Fondation Internationale pour la Science Naissance d'une organisation de soutien aux jeunes chercheurs des pays en développement, <i>par J. GAILLARD</i> .....	55
● La politique américaine en biologie.....	69
● La recherche agronomique et la diffusion du progrès technique en UNION SOVIÉTIQUE <i>par J. CASAS,</i> <i>avec la collaboration de P. CARRIERE et P. LACOMBE</i> .....	95
● La recherche en génie biomédical au CANADA.....	121
● Valorisation des minerais .....	131
● La récupération assistée du pétrole.....	145
● Résultats des recherches menées .....	157

POLITIQUE  
DE LA  
RECHERCHE

ORGANISATION  
INTERNATIONALE

A L'ÉTRANGER

LES ACTIONS  
DE LA D.G.R.S.T.

Le prix de l'abonnement au PROGRES SCIENTIFIQUE est de 50 F. Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la DOCUMENTATION FRANÇAISE, 31, quai Voltaire, Paris (7<sup>e</sup>)

On trouvera un bulletin d'abonnement à la dernière page de ce numéro.

Toute reproduction même partielle est interdite sans accord préalable de la D.G.R.S.T., 35, rue Saint-Dominique, Paris (7<sup>e</sup>).

© D.G.R.S.T., Paris, 1979.