PN-ABE-296 64712

ICRISAT
Progrès de la recherche
1986

L'Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, ICRISAT) est un institut scientifique à vocation éducative, à but non lucratif, financé par de nombreux donateurs regroupés au sein du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale. Les donateurs de l'ICRISAT sont les gouvernements ou agences gouvernementales d'Australie, Belgique, Canada, Etats-Unis, Finlande, France, Inde, Italie, Japon, Mexique, Nigéria, Norvège, Pays-Bas, République fédérale d'Allemagne, République populaire de Chine, Royaume-Uni, Suède et Suisse, ainsi que les organismes internationaux et privés suivants : Banque asiatique de développement, Banque mondiale, Centre de recherche pour le développement international, Centre international pour le développement des engrais, Communauté économique européenne, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Fondation Ford, Fondation Rockefeller, Fonds de l'OPEP pour le développement international, Fonds international de développement agricole, Global 2000 Inc., Leverhulme Trust, Programme des Nations Unies pour le développement et Université de Hohenheim. Les informations et les conclusions contenues dans cette publication ne reflètent pas forcément la position des gouvernements, des agences et des organismes internationaux et privés précités.

Les désignations utilisées ainsi que la présentation du contenu de cette publication ne comportent l'expression d'aucune opinion quoi que ce soit de la part de l'ICRISAT, à l'égard du statut légal de tout pays, territoire, ville ou région, ou de ses pouvoirs publics, ou bien à l'égard de la délimitation de ses frontières ou de ses limites.

Si des spécialités commerciales sont nommées, cela ne signifie ni préférence, ni discrimination de la part de l'Institut à l'égard de certains produits.

Couverture : Un dispositif permettant la mesure du ruisellement près de Anantapur dans l'Andhra Pradesh, en Inde; de telles mesures s'intègrent aux efforts visant à la mise au point de systèmes de production fiables.

Sommaire

3 *L'ICRISAT*

5 *Introduction*

6 *Amélioration de la gestion des ressources*

12 *Augmentation des ressources phytogénétiques*

16 *Création de matériel résistant aux maladies*

20 *Lutte contre les ravageurs*

23 *Résistance aux stress physiques*

25 *Exploitation des espèces sauvages*

28 *Qualité des grains et valeur nutritive*

32 *Vulgarisation au niveau paysan*

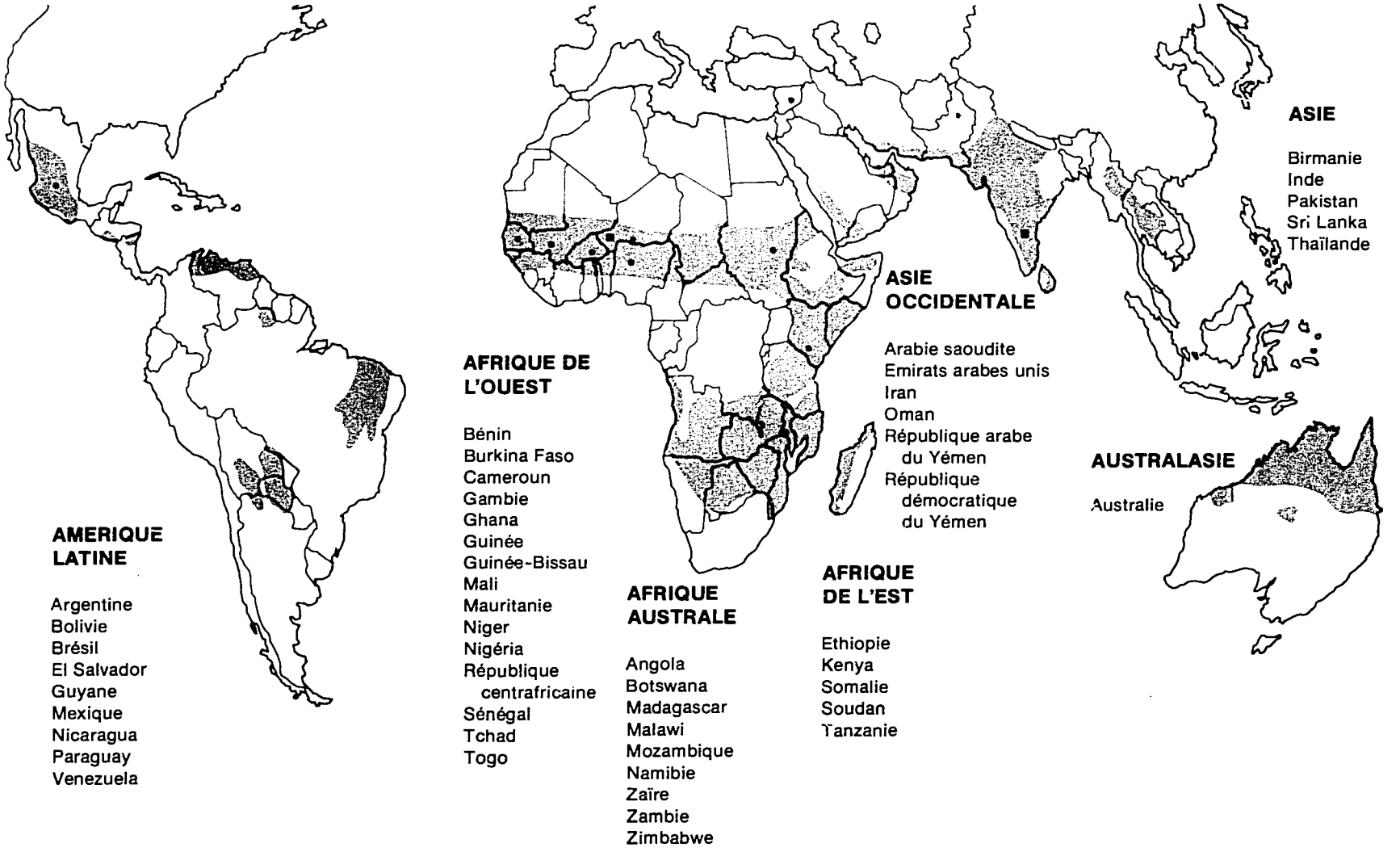
36 *Activités de formation*

39 *Extension des réseaux de recherche en Afrique et en Asie*

45 *Autres faits saillants*

47 *Cadres supérieurs et intermédiaires*

52 *Conseil d'administration*



Les zones tropicales semi-arides. Les carrés verts indiquent les sites du Centre ICRISAT en Inde et du Centre sahélien de l'ICRISAT au Niger, et les points rouges les sites des stations coopératrices où ont été assignés des chercheurs de l'ICRISAT.

L'ICRISAT

L'Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides, connu sous le sigle anglais d'ICRISAT, est l'un des 13 centres internationaux d'un réseau mondial de recherche dont la mission est l'augmentation de la production alimentaire dans les pays moins avancés. Le mandat de l'ICRISAT est d'améliorer les rendements, la stabilité et la qualité nutritive de cinq cultures de base dans les zones tropicales semi-arides du monde et de mettre au point des systèmes de production agricole qui permettent d'optimiser les ressources humaines et animales, ainsi que la faible pluviosité.

Les zones tropicales semi-arides à longue saison sèche s'étendent sur près de 20 millions de kilomètres carrés. Elles couvrent en tout ou en partie 50 pays répartis sur cinq continents; soit la plus grande partie du Sud de l'Asie, des régions du Sud-Est asiatique, de l'Asie occidentale et de l'Australie, deux larges zones en Afrique, ainsi que des parties de l'Amérique du Sud et Centrale, et plus de la moitié du Mexique.

Les zones tropicales semi-arides constituent un milieu difficile; la pluviosité y est faible et aléatoire et les sols sont appauvris. Elles abritent plus de 700 millions de personnes, dont la plupart vivent à un niveau de subsistance et dépendent de la production de petites exploitations pour leur alimentation.

Les cultures faisant l'objet du mandat de l'ICRISAT sont le sorgho et le mil, ainsi que le pois d'Angole, le pois chiche et l'arachide. Elles représentent des céréales et des légumineuses importantes des zones tropicales semi-arides. A part l'arachide, qui par sa richesse en huile peut constituer une culture commerciale, les autres espèces sont essentiellement des cultures de subsistance dont une partie importante de la production est consommée par les paysans.

Le siège de l'ICRISAT est situé à Patancheru en Inde, à 26 km au nord-ouest de Hyderabad. Des chercheurs de l'Institut sont aussi affectés dans sept pays d'Afrique, à savoir le Burkina Faso, le Kenya, le Malawi, le Mali, le Niger, le Soudan et le Zimbabwe, ainsi qu'au Mexique, au Pakistan, en Syrie et à cinq stations de recherche d'universités agricoles en Inde.

Faute de fonds suffisants, les recherches au Nigéria et au Sénégal ont dû être interrompues. En Afrique de l'Ouest, l'ICRISAT est à la recherche d'un lieu d'affectation pour un programme régional sur le sorgho. Les deux principaux points d'appui de la recherche de l'ICRISAT en Afrique sont actuellement le Centre sahélien de l'ICRISAT, près de Niamey au Niger, et le Programme SADCC-ICRISAT sur l'amélioration des mils et du sorgho, à Matopos, près de Bulawayo, au Zimbabwe, établi à la demande des neuf pays de la Conférence pour la coordination du développement de l'Afrique australe (SADCC).

Introduction

Au cours de l'année 1986, l'ICRISAT a fait d'importants progrès dans plusieurs domaines de sa compétence.

Neuf variétés et hybrides créés par l'ICRISAT se sont ajoutés à ceux déjà diffusés en milieu paysan dans différents pays. D'autres sont passés aux stades avancés dans les essais de pré-vulgarisation. Si l'on considère également le matériel sélectionné mis à la disposition des organismes nationaux pour leurs propres programmes, ces résultats représentent déjà un acquis important de la recherche.

Les recherches fondamentales et stratégiques ont été intensifiées dans les domaines de l'amélioration des plantes et de l'exploitation des ressources. La base scientifique et technique continue à s'élargir; son utilisation devrait aboutir au développement de systèmes de production stables. De nouvelles sources de diversité génétique ont été identifiées et exploitées. Les recherches sur la lutte contre les maladies, les ravageurs et la sécheresse, ainsi que sur les qualités alimentaires et la valeur nutritive des grains ont également avancé. Les espèces sauvages, utilisées dans certains croisements, ont ouvert une voie nouvelle pour la recherche.

Les activités de formation ont été intensifiées. Le programme de formation, projeté au Centre sahélien de l'ICRISAT près de Niamey au Niger, qui desservira la région ouest-africaine, est maintenant bien engagé. Les disciplines et les niveaux des programmes offerts par l'ICRISAT restent très variés.

De nouveaux liens ont été noués dans le cadre des réseaux de recherche en Afrique orientale, australe et occidentale, ainsi qu'en Asie où un réseau sur les légumineuses à grain a été mis en place. Ces activités assureront une approche coordonnée pour l'amélioration de la production vivrière dans les régions prioritaires des zones tropicales semi-arides.

Les progrès réalisés dans ces domaines sont brièvement rappelés ici; ils sont repris plus en détail dans le rapport annuel de l'Institut.

L.D. Swindale
Directeur général

Amélioration de la gestion des ressources

Dans les zones tropicales semi-arides, l'agriculture est généralement confrontée à des climats très défavorables. Les ressources naturelles sont limitées. Les techniques et l'organisation du travail déjà éprouvées dans des milieux plus favorables ne permettent pas de maîtriser de manière efficace cet environnement peu propice.

Le développement d'une base scientifique et technique devrait aboutir à une action concertée visant à stabiliser et augmenter la production dans les zones peu concernées jusqu'ici par l'agriculture commerciale et la recherche agronomique.

Ce travail passe par plusieurs étapes. La première comprend la collecte et l'analyse des données pédo-climatiques pour évaluer le potentiel agricole des différentes régions; l'étude de la fertilité des sols et des possibilités d'amélioration avec les moyens locaux; et l'élaboration de techniques de travail du sol permettant de conserver l'eau et de réduire l'érosion.

La deuxième étape porte sur l'étude des systèmes culturaux, aussi bien traditionnels qu'améliorés, afin de comprendre les différentes interactions des plantes entre elles et avec le milieu. Il s'agit également de

Mesure du micro-climat dans un champ d'arachide. Les données collectées sont regroupées et analysées, afin d'évaluer le rendement potentiel des cultures.

définir les dates et les densités de semis pour obtenir des rendements optimaux, d'identifier les espèces pouvant coexister en associations culturales, et d'introduire des arbres adaptés aux aménagements agroforestiers.

Afin de mieux cerner les contraintes économiques et sociales de l'exploitation agricole, des données sont collectées sur l'adoption des nouvelles techniques, les effectifs de la famille, la taille de l'exploitation, le revenu, la disponibilité de main-d'oeuvre, la répartition de la propriété, les interactions sociales, les marchés, les subventions et autres mesures incitatives.

Cette recherche, visant à améliorer la gestion des ressources naturelles et les conditions socio-économiques, couvre un vaste éventail de disciplines. Agroclimatologues, pédologues, hydrologues, informaticiens, économistes, agronomes, physiologistes, phytopathologues et sélectionneurs unissent leurs compétences dans une oeuvre de longue haleine.

Ainsi, les progrès réalisés au cours d'une année, ou de quelques années, peuvent paraître infimes par rapport à l'objectif fixé. Les résultats présentés ici constituent pourtant un pas de plus vers l'objectif à long terme : l'augmentation de la production alimentaire dans les zones tropicales semi-arides.

Nous présentons ici quelques acquis, tout en admettant qu'il reste encore un long chemin à parcourir.

La caractérisation des sols et du potentiel pluviométrique est un élément-clé pour une gestion plus efficace. En Inde, les zones tropicales semi-arides ont été divisées selon quatre types de sol et trois zones pluviométriques. Chaque zone est à nouveau classée en fonction de la démographie, de sa superficie et de l'importance que revêtent les cultures étudiées par l'ICRISAT. L'indice déduit de cette analyse permet d'établir les priorités de recherche pour chaque production.

La zonation pédo-climatique qui vient d'être terminée en Afrique de l'Ouest délimite les types de sol et établit les périodes végétatives sur 160 sites. La longueur de la période de végétation est déterminée en fonction du type de sol, sur la base de la pluviométrie et de l'évapotranspiration potentielle mensuelle. La période végétative dure de 60 à 100 jours dans la zone sud-sahélienne, où se trouve le Centre sahélien de l'ICRISAT, de 100 à 150 jours dans la zone soudanienne, et de 150 à 210 jours dans la zone nord-guinéenne.

La durée des périodes de sécheresse a été calculée à différents niveaux de probabilité pour Niamey (pluviosité annuelle moyenne de 560 mm) au Niger, Kaolack (800 mm) au Sénégal, Ouagadougou (830 mm) au Burkina Faso et Sikasso (1300 mm) au Mali. Cette analyse permettra de sélectionner des variétés ayant des cycles plus appropriés.

Nous avons aussi calculé les probabilités de variation des périodes de végétation en fonction d'un début précoce, normal ou retardé des pluies. Par exemple, à Niamey, la date moyenne calculée de début des pluies est le 12 juin. Si les premières pluies arrivent 20 jours avant cette date, il y a une probabilité de 43% que la période végétative dépasse 115 jours, ce qui justifie le choix d'un cultivar tardif. En revanche, un retard jusqu'à la fin juin signifie une probabilité de 2% seulement que la durée dépasse la moyenne de 95 jours; le choix doit alors porter sur les cultivars précoces.

Une telle stratégie exploite au maximum la pluviosité et les ressources agricoles limitées. Ainsi, en 1986, le début précoce des pluies (23 mai) à Niamey a permis d'obtenir deux récoltes : l'une de mil et l'autre de niébé précoce. La prime obtenue sous forme de fanes de niébé démontre le succès de cette stratégie.

En Inde, l'analyse pédo-climatique terminée cette année a établi la période de disponibilité en eau sur 230 sites. Un logiciel informatique a été élaboré pour identifier d'autres sites ayant des conditions hydriques similaires.

En 1986, les chercheurs du Centre sahélien de l'ICRISAT ont pu réaliser une culture séquentielle de niébé après la récolte du mil.

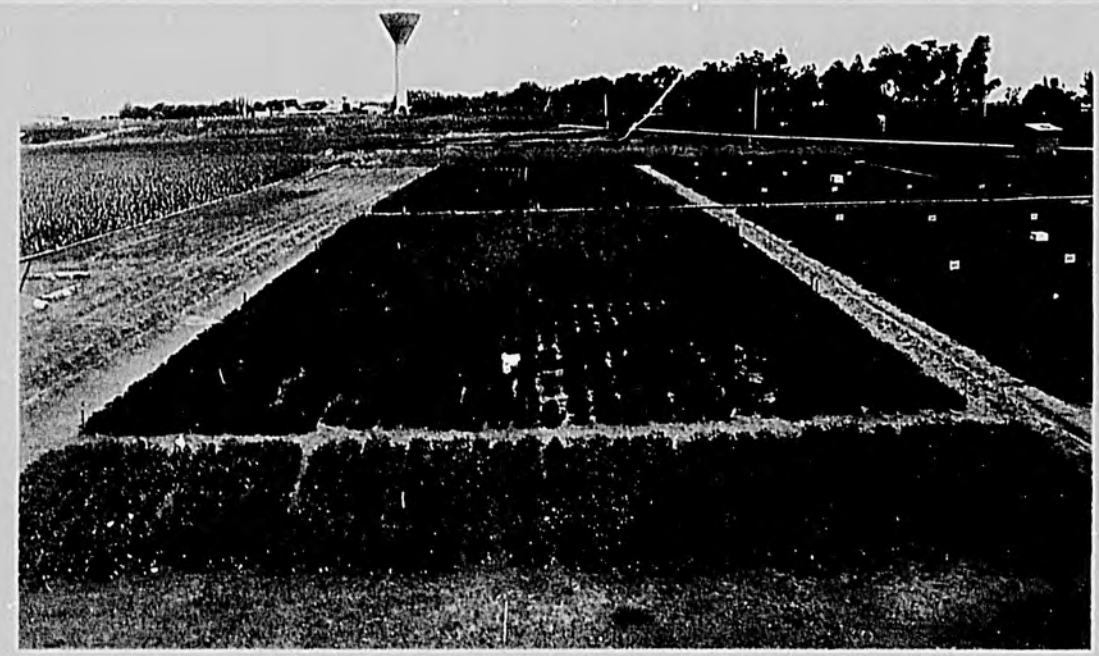
Outre la collecte et l'analyse des données pédo-climatiques, on essaie de simuler le comportement des plantes et des sols en utilisant des biomodèles.

L'érosion des sols due au ruissellement à la suite de fortes pluies est un problème important. Un modèle a été mis au point pour la prévision du ruissellement sous différentes conditions; ce modèle est à l'étude au Centre ICRISAT depuis 1982. Il a été testé en milieu réel dans une zone de forte pluviosité (1250 mm par an) dans l'Etat du Madhya Pradesh, en Inde. Les prévisions du ruissellement annuel ont été assez précises; le modèle est donc utilisable pour les prévisions portant sur de longues périodes. Cependant, son application pour les prévisions sur un pas journalier ou hebdomadaire ne donne pas de résultats aussi précis.

Dans une expérimentation menée pendant les deux dernières années au Centre ICRISAT, l'épandage de phosphogypse à raison de 10 t/ha a nettement augmenté l'infiltration de l'eau, tout en réduisant le ruissellement sur les vertisols, sols noirs profonds à bonne capacité de rétention. A la suite de ce traitement, le rendement moyen en grain du maïs a été de 4 t/ha, par rapport à 3,5 t/ha pour le témoin. Cependant, l'apport de phosphogypse n'a pas eu d'effet sur le rendement du pois chiche en tant que culture séquentielle.

Les biomodèles peuvent simuler la croissance d'une culture à partir des données collectées sur le climat, les sols et les plantes. Ces modèles permettent une estimation de la production pour un site ou une saison donné; ils permettent aussi de déterminer les dates de semis, les dates d'irrigation (si nécessaire), la quantité optimale d'engrais à apporter et les rendements réalisables sous conditions de stress. Ces informations sont utiles pour la prise de décisions, surtout quand il s'agit de répartir les ressources limitées selon des besoins prioritaires. Le succès d'un tel modèle pour le sorgho nous a incité à entreprendre une modélisation semblable pour l'arachide, fondée sur les données obtenues sur sept sites en Inde et un site en Thaïlande. Ce programme est mené en collaboration avec l'IBSNAT, un réseau international pour le transfert de l'agrotechnologie, et s'inspire d'un modèle déjà développé par l'Université de Floride.

L'augmentation des rendements obtenus sur sols pauvres, grâce aux moyens chimiques et biologiques, est un autre aspect important de ce domaine de recherche. Dans le cadre des études sur la fertilité des sols en cours au Centre sahélien, au Niger, même un apport réduit (30 kg/ha) de phosphore (P_2O_5) a permis de tripler le rendement du mil. De plus, le phosphore apporté (60 kg/ha) il y a deux ans a encore un effet résiduel significatif : le rendement de mil des parcelles traitées a été de 700 kg/ha, contre



Des essais conduits sur différents sites permettront de mettre au point un biomodèle pour la culture de l'arachide. Ces modèles fournissent des informations utiles en matière de planification agricole.

200 kg/ha sur les parcelles non traitées.

Ces études, menées, en collaboration avec le Centre international pour le développement des engrais (IFDC), ont confirmé l'efficacité du phosphate naturel partiellement acidulé pour le mil. Cet engrais, pouvant être produit localement et moins coûteux que les engrais commerciaux, permettrait éventuellement d'économiser des devises étrangères.

L'agroforestrie est un domaine de recherche qui vient d'être abordé par l'ICRISAT pour son application en Afrique et en Inde. Une étude de deux ans, financée par la Fondation Ford, a examiné son potentiel biologique et économique pour l'augmentation du rendement des systèmes de production dans les zones tropicales semi-arides. La plantation d'arbres augmentera les sources de fourrage et de combustible et aura un effet bénéfique sur l'environnement en réduisant l'érosion du sol et les dégâts provoqués par le vent, particulièrement en zones sablonneuses. L'adoption de ce système, qui revêt plusieurs formes, se heurte à de nombreuses contraintes. Par exemple, l'adoption hâtive de certaines options est susceptible d'aggraver les inégalités économiques qui existent déjà dans les régions rurales en Inde.

Des essais, conduits en collaboration avec l'Institut indien de recherche sur l'aridoculture, ont révélé une forte concurrence pour l'eau entre les arbres et les cultures. Afin de diminuer cette compétition, on propose, entre autres, un écartement plus important entre les rangs (10 à 20 m) et l'utilisation d'essences forestières et de cultivars tolérants à la sécheresse.

D'après une étude sur les systèmes de

Essai agroforestier où le mil est cultivé entre les rangs de leucaena. Ces recherches, complémentaires à celles de l'Institut indien de recherche sur l'aridoculture, ont porté, entre autres, sur la concurrence entre les arbres et les cultures.

Deux variétés d'arachide ayant eu de bons résultats comme cultures séquentielles après le riz.

production à base de riz, menée conjointement avec le Conseil indien pour la recherche agricole (ICAR), l'arachide et le sorgho s'accommodent le mieux comme cultures séquentielles après le riz. Les rendements s'élèvent à 3-4 t/ha pour le sorgho grain et à 1-3 t/ha pour l'arachide.

D'autres études économiques visent à identifier et à évaluer les facteurs favorables ou défavorables à l'adoption de nouvelles techniques. Une étude conduite dans le village de Farhatabad dans l'Etat du Karnataka, en Inde, a porté sur l'utilisation de pulvérisateurs d'insecticides à ultra-bas volume par les paysans pour protéger leurs cultures de pois d'Angole. Depuis la dernière enquête faite il y a 4 ans, le nombre de paysans qui utilisent ces pulvérisateurs est passé de 2 à 100. Mais souvent, ils ne peuvent pas lire les instructions concernant les précautions à prendre, ou bien ils ne connaissent pas suffisamment l'appareil. De ce fait, près de 70 cas d'empoisonnement par le monocrotophos ont été enregistrés en 1984-85. Les ingénieurs de l'ICRISAT s'efforcent de remédier à cette situation. La mesure des goutelettes qui tombent sur l'opérateur et de la vitesse du vent a permis de mettre au point un dispositif protecteur.

En Inde, il y a une diminution progressive de la taille des exploitations dans les zones tropicales semi-arides. Selon une enquête couvrant un échantillon de 300 foyers paysans dans 10 villages, la taille moyenne d'une propriété s'est réduite de 5 à 3 ha depuis 1950. Ce phénomène se traduit par une augmentation du nombre d'exploitations et une prolifération des bornages. Ceci complique davantage l'exploitation des bassins versants. Les stratégies formulées par l'ICRISAT pour améliorer l'agriculture sur les sols noirs dépendent de plus en plus de la volonté des paysans à ajuster les bornes de leurs champs en fonction des bassins versants délimités.

Une enquête menée dans 80 villages indiens montre que l'allocation de terres communales aux gens dépourvus, tentée par le gouvernement, n'a pas donné les résultats escomptés faute d'une infrastruc-

Ce paysan du village de Chevella, Etat de l'Andhra Pradesh en Inde, utilise en tout sécurité un pulvérisateur à ultra-bas volume amélioré par les chercheurs de l'ICRISAT.

ture adéquate et parce qu'il s'agissait de terres marginales peu productives.

Cette recherche interdisciplinaire sur l'exploitation des ressources a permis de dégager de nouvelles méthodes pour améliorer la gestion des ressources agricoles dans un milieu où les options sont actuellement très limitées. ■

Augmentation des ressources phytogénétiques

Chaque année, la banque de gènes de l'ICRISAT est enrichie de nouvelles ressources phytogénétiques collectées dans le monde. Certaines accessions ont la capacité de résister aux maladies et aux ravageurs, ou encore d'augmenter les rendements et la valeur nutritive des grains. La recherche a la responsabilité d'identifier ce potentiel et de l'exploiter pour améliorer les cultures, afin d'en faire bénéficier les paysans et les populations qui vivent de leur production

En 1986, 3418 nouvelles accessions de sorgho, de mil, d'arachide, de pois chiche, de pois d'Angole et de mils secondaires, collectées dans 29 pays, ont été ajoutées à la collection de ressources génétiques conservée en chambre froide au Centre ICRISAT. Le nombre total s'élève maintenant à 89 117 accessions provenant de 126 pays.

Malgré sa diversité et son volume important, cette collection est restreinte par rapport à la diversité qui reste à prospecter. D'autres échantillons seront collectés dans les années à venir, en liaison avec les gouvernements des pays concernés. Ces ressources seront conservées à l'ICRISAT ou dans d'autres centres désignés par le Conseil international de ressources phytogénétiques et les gouvernements concernés. Il faut signaler que l'ICRISAT a la responsabilité de centraliser et de redistribuer au niveau mondial les ressources génétiques des cinq cultures de sa compétence et de six mils secondaires : millet des oiseaux (*Panicum miliaceum*), éleusine, millet d'Italie (*Setaria italica*), *Panicum sumatrense*, *Echinochloa crusgalli* et *Paspalum scrobiculatum*.

L'objectif principal de ces prospections est la sauvegarde des variétés traditionnelles qui sont en voie de disparition et l'incorporation de nouveaux caractères souhaitables, y compris ceux des espèces sauvages, dans les schémas de sélection. Parmi les nouvelles accessions introduites cette année figurent des sorghos primitifs cultivés par les tribus des Etats du Bihar, du Madhya Pradesh et de l'Orissa en Inde, des mils cultivés et sauvages provenant de l'Inde et du Cameroun, des races traditionnelles de pois d'Angole provenant de la Jamaïque, de la Guyane et du Venezuela, ainsi que des variétés locales d'arachide du Mali.

A la demande des sélectionneurs, l'ICRISAT met gratuitement à leur disposition les ressources génétiques dont ils ont besoin. En 1986, 24 298 lots de semences ont été fournis aux chercheurs en Inde et 16 497 lots dans 58 autres pays; 38 064 échantillons ont été mis à la disposition des chercheurs de l'Institut pour leurs travaux de sélection.

Une fois collectées, les accessions sont caractérisées et évaluées, suivies pendant la conservation et rajeunies périodiquement pour maintenir leur pouvoir germinatif.

L'évaluation permet d'identifier les caractères génétiques pour une utilisation effi-

[illegible] Orissa en Inde

[illegible] de semences avant exportation. En 1986, plus de 16 000 échantillons ont été [illegible] de 58 pays

cace. Auparavant, ce travail était effectué par les botanistes et les sélectionneurs au Centre ICRISAT, donc loin du lieu d'crigine du matériel. Actuellement, les organismes nationaux sont de plus en plus appelés à participer à l'évaluation à proximité du lieu d'origine, où le matériel est mieux adapté. Des actions coopératives de ce genre ont été initiées cette année avec succès en collaboration avec les organismes de recherche nationaux en Ethiopie, au Kenya et au Zimbabwe.

En Inde, l'évaluation est maintenant faite en coopération avec le Bureau national des ressources phytogénétiques (NBPGR) sur plusieurs sites. Dans le cadre de ce programme, 12 681 accessions ont été caractérisées. Parmi elles, 2000 accessions de mil ont été étudiées pour leur tolérance à la sécheresse à Jodhpur, où la pluviosité n'a pas dépassé 200 mm pendant la campagne de 1986. A la suite de cette évaluation, plus de 80 accessions ont été retenues pour les programmes de sélection.

Près de 2000 accessions de mil ont été expédiées à Bulawayo, au Zimbabwe, dans le cadre d'une évaluation conjointe avec le Programme régional SADCC/ICRISAT sur l'amélioration des céréales. Neuf accessions y ont été retenues pour un essai de variétés tardives, 96 pour la qualité de leur grain, 49 pour leurs qualités fourragères et 11 pour ces deux caractéristiques.

L'ICRISAT, en collaboration avec la Station kenyenne de recherche sur l'aridoculture, a évalué, à Machakos et Kiboko, 500 accessions de pois d'Angole de type légumier. Cette étude a permis de repérer plusieurs types à cycle court ayant des caractéristiques souhaitables. En Ethiopie,

Accessions de mil évaluées à Jodhpur, en Inde, en collaboration avec le Bureau national des ressources phytogénétiques.

Cette lignée de pois d'Angole nain de type légumier, sélectionnée pour sa précocité, est utilisée par les chercheurs kenyens.

La lignée de pois chiche ICC 4854, originaire du Mexique et introduite en Inde, semble maintenant prometteuse en Ethiopie.

Les populations de mil sauvage, Pennisetum violaceum, *collectées par les généticiens de l'ORSTOM affectés au Centre sahélien de l'ICRISAT, au Niger, seront évaluées pour leur résistance au* Striga.

Acquis des évaluations de 1986 :

- Identification de quatre accessions de sorghos sauvages ayant une forte résistance à la mouche des pousses.
- Identification de deux nouveaux gènes de nanisme chez le mil.
- Mise en évidence de la supériorité de cinq accessions de pois chiche provenant d'Ethiopie, par rapport à la variété couramment cultivée, Annigeri.
- Identification de plusieurs accessions précoces de pois d'Angole de type légumier destinées à l'Afrique orientale.

la collaboration avec le Centre national de ressources phytogénétiques et l'Université agricole d'Alemaya a porté sur l'évaluation de 1033 accessions de pois chiche à la Station de Debre Zeit, où plusieurs accessions ayant des caractères agronomiques supérieurs ont été identifiées.

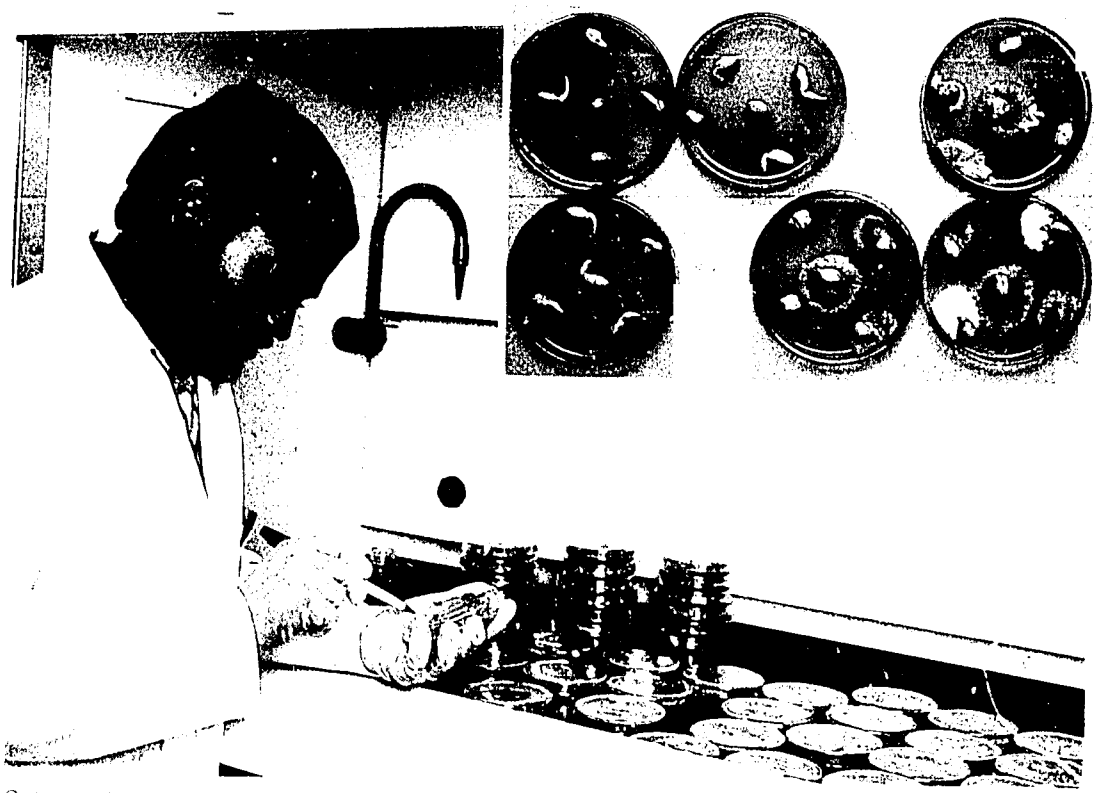
Au Centre sahélien de l'ICRISAT, deux généticiens de l'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM), étudient les espèces sauvages de mil. Au cours de deux prospections entreprises au Burkina Faso, au Mali et au Niger, 81 populations de *Pennisetum violaceum* ont été collectées; les semences sont conservées au Centre ICRISAT, en Inde, et à l'ORSTOM, en France. Ce matériel est étudié, entre autres, pour sa morphologie, sa floraison et pour une éventuelle résistance au *Striga hermonthica*. L'équipe de l'ORSTOM a aussi débuté un programme de sélection de lignées mâles stériles incluant *P. violaceum*, en vue d'une diversification du matériel disponible actuellement.

Création de matériel résistant aux maladies

L'amélioration de la capacité des plantes à résister aux maladies qui déciment les cultures représente une contribution importante de l'ICRISAT à la stabilisation de l'agriculture.

Les phytopathologues travaillent à l'identification d'espèces sauvages et cultivées résistantes, en étroite collaboration avec les sélectionneurs et chercheurs d'autres disciplines. Les caractères de résistance, repérés sous conditions de forte infestation, sont ensuite incorporés par croisement aux lignées possédant d'autres caractères intéressants, par exemple, une bonne productivité ou une tolérance à la sécheresse. Ce processus demande des années de travail soutenu.

Au cours des 13 dernières années, les chercheurs de l'Institut ont pu mettre au point des cultivars résistants à plusieurs maladies. L'ICRISAT met ce matériel à la disposition des organismes nationaux pour leur adaptation aux conditions locales et leur vulgarisation ultérieure. Cependant, certains problèmes, tels que l'aflatoxicité chez l'arachide, ne sont pas encore résolus.



Criblage de génotypes d'arachide pour leur résistance aux champignons qui produisent l'aflatoxine. En médaillon, différents niveaux de contamination des lignées évaluées

L'aflatoxine est une substance toxique et cancérigène qui contamine les denrées stockées, en particulier l'arachide. Cette substance est produite par les champignons *Aspergillus flavus* et *Aspergillus parasiticus*.

Plusieurs génotypes repérés résistent à l'infestation des graines par *A. flavus* avant la récolte. Trois génotypes (AH 7223, J 11 et UF 71513) se sont montrés résistants à l'infestation par *A. flavus* pendant le stockage.

Parmi les descendances issues de croisements entre lignées résistantes et adaptées, 529 sélections ont été faites pour leur rendement, la forme des gousses et d'autres caractères agronomiques. Les graines stockées seront évaluées en laboratoire pour leur résistance à l'infestation par *A. flavus*.

Sur 200 lignées sélectionnées en 1985, cinq ont présenté un niveau de colonisation semblable à celui des lignées résistantes, J 11 et UF 71513; la baisse des rendements des entrées évaluées était plutôt due à la sécheresse.

L'effet de la sécheresse sur l'infestation par *A. flavus* avant la récolte a été étudié au champ pour la seconde année consécutive. Quatre entrées étaient résistantes et quatre sensibles à la colonisation des graines stockées au cours des essais d'inoculation en laboratoire. La sécheresse en fin de saison (95-125 jours après le semis) a entraîné une augmentation significative de l'infestation chez les huit génotypes. Les niveaux d'incidence sont pratiquement les mêmes que ceux enregistrés l'année précédente.

[illegible] est [illegible] de lutte contre certaines maladies des légumineuses. La parcelle à [illegible] un traitement de solarisation.

L'aflatoxicité est un problème prioritaire, les prochaines études porteront sur l'interaction entre la sécheresse, la température du sol et l'infestation des gousses par ces deux champignons pathogènes. Les génotypes résistants seront évalués sur différents sites par les organismes régionaux et nationaux.

La solarisation du sol est un nouvel outil pour maîtriser les maladies des légumineuses : par temps chaud, le sol humide est recouvert d'un film de polyéthylène transparent, ce qui élève la température d'environ 10 °C. Pour la deuxième année consécutive, cette technique a donné des résultats exceptionnels. *Fusarium* sp. et les nématodes ont été décimés et la croissance des cultivars de pois d'Angole et de pois chiche, qu'ils soient résistants ou sensibles à la fusariose, a été stimulée.

Un autre résultat de cette recherche a été la découverte sur les parcelles solarisées d'un organisme hostile aux pathogènes responsables de la fusariose du pois d'Angole et du pois chiche. Cet organisme a été identifié par l'Institut mycologique du Commonwealth comme *Penicillium pinophilum*, champignon relativement abondant dans le sol.

L'effet de la solarisation sur le virus du "clump", maladie importante de l'arachide, a également été étudié. Les sols humides et infestés ont été couverts de feuilles de polyéthylène en mars et avril. L'incidence de la maladie a été nettement inférieure à celle des parcelles non traitées.

Les essais sur la solarisation se poursuivront au Centre ICRISAT, ainsi que sur d'autres points d'essai.

Un autre acquis important est la découverte d'une nouvelle forme de résistance au mildiou du mil. Il s'agit de la capacité de rétablissement grâce à laquelle la plante arrive à se guérir de la maladie et devient parfois immune. Ce phénomène s'est produit sur les trois points d'essai en Inde, chez 28 des 33 génotypes étudiés. Il a été également observé au Mali et au Niger.

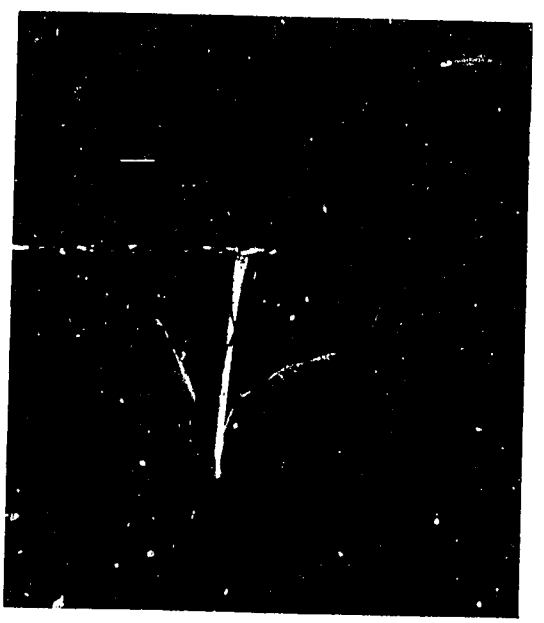
Ce rétablissement se manifeste de deux manières : soit par la formation de nouvelles feuilles et inflorescences saines sur la talle principale, après l'apparition des symptômes sur une ou plusieurs feuilles; soit par le développement de talles secondaires saines, même lorsque la talle principale est atteinte.

La sporulation est moins importante chez les plantes qui se rétablissent. Une fois remises, les plantes produisent rarement des symptômes même lorsqu'elles sont inoculées avec des spores ou coupées pour stimuler le tallage. Par ailleurs, ce caractère semble être héréditaire.

D'autres acquis dans ce domaine sont :

- La variété ICMV 82132 de mil, très résistante au charbon et au mildiou, a donné de bons résultats au cours des essais de rendement menés en Zambie et en Inde.
- Au Burkina Faso, deux variétés de mil indemnes de mildiou et 11 variétés à résistance élevée ont été identifiées lors des essais conduits par le programme national.
- Deux lignées de sorgho, IS 7775 et IS 18688, résistantes à neuf isolats du champignon de l'anthracnose, ont été identifiées parmi 249 lignées, au cours d'une étude sur la variabilité de l'agent pathogène. A Pantnagar, dans le nord de l'Inde, trois accessions de sorgho et 29 lignées de sélection ont maintenu leur résistance élevée pendant 4-5 ans de criblage.
- La résistance aux moisissures des graines, présente chez les sorghos de couleur, est un caractère héréditaire facilement transmissible aux sorghos blancs.
- Les dégâts causés par les punaises des panicules exposent le sorgho à l'attaque des moisissures, même chez les variétés résistantes à cette maladie. Ceci devrait être pris en considération pour la mise au point de nouveaux cultivars résistants.
- Le pois d'Angole ICPL 227, une des quatre lignées sélectionnées pour leur résistance à la fusariose et à la mosaïque stérilisante, a été inscrit aux essais indiens.
- Certains génotypes de pois d'Angole, identifiés comme résistants à la fusariose au Centre ICRISAT, ont maintenu leur résistance dans d'autres pays : ICP 10960 (Kenya), ICP 9145 (Kenya et Malawi) et cinq autres lignées au Malawi, où ICP 9145 a été évalué en milieu réel.
- En collaboration avec l'Université agricole de l'Andhra Pradesh, 1616 génotypes d'arachide ont été criblés pour leur résistance à la maladie due au nématode *Tylenchorhynchus brevilineatus*. Ces essais ont été conduits sur une exploitation près de Tirupati en Inde, au cours de la saison des pluies (1985, 1986) et de la saison post-pluviale (1985-86). Quatorze lignées se sont montrées résistantes pendant les trois campagnes.

Rétablissement d'une plantule de mil infectée par le mildiou. Les feuilles basales sont atteintes par la maladie, alors que les feuilles formées plus tard sont indemnes.



Les travaux du groupe de recherche au Malawi ont confirmé l'efficacité d'une technique de criblage de génotypes d'arachide pour leur résistance à la rosette. La recherche dans ce domaine réunit les phytopathologues de l'ICRISAT en Inde et au Malawi, ainsi que les chercheurs d'instituts au Nigéria, en Ecosse, aux Etats-Unis et en République fédérale d'Allemagne.

Lutte contre les ravageurs

[illegible] *Heliothis* [illegible] ravageur très destructeur des [illegible] chiche et de pois d'Angole [illegible] tropicales semi-arides. Il est [illegible] de pertes importantes qui [illegible] à plusieurs millions de [illegible] chaque année.

[illegible] résistantes à ce ravageur [illegible] sensibles à la fusariose [illegible] destructrice de ces deux légumineuses. La sélection de lignées de pois chiche et de pois d'Angole, issues des croisements entre parents résistants à *H. armigera* et d'autres résistants à la fusariose, représente un acquis important.

Entre-temps, la pulvérisation d'insecticides reste le moyen le plus efficace de lutte contre *H. armigera*. Deux applications par an d'endosulfan assurent normalement une protection adéquate. Chaque pulvérisation

coûte l'équivalent du prix de vente de 45 kg de pois chiche, il est donc un bon investissement dans les années où le potentiel de rendement dépasse 1 t/ha. Cependant, le DDT doit être utilisé avec prudence. D'après une étude effectuée en collaboration avec l'Institut de recherche pour le développement en zones tropicales (TDRI), du Royaume-Uni, les larves prélevées au Centre ICRISAT sont 70 fois plus résistantes au DDT que le témoin.

Depuis plusieurs années, les nodules sur les racines des plants de pois chiche subissent des dégâts pouvant atteindre 25%. Leur intensité varie d'une année et d'un site à l'autre. Les entomologistes ont réussi à attraper les moucherons qui provoquent ces dégâts. D'après l'identification faite par un entomologiste de l'Université de Cambridge, au Royaume-Uni, il s'agit d'une nouvelle espèce de *Metopina*. Il faudrait également étudier l'effet des dégâts sur la capacité de fixer l'azote chez les plantes atteintes.

La chenille *Spodoptera litura* est un défoliateur qui ravage les cultures d'arachide en Asie; son importance justifie des recherches poussées. L'identification récente de quelques génotypes prometteurs devrait aboutir à la création et à la diffusion de cultivars résistants. D'autre part, les données collectées concernant l'effet de ce ravageur sur les rendements permettront de concevoir des méthodes rationnelles de lutte.

Aphis craccivora est un vecteur de plusieurs maladies virales chez l'arachide. La lignée ICG 5240 a été retenue parmi 6000 génotypes, parce qu'elle possède un élément antibiotique qui limite le développement des populations du puceron. Une comparaison en serre entre ICG 5240 et TMV 2,

Elevage en laboratoire de larves d' Heliothis. *Ce travail permet également de multiplier les parasites de ce ravageur du pois chiche et du pois d'Angole dans l'optique d'une lutte intégrée.*

cultivar sensible, montre que la durée de vie et le taux de reproduction de cet insecte chez ICG 5240 diminuent à 50% et 25-30% respectivement, par rapport à TMV 2.

L'application foliaire du composé synthétique cyperméthrine à l'aide d'un pulvérisateur électrostatique permet de maîtriser la mouche des pousses du sorgho. Le traitement a été effectué trois fois : à 6, 12 et 18 jours après la levée. Le nombre de "coeurs morts" s'est réduit à 5-8%, contre 60% dans la parcelle témoin non traitée et 62% dans les parcelles traitées au carbofuran répandu dans les sillons au semis.

Les pulvérisateurs à ultra-bas volume et les pulvérisateurs à dos ont également été testés. Mais les pulvérisateurs électrostatiques sont plus adaptés au traitement cyperméthrine. L'application six jours après semis est également indispensable.

La détermination des facteurs associés à la résistance aux foreurs des tiges a montré l'importance de l'initiation précoce des panicules, des entre-noeuds et de la position d'attache de la feuille basale. Cette information permettra une évaluation plus rapide des accessions pour leur tolérance à ce ravageur.

Cet entomologiste observe des larves du foreur des tiges élevées en laboratoire. Les sélectionneurs les utilisent pour obtenir un niveau optimal et uniforme d'infestation dans les essais de criblage.

Des génotypes d'arachide résistants à Spodoptera *ont été identifiés.*

Avec l'établissement d'un laboratoire moderne pour l'élevage d'insectes au Centre ICRISAT, les chercheurs disposent des moyens pour assurer un niveau optimal et uniforme d'infestation dans les essais de criblage. Ce dispositif facilite la préparation des régimes artificiels, la maîtrise du milieu et des conditions indispensables pour ce travail. Les foreurs et d'autres espèces seront élevés en masse dans ce laboratoire, permettant ainsi le criblage et la sélection d'un volume important de matériel génétique.

Deux résultats, obtenus aux essais nationaux en Inde, confirment l'efficacité du matériel mis au point par l'ICRISAT. Pendant trois ans d'essais très sélectifs dans une région à fort parasitisme, le génotype d'arachide ICG 2271, résistant à plusieurs insectes et à la nécrose des bourgeons, a montré une supériorité de 49% par rapport aux rendements des autres entrées. Deux génotypes résistants à *Aproaerema modicella* ont été proposés comme géniteurs au programme national de sélection.

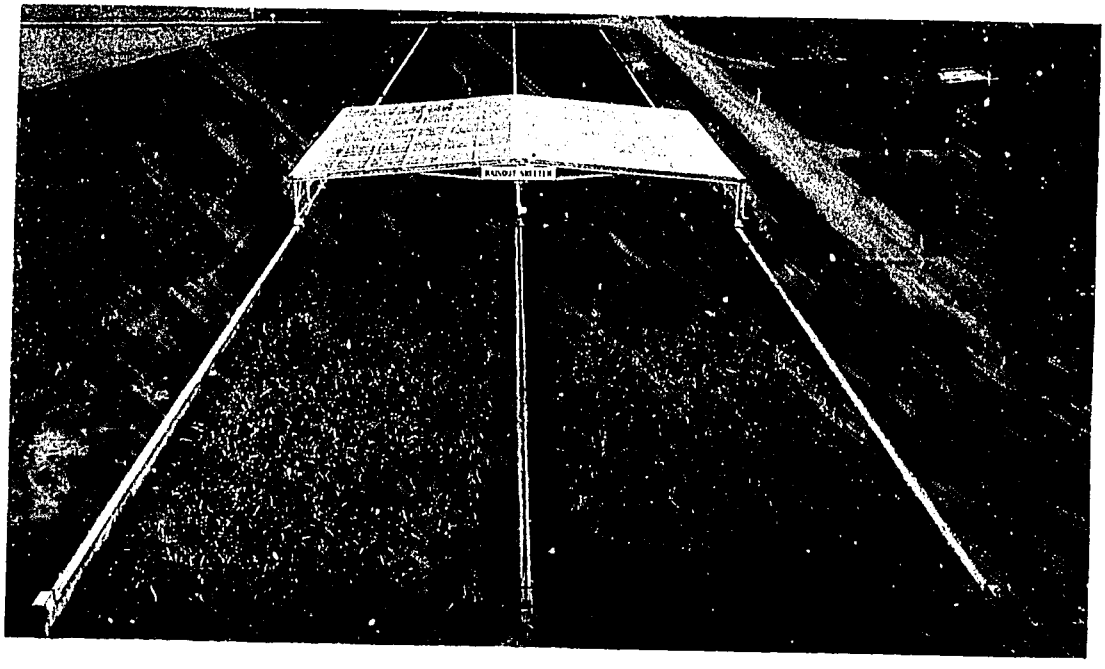
Résistance aux stress physiques

La pluviosité limitée et aléatoire reste une contrainte majeure à l'agriculture dans les zones tropicales semi-arides. A ce problème s'ajoutent ceux des températures élevées, des sols appauvris en éléments nutritifs, des vents de sable dans certaines régions et des longues périodes de sécheresse.

La création de variétés pouvant résister aux stress physiques aussi bien qu'aux stress biologiques (maladies, ravageurs) est un autre défi que l'ICRISAT doit relever afin d'atteindre son objectif.

La recherche sur les stress hydriques bénéficiera énormément de la construction au Centre ICRISAT d'un grand abri amovible contre la pluie. Jusqu'ici les expérimentations concernant ce domaine ont été menées au champ où l'arrivée des pluies à

La construction d'un abri amovible contre la pluie permet de bien maîtriser les conditions hydriques et d'imposer un régime de sécheresse au moment voulu.



un stade critique de l'expérience risquait de compromettre les résultats et d'entraîner une perte de temps et de ressources. Cet abri permet de bien maîtriser les conditions hydriques, de sorte qu'on puisse imposer un régime de sécheresse au moment voulu; les expériences peuvent donc se poursuivre tout au long de l'année sans interruption. L'abri sera particulièrement utile pour étudier l'effet de courtes périodes de sécheresse sur la croissance à divers stades de développement durant la saison des pluies et mieux comprendre les différences génotypiques.

Une étude physiologique concernant l'effet du rétablissement des arachides est déjà en cours dans cet abri. Les essais sur l'arachide, le sorgho, le mil et le pois d'Angole précoce ont été planifiés pour les deux prochaines années.

Les essais au champ ont fourni des résultats intéressants. Quarante-deux génotypes d'arachide, sélectionnés au Centre ICRISAT, ont été testés sous conditions non irriguées à Anantapur, un site sujet aux sécheresses dans le sud de l'Inde. Le cultivar NC Ac 17090 a donné 40% plus de biomasse que le témoin local TMV 2. Trois génotypes résistants aux maladies foliaires ont également donné de bons résultats, en particulier ICG (FDRS) 55 (1,8 t de gousses sèches/ha, malgré une pluviosité de seulement 300 mm).

Dans le cadre d'un essai international, 16 génotypes d'arachide ont été évalués pour leur tolérance à la sécheresse en Inde (4 sites), en Thaïlande, aux Philippines, en Indonésie, au Mali et au Niger.

Le programme sur le pois chiche, conduit en coopération avec le Centre international

Au Mexique, sélection de variétés de sorgho tolérantes au froid.

de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA), se déroule au Moyen-Orient et en région méditerranéenne. Les cultures y sont exposées au froid et à la maladie d'ascochytose. La création de cultivars résistants à ces stress permettrait de pratiquer des semis d'hiver et d'obtenir des rendements plus élevés que ceux des variétés traditionnelles semées au printemps.

Parmi les 355 nouvelles sélections évaluées en 1986, 90 se sont montrées tolérantes à l'ascochytose, 91 au froid et 10 à ces deux stress. Ces dernières seront largement utilisées dans le programme coopératif d'hybridation.

Au Mexique, la tolérance au froid joue un rôle très important dans la sélection de sorghos destinés aux hautes altitudes. Les six lignées élites, testées par les chercheurs affectés au Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT) à El Batan, ont donné d'excellents rendements (5,02 t/ha), mais des essais sous des conditions plus arides restent à faire.

En amélioration des plantes, un accent particulier est mis sur la tolérance à la sécheresse et à d'autres stress physiques. Des variétés bien adaptées à ces contraintes sont actuellement aux divers stades de sélection.

Exploitation des espèces sauvages

L'utilisation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées est une solution très prometteuse pour améliorer la résistance aux maladies et aux insectes, ou la valeur nutritive. Les espèces sauvages collectées à travers le monde sont étudiées, afin d'identifier des caractères intéressants qu'on tente de transférer sur un autre fond génétique.

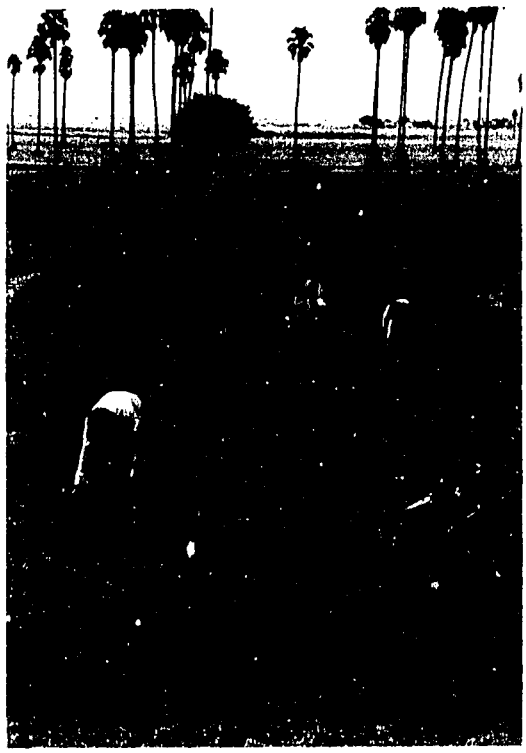
Certaines espèces se prêtent plus facilement que d'autres à l'hybridation avec des cultivars. Cependant, l'obtention d'hybrides féconds demande des manipulations cytogénétiques, même en cas de compatibilité entre les espèces.

Les programmes nationaux de sélection utilisent le matériel résistant aux maladies ainsi obtenu, en vue de développer de nouvelles variétés. Les études en cours à l'ICRISAT visent à confirmer la résistance existante et à repérer de nouvelles sources parmi les introductions. Des combinaisons génétiques permettant d'obtenir une résistance multiple sont également recherchées.

La nécrose des bourgeons est une importante maladie virale de l'arachide présente en Inde et dans certains autres pays. Une source de résistance a été identifiée chez l'espèce sauvage *Arachis chacoense* qui, contrairement aux autres espèces, permet l'hybridation avec l'arachide cultivée. Des lignées à haut rendement, tolérantes à l'agent pathogène, ont été mises au point.

La résistance à la mouche des pousses a été confirmée chez 13 accessions sauvages de sorgho. Les dégâts chez les 6 accessions retenues sont inférieurs à 5%, par rapport à 95% chez l'hybride sensible témoin.

Un processus relativement complexe est à l'étude pour surmonter l'incompatibilité



entre espèces sauvages et cultivées. L'utilisation d'hormones de croissance est proposée pour rectifier la mauvaise formation des gousses chez les hybrides d'arachide et de pois d'Angole. L'objectif est d'augmenter la diversité du matériel source ayant des caractères utiles à la sélection.

Deux espèces sauvages de pois d'Angole, *Atylosia goensis* et *A. platycarpa*, ont une plus grande résistance à *Phytophthora* que les meilleures sélections de l'ICRISAT. L'incidence chez ces espèces était inférieure à 25%. Elles sont donc susceptibles d'intéresser les sélectionneurs dans

Ces hybrides d'arachide, issus de croisements entre espèces cultivées et sauvages, sont criblés au champ pour leur résistance aux maladies.

Etude du pollen de l'arachide au laboratoire de cytogénétique.

Les techniques de culture de tissus sont utilisées pour l'arachide, afin de favoriser la formation de tiges chez les hybrides issus de croisements entre espèces cultivées et sauvages.

l'avenir, même si actuellement leur utilisation se heurte aux difficultés d'hybridation.

A. platycarpa possède des caractères particulièrement intéressants : non photosensibilité, précocité, résistance à la fusariose, à *Phytophthora* et aux sols salins. L'hybridation de cette espèce avec les types cultivés s'est avérée difficile et son croisement avec d'autres types sauvages a produit des semences difformes. Toutefois, les embryons ont pu être prélevés et cultivés *in vitro*, afin d'en obtenir des plantules; mais celles-ci ne se sont pas encore développées en plantes.

Les hormones de croissance n'ont pas encore complètement résolu le problème d'incompatibilité chez l'arachide, puisque les gousses ainsi formées n'atteignent pas toujours la maturité. Des recherches ultérieures feront intervenir les techniques de culture *in vitro*.

Les néoformations hybrides obtenus à partir des cals d'embryons (arachides cultivées · arachides sauvages) ont été greffées avec succès sur les plantules d'*Arachis hypogaea*. Les hybrides ainsi obtenus seront utilisés dans les études ultérieures.

Qualité des grains et valeur nutritive

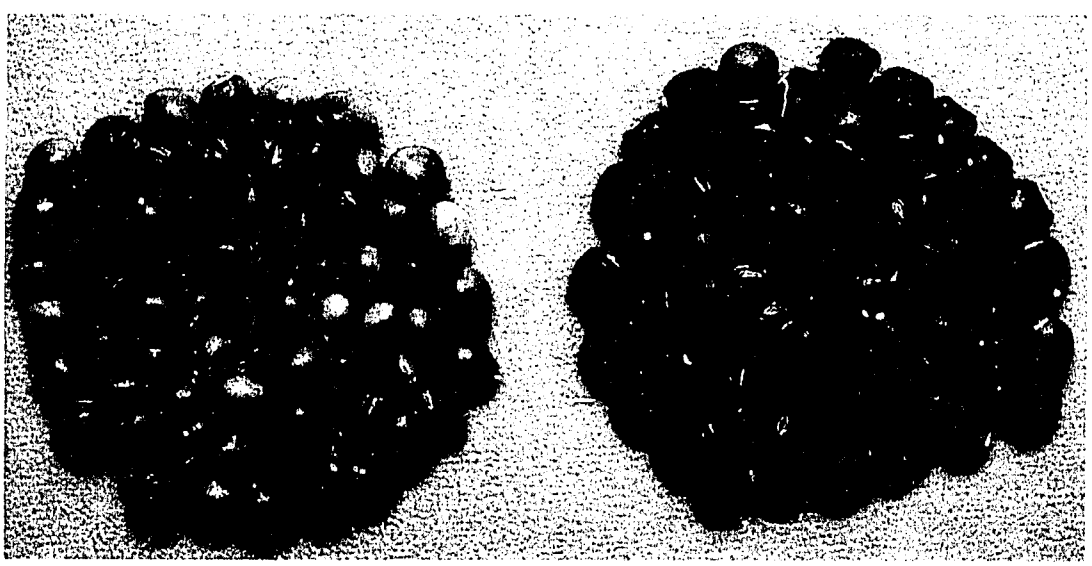
Les cultivars améliorés auront un accueil plus favorable auprès des paysans et des consommateurs s'ils ont des grains de bonne qualité et une valeur nutritive élevée. En plus de la productivité et la résistance (maladies, ravageurs, sécheresse), ces qualités sont également considérées dans la mise au point de variétés et d'hybrides améliorés.

L'identification des qualités organoleptiques et technologiques, ainsi que de la valeur nutritive à incorporer dans les nouvelles lignées, demande des analyses continues sur de nombreux échantillons. Ce travail est effectué par les biochimistes qui collaborent avec les sélectionneurs pour identifier des caractères particuliers.

Chez le pois d'Angole, l'amélioration de ces qualités a été marquée de certains succès. L'incorporation d'un caractère emprunté aux espèces sauvages *Atylosia albicans*, *A. sericea* et *A. scarabaeoides* a permis d'augmenter de 25 à 31% la teneur en protéine chez des lignées productives de cycle intermédiaire; la teneur des variétés cultivées est actuellement de 21%. Ce caractère a montré un haut niveau de stabilité sur 10 sites au cours des 4 dernières années. Les acides aminés soufrés de ces lignées sont semblables à ceux du témoin, il n'y a donc aucune perte en ce qui concerne les acides aminés essentiels.

Ces résultats confirment que certains caractères tels qu'une forte teneur en protéine,

Les graines de pois d'Angole, à droite, ont été obtenues en incorporant un caractère de forte teneur en protéine présent chez des espèces sauvages. Cette lignée a été inscrite aux essais de rendement conduits en Inde.



la grosseur des graines et la productivité peuvent être réunis sur un même fond génétique. Une lignée issue de cette sélection a été inscrite aux essais de rendement et d'adaptation pour étudier son comportement.

Les teneurs en protéine et en huile ont été déterminées chez 800 lignées d'arachide étudiées au cours de divers essais. La teneur en huile a varié de 37 à 53%, et celle en protéine de 18 à 30%. Les lignées dont la teneur en huile dépasse 50% ont été retenues.

Une étude a été entreprise pour comprendre les rapports entre différents caractères, notamment la grosseur des graines et les teneurs en huile et en protéine. Les résultats préliminaires ne révèlent aucun rapport significatif entre les deux teneurs. En revanche, l'augmentation de la grosseur des graines a entraîné celle de la teneur en huile; jusqu'à 6% des variations de la teneur en huile sont attribuables aux variations de la grosseur.

L'assimilation nette et le coefficient d'efficacité protidique chez les principaux cultivars d'arachide ont été déterminés sur des rats mâles Wistar. Les rats ont été nourris avec un régime contenant 10% de protéine, afin d'évaluer l'efficacité protidique. Celle-ci varie entre 70 et 75% de la valeur du témoin, une protéine du lait conventionnelle sous forme de caséine. L'assimilation nette de protéine déterminée pour ICGS 21 est significativement supérieure aux autres.

Un test organoleptique incluant quatre nouvelles variétés de mil a porté sur les qualités liées à la préparation des *rotis*, type de galette très répandu en Inde. Cette évaluation a été menée à l'Université agricole de l'Haryana, à Hisar. Les variétés ont été notées par dix personnes selon différents critères : couleur, aspect, texture, saveur, goût, acceptabilité générale. Les variétés ICMV 1 et ICMH 451 ont été jugées égales ou supérieures aux deux variétés locales qui ont servi de témoins.

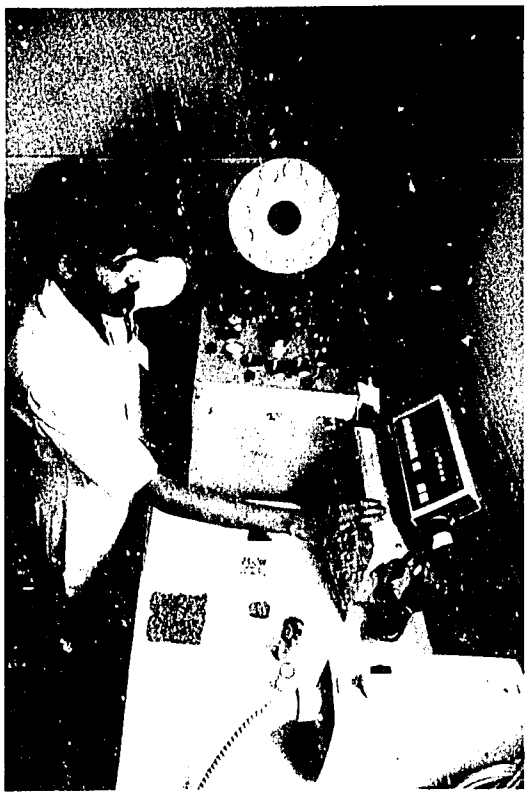
Un autre test a permis d'étudier le décorticage des grains de mil, un processus

Cet appareil permet de mesurer la teneur en huile des graines d'arachide sans les altérer. Plus de 800 lignées ont ainsi été évaluées en 1986.

important dans la préparation de plusieurs plats africains à base de céréales. Les céréales sont décortiquées soit à la maison, soit aux marchés, ou par des vendeurs ambulants. Deux types de décortiqueurs fonctionnant selon des principes différents ont été utilisés pour ce test qui comportait des cultivars à grains longs, intermédiaires ou ronds. Le décorticage des grains ronds est le plus efficace, à cause de leur volume et masse plus importants.

L'effet des moisissures sur la qualité alimentaire du sorgho a aussi fait l'objet d'une étude. La qualité de la pâte et des *rotis* d'une variété résistante a été comparée avec celle de quatre génotypes sensibles ayant différents niveaux d'infestation. La pâte à base des grains moisis avait une qualité et texture médiocres; les *rotis* étaient donc inacceptables. Par contre, la pâte obtenue du génotype résistant avait une bonne texture.

Les qualités de brassage du sorgho ont été étudiées pour la fabrication de bière de sorgho, connue en Afrique de l'Ouest sous le



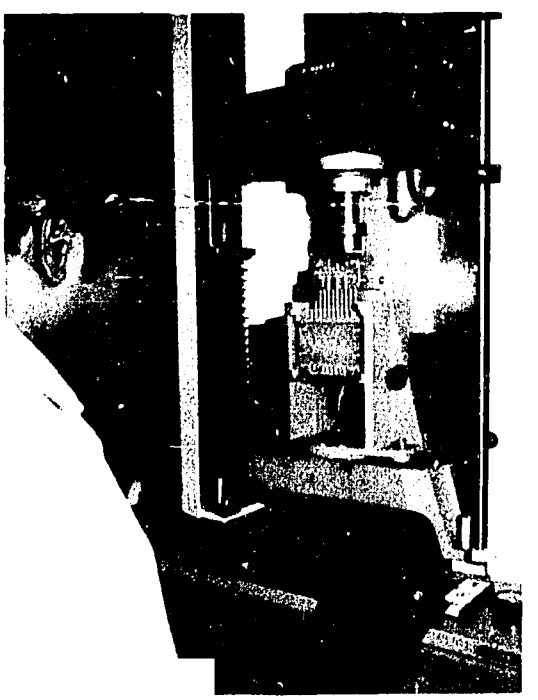
nom de *dolo*. Au Burkina Faso, les sorghos rouges et bruns entrent dans la fabrication de cette bière. Le *dolo* est un liquide rouge, relativement clair, ayant une saveur sucrée et agréable lorsque son titre alcoométrique est faible (1-4%). On le laisse fermenter toute la nuit avant de le consommer le lendemain, en évitant une fermentation prolongée qui donne à la boisson un goût aigre.

Trois brasseries traditionnelles ont participé aux tests. Huit génotypes de sorgho de différentes couleurs ont été étudiés. Le cultivar Dobbs à grains bruns et les cultivars nains Lulu à grains blancs ont été jugés

Des études sur le décorticage des grains de sorgho sont conduites pour s'assurer de l'acceptabilité des nouveaux cultivars. Ci-dessous, pilage du sorgho au Botswana.

Les participants d'un colloque, organisé par l'Institut en 1986, ont visité le laboratoire de biochimie.

Evaluation de la texture des rotis indiens préparés avec différents génotypes de sorgho.



inacceptables. La variété brune locale était la meilleure, suivie de Framida, M 35-1 et CO-4, mises au point par l'ICRISAT. Les autres génotypes ont également donné un *dolo* acceptable.

La couleur rouge clair du *dolo* obtenu de la variété locale était très appréciée. Le sorgho à grains blancs et les types tels que M 35-1 ont donné un *dolo* jaune pâle, couleur inhabituelle. Cependant, les qualités de brassage des grains blancs ont été notées entre bonnes et acceptables. En conclusion, certains types de sorghos bruns ne se prêtent pas à la fabrication du *dolo*, tandis que certains sorghos blancs peuvent être utilisés, à condition d'être mélangés avec des grains rouges pour obtenir la couleur désirée.

Vulgarisation au niveau paysan

La recherche voit son aboutissement lorsqu'une variété ou un hybride amélioré qui en a fait l'objet arrive au stade de la vulgarisation en milieu paysan.

En 1986, neuf cultivars mis au point par l'ICRISAT ont atteint cet objectif et d'autres sont passés au stade avancé dans les essais nationaux. La plupart associent une bonne productivité à la résistance à certaines maladies ou ravageurs.

En Inde, la diffusion d'une nouvelle lignée est normalement précédée de cinq ans d'essais par les organismes nationaux. L'appellation de Pragati, qui veut dire "progrès" en hindi, donnée au pois d'Angole ICPL 87 vulgarisé, est significative. Pragati est un cultivar précoce qui permet de produire deux ou plusieurs récoltes à partir d'un semis. Il est également résistant au flétrissement, une maladie destructive de cette culture.

Le rendement a dépassé 4 t/ha au cours des essais d'adaptation en milieu réel, grâce à la technique de récoltes multiples mise au point par l'ICRISAT. Compte tenu des faibles rendements (500-800 kg/ha) normalement obtenus en Inde, il n'est guère étonnant que cette réussite ait suscité un grand intérêt. L'Institut a reçu de nombreuses demandes de semences de la part des paysans, des sociétés semencières et des vulgarisateurs. L'ICRISAT a déjà fourni 500 kg de semences pour la multiplication.

Dans le district de Rangareddy dans l'Etat de l'Andhra Pradesh, la variété Pragati a

Le pois d'Angole ICPL 87 a été vulgarisé en Inde sous le nom de Pragati.

retenu l'intérêt des paysans à cause de sa taille (moins de 90 cm) qui facilite la pulvérisation des insecticides et de sa productivité (5,2 t/ha sur deux récoltes en 180 jours). Dans l'Etat du Maharashtra, on a remarqué sa productivité, ainsi que la grosseur de ses graines. Les résultats obtenus en milieu réel sont également encourageants dans l'Etat du Madhya Pradesh, où cette variété peut être cultivée en rotation avec le blé.

Un autre pois d'Angole précoce, ICPL 151, sera prochainement vulgarisé par le comité indien de la diffusion des cultivars. Cette variété à haut rendement et à grosses graines blanchâtres a fait l'objet d'une demande par le gouvernement du Suriname qui a reçu des semences.

L'hybride de sorgho ICSH 153 (aussi connu sous les noms CSH 11 et SPH 221) a été diffusé dans les régions où le sorgho est cultivé en saison des pluies. Aux essais d'adaptation, les 13 paysans participants ont obtenu un rendement en grain de 2,85 t/ha et un rendement fourrager de 0,89 t/ha. Selon 11 de ces paysans, son rendement est supérieur à celui de CSH 9, hybride largement cultivé. Dans l'Etat du Karnataka, une société a vendu 171,7 t de semences, par rapport à 18 t seulement en 1985.

Deux hybrides de mil, ICMH 451 et ICMH 501, ont été diffusés dans toutes les régions de culture de mil en Inde. Les sociétés privées et publiques ont entrepris un programme accéléré de production de semences d'un de ces hybrides.

En Syrie, deux variétés de pois chiche de type *kabuli*, ILC 482 et ILC 3279 du programme ICRISAT/ICARDA, ont été vulgarisées par le Ministère de l'agriculture et de la réforme agraire sous les noms de Ghab 1

Production des semences de ICMH 501, l'un des deux hybrides de mil de l'ICRISAT vulgarisés en Inde.

[illegible] pour les cultures d'hiver. Ces variétés sont tolérantes au froid et à la sécheresse, deux qualités indispensables pour les cultures d'hiver. Au cours de 114 tests effectués en saison hivernale entre 1985 et 1986, le rendement en grain de l'ICCV 1 a été de 100% supérieur à celui de la variété traditionnelle semée au printemps. Au cours de 75 tests effectués entre 1985 et 1986, le rendement de Gnab 2 a été de 60% supérieur à la variété locale.

Ces essais sur le pois chiche ont été repris par les organismes nationaux des pays suivants : Algérie, Egypte, Liban, Maroc, Oman, Tunisie et Turquie. Les cultivars du programme ICRISAT-ICARDA seront vulgarisés en fonction des résultats obtenus. En Tunisie par exemple, les cultivars ILC 3279 et FLIP 83-46C ont été proposés comme culture commerciale.

En Ethiopie, deux variétés précoces de pois chiche de type *desi* ont été diffusées. Au Népal, le cultivar *desi* ICCV 1 a donné de bons résultats dans les plaines inférieures et a été recommandé par les services de vulgarisation. La variété ICCL 81248, proposée pour vulgarisation sous le nom de S1 au Bangladesh, a donné d'excellents résultats avec des rendements de 3,1 t/ha. En Birmanie, une lignée *desi* résistante au flétrissement est passée au stade de la multiplication après plusieurs années d'évaluation.

Deux variétés de pois chiche de type *kabuli*, ICCV 2 et ICCV 5, ont fait l'objet d'une demande par le service semencier de l'Andhra Pradesh, compte tenu des résultats exceptionnels obtenus dans les essais. Leur semences seront multipliées pour la diffusion.

ICGS 11 est le premier cultivar d'arachide de l'ICRISAT à être vulgarisé. Il a été lancé en 1985 pour la culture irriguée post-pluviale en Inde centrale et péninsulaire. Dans le Nord du pays, cette variété est passée au stade des essais de pré-vulgarisation dans cinq Etats.

Quatre ans après son lancement, la première variété de l'ICRISAT à être vulgarisée en Inde, le mil ICMV 1 (aussi appelé WC-C75), reste toujours très recherchée par les paysans à cause de son rendement en grain

et en fourrage très élevé. En 1986, la production de ses semences a été entreprise dans neuf Etats, ce qui représente de 60 à 65% de la zone de culture du mil.

En réponse aux demandes pour les semences de pre-base de cette variété, l'ICRISAT a pu fournir, entre janvier 1985 et avril 1986, 560 des 900 kg demandés par les agences semencières en Inde. D'après les estimations du Conseil indien pour la recherche agricole, les semences disponibles permettront d'ensemencer 1,5 million d'hectares en 1987. La Zambie et la République arabe du Yémen envisagent également de diffuser cette variété.

Au Soudan, l'hybride de sorgho Hageen Durra 1 a donné de bons résultats pendant la sécheresse d'il y a deux ans et il continue à avoir du succès auprès des paysans. La Fondation Global 2000 qui travaille dans ce pays utilise largement cette variété pour ses démonstrations. On a constaté qu'elle s'accommode très bien dans les régions où la pluviosité annuelle dépasse 400 mm; ses résultats continuent à impressioner les paysans et les agents de vulgarisation.

Certaines variétés de sorgho seront prochainement vulgarisées dans d'autres pays africains. La variété ICSV 1002 BF qui a donné des rendements stables en milieu réel au Burkina Faso recevra une appellation officielle lors de sa vulgarisation. Les variétés S 34 et S 35 ont été remarquées pour leurs hauts rendements dans les essais au Cameroun. La variété S 35 (90 jours) est destinée aux régions sèches et S 34 (110 jours) aux régions plus humides. ■

Des semences de la variété de pois chiche ICCV 2 ont été remises au Service semencier de l'Andhra Pradesh, en Inde.

Neuf variétés et hybrides de l'ICRISAT ont été vulgarisées en 1986 :

Pois chiche	*ILC 482 (Ghab 1)*	*Syrie*
	ILC 3279 (Ghab 2)	*Syrie et Tunisie*
	FLIP 83-46C	*Tunisie*
	K 850 × F 378 et JG 62 × Radhey	*Ethiopie*
Mil	*ICMH 451 et ICMH 501*	*Inde*
Pois d'Angole	*ICPL 87 (Pragati)*	*Inde*
Sorgho	*ICSH 153 (CSH 11)*	*Inde*

Activités de formation

La formation de chercheurs et techniciens permet aux agriculteurs de jouer un rôle plus actif dans le développement et l'utilisation de techniques améliorées. Ceci renforce sans doute la recherche nationale.

Depuis 1974, environ 1300 stagiaires originaires de 74 pays, dont la plupart se trouvent dans les zones tropicales semi-arides, ont reçu une formation au Centre ICRISAT. Plusieurs anciens stagiaires sont aujourd'hui techniciens, chercheurs ou agents de vulgarisation dans leurs pays; certains sont devenus responsables des stations de recherche.

En 1986, 181 stagiaires venant de 44 pays ont participé aux stages individualisés et intensifs au Centre ICRISAT. Les groupes de recherche en Afrique australe et occidentale, ainsi qu'au Mexique, ont également accueilli 40 stagiaires pour des stages de durée variable.

Parmi les 181 stagiaires au Centre ICRISAT, une trentaine ont suivi une formation professionnelle de haut niveau qui s'adresse aux cadres des organismes nationaux. Ils ont participé aux programmes de recyclage dans divers domaines : phytopathologie, entomologie, microbiologie, cytogénétique, physiologie, sélection, techniques culturales, fertilisation des sols et développement des exploitations.

Cent stagiaires venant de 35 pays ont suivi un stage professionnel d'environ 6 mois au Centre ICRISAT sur les thèmes de l'amélioration des plantes, de la production agricole et de la gestion des ressources. Ce stage qui a débuté il y douze ans est le plus important programme de formation proposé par l'ICRISAT.

A la demande des institutions, 15 étudiants venant de 5 pays ont poursuivi leurs recherches à l'ICRISAT, après obten-

Ce stagiaire du Royaume-Uni étudie la physiologie du mil.

Ce chercheur indien, au Centre ICRISAT, poursuit des recherches avancées sur la fusariose du pois d'Angole.

Des essais sur les pertes d'urée dans le sol sont conduits par ce chercheur en stage au Centre ICRISAT.

tion de leur doctorat. Ces recherches concernaient soit les cultures (physiologie du sorgho et du mil, entomologie et pathologie du sorgho, sélection du pois d'Angole, virologie et entomologie de l'arachide, ou pathologie des légumineuses), soit la gestion des ressources (effet de la toposéquence sur la production du sorgho, pratiques de fertilisation en milieu réel, effets du parcellement des terres et commercialisation de l'arachide).

Trente-et-un étudiants venant de 16 universités et de 12 pays ont préparé leurs thèses au Centre ICRISAT dans les domaines de la physiologie, de la pathologie et de la sélection des cinq cultures étudiées par l'ICRISAT. En gestion des ressources, les études ont porté sur les aspects biophysiques (systèmes culturaux, aménagements agroforestiers, réponses aux apports d'engrais, azote résiduel, utilisation de la nappe phréatique), ainsi que les aspects socio-économiques (assurance pluies, aptitude aux changements, budgets des exploitations, rôle des femmes dans le développement agricole).

L'expérience acquise à l'ICRISAT par ces chercheurs, bénéficiera non seulement à leur propre pays, mais contribuera également à l'élargissement de la base scientifique et technique que l'ICRISAT met à la disposition de la communauté internationale.

Cinq apprentis de trois pays ont travaillé avec les chercheurs dans différents domaines, notamment l'entomologie et la pathologie de l'arachide, la sélection du mil et la pathologie du pois chiche.

L'établissement d'un volet de formation est prévu au Centre sahélien de l'ICRISAT. L'Institut est en voie d'acquérir un terrain de

[illegible] du Centre ICRISAT, en compagnie du coordinateur du Programme régional [illegible] en Afrique de l'Est

15 ha à Niamey pour la construction d'un centre de formation et d'accueil avec possibilité de loger 15 stagiaires par session de formation professionnelle.

Un responsable sera nommé pour diriger les activités de formation qui s'adresseront aux stagiaires francophones de l'Afrique de l'Ouest. Les stages couvriront une campagne culturale et seront axés sur l'amélioration du mil et de l'arachide, ainsi que sur l'exploitation des ressources. Des stages de courte durée sur des thèmes précis seront également organisés en coopération avec les structures nationales de la recherche agronomique. Le responsable de formation participera à l'établissement du volet de formation du programme régional de l'ICRISAT sur le sorgho en Afrique de l'Ouest.

Cette année, le Centre sahélien a suivi le travail de six étudiants nigériens. Quatre étudiants allemands y ont préparé leur thèse de maîtrise dans le cadre d'un projet de collaboration avec l'Université de Hohenheim. Un technicien du Projet formation de la protection des végétaux a évalué la résistance au *Striga* de différentes variétés de mil. Un étudiant de l'Institut pratique de développement rural de Kolo a examiné l'établissement des cultures sous conditions de stress hydrique. Deux étudiants de l'Université de Niamey ont effectué leurs travaux pratiques sur le développement et la croissance racinaire du mil.

Dans le cadre du projet d'amélioration des céréales à Matapos au Zimbabwe, neuf chercheurs de cinq pays d'Afrique australe ont participé à un stage intensif de quatre semaines sur l'amélioration du sorgho et du mil. Ce stage a été organisé avec le concours des chercheurs du Centre ICRISAT.

Huit chercheurs ont été formés sur la sélection et l'agronomie du sorgho par l'équipe de l'ICRISAT affectée au CIMMYT, à El Batan au Mexique. Ils venaient du El Salvador, du Guatemala, du Mexique et du Nicaragua.

Les activités de formation de l'Institut offrent une grande diversité en ce qui concerne les cultures étudiées, les niveaux de spécialisation et les régions géographiques. ■

Extension des réseaux de recherche en Afrique et en Asie

La compétence scientifique de l'ICRISAT s'étend sur plusieurs régions et pays du monde. Mais son oeuvre ne peut être efficace qu'avec la coopération active des organismes nationaux et régionaux impliqués.

L'Institut s'oriente de plus en plus vers une coopération axée sur les réseaux régionaux. Cette approche vise à renforcer le potentiel scientifique local et à favoriser le transfert de technologie jusqu'aux paysans. Elle fait appel aux chercheurs travaillant dans la région, dont l'expérience enrichit la base scientifique existante et permet de formuler des solutions aux problèmes agricoles.

Des réseaux ont été établis ou renforcés dans les régions prioritaires pour l'ICRISAT : Afrique de l'Ouest, Afrique australe et orientale, Asie.

Afrique de l'Ouest

La mise en oeuvre du programme de recherche sur l'arachide au Centre sahélien apporte une nouvelle dimension au travail de l'ICRISAT en Afrique de l'Ouest. Les autres programmes en cours dans cette région sont concentrés sur le mil, le niébé (en collaboration avec l'IITA) et les systèmes d'exploitation des ressources, le sorgho et le mil au Burkina Faso; le sorgho, le mil et le pois d'Angole au Mali.

Les membres du Comité consultatif ouest-africain pour la recherche sur le sorgho visitent une pépinière de contre-saison au Burkina Faso.

L'un des objectifs du programme sur l'arachide est la création des lignées à haut rendement, adaptées aux différentes zones agro-écologiques de l'Afrique de l'Ouest, grâce à l'incorporation de la résistance aux stress biologiques et physiques qui limitent la production. La définition des pratiques culturales adaptées aux petites exploitations de la région est également importante.

La nomination d'un agronome de l'arachide sera suivie par celle d'un sélectionneur et d'un phytopathologue. Un phytopathologue du Centre ICRISAT, en Inde, a été temporairement affecté au Centre sahélien, afin de suivre la situation phytosanitaire, d'identifier les sites convenables pour les essais et de participer à la préparation du programme de recherche.

La base génétique de cette recherche est constituée de 162 lignées à haut rendement et 67 accessions résistantes à la sécheresse et aux maladies, retenues de la collection au Centre ICRISAT. Celles-ci ont été multipliées à Bengou au Niger au cours de la saison des pluies de 1986.

Le Centre sahélien sera appelé à travailler en étroite coopération avec les organismes nationaux et d'autres programmes internationaux qui travaillent sur l'arachide en Afrique de l'Ouest, notamment l'Institut français de recherches sur les huiles et oléagineux (IRHO) et le Programme américain d'appui à la recherche collaborative sur l'arachide (Peanut CRSP). Ce programme est déjà présent au Burkina Faso, en Guinée, au Niger et au Nigéria. Des contacts ont été établis avec ses chercheurs et ceux des programmes ouest africains.

Les génotypes d'arachide du Centre ICRISAT ont eu de bons rendements aux essais d'évaluation conduits au sud du Niger pendant la saison des pluies.

L'arachide était une culture d'exportation dans plusieurs pays africains qui, avec la réduction des récoltes, sont devenus plutôt des pays importateurs. L'un des objectifs du programme de l'ICRISAT sur l'arachide est donc de redresser cette situation.

Une réunion régionale sur le mil, organisée conjointement avec le programme nigérien, a regroupé 29 chercheurs de 8 pays. Les domaines de coopération entre le Centre sahélien et les organismes nationaux ont été définis, suite à une présentation des recherches en cours et une visite aux champs expérimentaux.

Le Centre sahélien de l'ICRISAT, dont la construction sera achevée en 1988, sera le principal point d'appui de l'ICRISAT en Afrique.

Afin de répondre aux besoins en matière de recherche sur l'amélioration et l'agronomie du sorgho en Afrique de l'Ouest, un groupe de recherche sera créé pour travailler dans la zone écologique soudanienne. Le choix du site où il sera installé est étudié, en consultation avec les gouvernements des pays concernés : Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Gambie, Guinée, Mali, Niger, Nigéria, Sénégal et Tchad.

Cette équipe sera composée d'un coordinateur, de deux sélectionneurs, d'un phytopathologue, de deux agronomes, d'un entomologiste et d'un économiste. Ce programme permettra d'intensifier la recherche sur le sorgho, menée depuis 12 ans à une échelle plus limitée par une équipe de l'ICRISAT en poste au Burkina Faso. Au Mali, où le programme régional de l'ICRISAT a complété dix ans, deux chercheurs travaillent sur le sorgho et le mil. De plus, ils ont proposé le pois d'Angole qui fixe l'azote dans le sol comme culture pouvant être associée au maïs.

Afrique australe

En Afrique australe, une équipe régionale de l'ICRISAT étudie le sorgho et le mil, à la demande des neuf Etats membres de la Conférence pour la coordination du développement en Afrique australe (SADCC). Cette équipe opère à partir de la station de recherche de Matopos, près de Bulawayo au Zimbabwe, et compte déjà un coordinateur, qui dirige également les autres programmes de l'ICRISAT en Afrique australe, deux sélectionneurs, un agronome, un phytopathologue et un entomologiste. Un économiste, un technologiste alimentaire et, plus tard, un responsable de formation seront également intégrés dans l'équipe.

Dans l'optique de renforcer la compétence scientifique locale sur le sorgho, le mil et l'éleusine, l'équipe a organisé des programmes de recherche et de formation, des missions d'étude et des réunions. Elle a aussi apporté son concours pour le développement de stations expérimentales.

Les réunions annuelles de planification, les missions, ainsi que les discussions ont permis de cerner les facteurs limitant les rendements dans la région et d'identifier les sites appropriés pour la recherche coopérative sur certains problèmes précis. L'évaluation systématique des sources de résistance aux principales maladies du sorgho et du mil se poursuit; la recherche s'oriente désormais sur la mise au point de techniques de criblage pour d'autres caractères souhaitables.

Le potentiel scientifique d'un pays dépend de la qualité de ses chercheurs. L'enseignement et leur formation revêtent donc une importance prioritaire. Le Programme américain d'appui à la recherche collaborative sur l'amélioration du sorgho et du mil (INTSORMIL), qui regroupe différentes universités aux Etats-Unis, aura la responsabilité des programmes d'enseignement universitaire. Le soutien financier est assuré par l'Agence américaine pour le développement international (USAID). Environ 70 chercheurs ou techniciens seront formés au cours des dix prochaines années, afin de donner aux programmes nationaux les compétences nécessaires à leur recherche.

Au Zimbabwe: évaluation d'un champ de sorgho par les chercheurs du réseau régional en Afrique australe

Des stages de courte durée seront également organisés. Un stage, offert en 1986, pour les techniciens sera repris en mars 1987. Ce programme permet également à des chercheurs de suivre un stage de formation professionnelle au Centre ICRISAT en Inde.

L'établissement d'une pépinière, à Mzarabani au Zimbabwe pour l'expérimentation en contre saison, facilitera la production des semences, les hybridations et la sélection accélérée du matériel génétique. Ce dispositif a déjà servi aux organismes nationaux du Botswana, du Malawi et du Zimbabwe. Les stations nationales ont aussi bénéficié de l'expertise de l'ICRISAT pour améliorer la gestion de leurs stations (disposition des champs, équipement, dispositif de stockage des semences).

Un phytopathologue et un sélectionneur de l'ICRISAT, en poste à la Station de Chitedze près de Lilongwe au Malawi, apportent un concours semblable à la recherche sur l'arachide en Afrique australe. Ces chercheurs ont réuni les génotypes adaptés, afin de les étudier sous les conditions locales. A la demande des organismes nationaux des pays de la SADCC, cette équipe sera élargie en intégrant d'autres chercheurs qui étudieront les contraintes à la production arachidière en Afrique australe.

Afrique orientale

Une équipe régionale sera également désignée pour le travail d'amélioration du sorgho et du mil en Afrique orientale. Actuel-

lement, un sélectionneur/coordinateur du programme SAFGRAD/ICRISAT assure ce travail à partir du Kenya. La nouvelle équipe comptera un entomologiste et un agronome, en poste au Kenya, et d'autres chercheurs qui seront affectés au sein des différents programmes est-africains. Cette équipe desservira toute l'Afrique orientale, la République arabe du Yémen et la République démocratique populaire du Yémen.

L'arachide, le pois d'Angole et le pois chiche sont également importants dans cette région. L'ICRISAT propose d'établir un réseau de recherche qui collaborera avec les organismes nationaux pour l'amélioration de ces légumineuses. Cette recommandation a été fortement appuyée par le groupe consultatif qui s'est réuni en Ethiopie en décembre 1986.

Conformément aux plans à long terme, approuvés par son Conseil d'administration, l'ICRISAT devrait entamer des travaux sur le transfert en milieu réel de la technologie liée aux vertisols, en coopération avec les organismes est-africains, le Centre international pour l'élevage en Afrique (CIPEA) et le Conseil international de recherche et de gestion des sols (IBSRAM). L'analyse agroclimatique est déjà accomplie; le travail peut donc débuter dans les zones représentatives en

Les participants à la réunion consultative sur les légumineuses à grain ont visité des essais sur le pois chiche en Ethiopie. Le groupe a demandé à l'ICRISAT d'établir un réseau de recherche sur les légumineuses en Afrique de l'Est.

Un réseau asiatique sur les légumineuses à grain a été créé en 1986. Ci-dessus, deux chercheurs birmans discutent d'un essai sur le pois chiche avec un sélectionneur de l'ICRISAT. Ci-dessous, un chercheur examine une culture de pois d'Angole en République populaire de Chine.

Ethiopie et au Soudan. En Inde, l'ICRISAT a pu réaliser d'importants progrès dans l'élaboration et le transfert de cette technologie permettant d'augmenter la production.

Asie

Des liens étroits ont été noués avec les autres chercheurs travaillant sur l'arachide, le pois chiche et le pois d'Angole en Asie, à travers le réseau asiatique pour les légumineuses à grain. Ce réseau est le résultat de deux réunions tenues en 1983 et 1985 à l'ICRISAT, auxquelles ont participé les chercheurs et les fonctionnaires des pays asiatiques.

La coordination des activités dans les pays membres (Bangladesh, Birmanie, République populaire de Chine, Inde, Indonésie, Népal, Pakistan, Philippines, Sri Lanka et Thaïlande) est assurée à partir du Centre ICRISAT. Le coordinateur a effectué une mission dans ces pays, afin d'intégrer les activités du réseau à celles des organisations régionales et internationales, de mener une enquête préliminaire pour déceler les besoins en recherche et d'établir un programme d'activité. Des enquêtes ont également porté sur la collecte de ressources génétiques, les projets spéciaux conjoints et la formation.

Les chercheurs de ces pays peuvent disposer du matériel génétique sélectionné à l'ICRISAT pour l'adapter aux conditions locales. Ils peuvent également obtenir un matériel résistant, ainsi que les données agronomiques concernant la réponse des différents génotypes aux systèmes de culture.

Une formation générale et spécialisée sera offerte au Centre ICRISAT aux techniciens et aux chercheurs qui étudient ces cultures. Les pays du réseau bénéficieront également de l'expertise de l'Institut pour renforcer leurs programmes de recherche.

Le réseau est fondé sur des protocoles d'entente signés avec les gouvernements des pays membres. Les accords avec le Bangladesh et la Birmanie ont été signés en 1986 et s'ajoutent à ceux déjà conclus avec le Pakistan, les Philippines et la Thaïlande. D'autres seront signés en 1987. ■

Autres faits saillants

- Les variétés légumières actuelles de pois d'Angole sont de croissance lente, par rapport aux lignées à cycle court (90-150 jours) qui sont de plus en plus cultivées. Des variétés précoces à haut rendement et ayant de grosses graines ont été créées; leurs pois peuvent être consommés soit à l'etat vert, soit secs.
- Au Burkina Faso, quatre variétés de mil qui ont donné de bons résultats pendant plusieurs années aux essais multilocaux ont été retenues pour les essais menés à grande échelle par le gouvernement en milieu réel. La variété IKMV 8201 est précoce (90 jours) et recommandée pour les semis tardifs. Son rendement moyen est de 870 kg/ha, par rapport à 390 kg/ha pour le témoin. Les variétés IKMP 2 et IKMP 5, avec respectivement un rendement de 560 et 570 kg/ha, contre 150 kg/ha pour le témoin, sont de durée intermédiaire (110-120 jours) et recommandées pour des semis dans la zone à pluviosité annuelle de 500-600 mm. La variété IKMP 3 est tardive et convient aux semis normaux dans les régions à pluvio-

sité plus élevée (700-900 mm); son rendement moyen est de 1570 kg/ha, par rapport à 1100 kg/ha pour le témoin.

- L'hybride de mil ICMH 851009, issu de 852A, nouvelle lignée mâle stérile résistante au mildiou et à la rouille, a été l'entrée la plus productive sur 13 sites en Inde au cours de l'essai d'adaptation du mil. Ce cultivar a dépassé le meilleur hybride commercial de 21%.
- La recherche sur le *Striga* continue. Cette mauvaise herbe détruit les plants de sorgho sur de grandes étendues en Asie et en Afrique. Cinq autres lignées avancées se sont montrées résistantes au *Striga asiatica* qui pousse en Asie et en Afrique. A Kamboinsé, au Burkina Faso, 10 des 200 lignées actuellement en sélection ont été résistantes au *Striga hermonthica*, l'espèce la plus répandue en Afrique.
- Au Soudan, deux variétés de sorgho résistantes au *Striga* sont proposées aux essais en milieu réel. Au Niger, la résistance d'une variété a été confirmée.
- Au Niger, la distribution et l'intensité de la maladie du "clump" dépassent les estimations antérieures. Elle est transmise par les semences de l'arachide et de *Setaria italica*.
- Un mutant non nodulant de pois chiche a été isolé des plants cultivés au champ; il peut servir de témoin non fixateur dans les études pour mesurer la fixation symbiotique de l'azote chez le pois chiche.
- Deux lignées de pois d'Angole à cycle long et résistantes à la mosaïque stérilisante, ICPL 366 et ICPL 8398, ont été inscrites aux essais indiens, compte tenu de leurs résultats satisfaisants aux essais préliminaires.
- Les lignées de mil sélectionnées au Centre ICRISAT ont maintenu leur bonne performance en Afrique australe. Une variété composite a donné de bons résultats en Zambie et au Zimbabwe; une sélection de ce composite est arrivée au stade avancé des essais d'adaptation nationaux en Inde.
- En Zambie, deux variétés naines de mil, NC (d2) et IVC (d2), ainsi que deux autres variétés de l'ICRISAT, ICMV 82132 et ICMV 83104, ont été retenues pour les démonstrations nationales.
- Un colloque international sur l'agrométéorologie et la défense des cultures dans les zones tropicales semi-arides a été organisé du 8 au 12 décembre 1986 à Niamey. Il a réuni 66 chercheurs de 22 pays. Des recommandations pour l'application des informations agroclimatiques pour la défense des cultures ont été formulées.

Ce colloque a été organisé en collaboration avec l'Organisation météorologique mondiale, avec l'appui financier de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, le Programme des Nations Unies pour le développement, le Programme des Nations Unies pour l'environnement, l'Organisation de l'unité africaine et le Centre technique de coopération agricole et rurale des Pays-Bas. ■

Cadres supérieurs et intermédiaires de l'ICRISAT—décembre 1986

Centre ICRISAT

Administration

L D Swindale, Directeur général
J.S. Kanwar, Directeur général adjoint
M. Goon, Assistant au Directeur général (Administration)
S P. Ambrose, Agent de liaison principal avec le Gouvernement indien (jusqu'en mai)
K B Srinivasan, Assistant au Directeur général (Liaison) (depuis juin)
B.C G Gunasekera, Conseiller du Directeur général pour les relations avec les donateurs
S J. Phillips, Instituteur
W E Urban, Conseiller pour les systèmes de gestion de recherche (depuis août)
V Balasubramanian, Assistant exécutif senior du Directeur général
Joyce Gay, Secrétaire administrative senior du Directeur général
M S S Reddy, Chercheur (à contrat)
Sunetra Sagar, Secrétaire administrative senior du Directeur général adjoint
S Krishnan, Assistant (Administration) du Conseiller du Directeur général pour les relations avec les donateurs
S Ramachandran, Agent administratif du Conseiller du Directeur général pour les relations avec les donateurs (jusqu'en août)
C Geetha, Secrétaire senior de l'Assistant au Directeur général (Administration)
P Sosamma Nair, Secrétaire senior de l'Assistant au Directeur général (Liaison)
D Mitra, Chef, Service comptable
A Banerji, Assistant, Service comptable
V S Swaminathan, Agent senior, Service comptable
A N Venkataswamy, Agent, Service comptable
C P Rajagopalan, Agent, Service comptable
P A V N Kumud Nath, Agent, Service comptable
B K Vasu, Agent, Service comptable
K Narayan Murthy, Agent, Service comptable
B K Johri, Chef, Service du personnel
P M Menon, Assistant, Service du personnel (depuis février)
N S L Kumar, Agent senior, Service du personnel
P Suryanarayana, Agent senior, Service du personnel
A J Rama Rao, Secrétaire senior, Service du personnel
R Vaidyanathan, Chef, Services achats et magasins (en congé sabbatique jusqu'en avril)
C.R. Krishnan, Assistant, Services achats et magasins
K.P. Nair, Agent senior, Service achats
D.K. Mehta, Agent senior, Service magasins
D.V. Rama Raju, Agent senior, Service achats
K.C. Saxena, Agent senior, Service magasins
K.R. Natarajan, Agent, Service achats et expédition
Joseph Banji, Agent, Service achats
A. Lakshminarayana, Agent senior de liaison scientifique, Service des visiteurs
Harish Sethi, Agent de liaison scientifique
Georgina Fredericks, Agent administratif, Service des visiteurs
K.K. Sood, Agent senior de sécurité
A. Ekbote, Agent de sécurité
K.K. Vij, Agent administratif senior, Bureau de New Delhi
V. Lakshmanan, Agent administratif
N. Surya Prakash Rao, Médecin résident sénior
R. Narsing Reddy, Agent, Service des transports (jusqu'en septembre)
G. Vijayakumar, Agent, Service des transports
K. Jagannadham, Agent administratif, Service des transports
A. Rama Murthy, Agent, Service des voyages

Programmes de recherche

Céréales

Direction du programme

J.M.J. de Wet, Directeur du programme (depuis juin)
K. Santhanam, Assistant (Administration) (depuis août)
S.P. Jaya Kumar, Agent administratif (jusqu'en août)
Nirmala Kumar, Agent administratif

Sorgho

S.Z. Mukuru, Sélectionneur principal (chef du programme jusqu'en mai) (en congé sabbatique)
L K. Mughogho, Phytopathologue principal
J M. Peacock, Physiologiste principal
K. Leuschner, Entomologiste principal (céréales) (jusqu'en novembre)
D S Murty, Sélectionneur (en congé depuis juillet)
B L Agrawal, Sélectionneur
Belum V S Reddy, Sélectionneur
P K Vaidya, Sélectionneur
N Seetharama, Physiologiste
P Soman, Physiologiste
Suresh Pande, Phytopathologue
R Bandyopadhyay, Phytopathologue
S L Taneja, Entomologiste
H C Sharma, Entomologiste (en congé sabbatique depuis novembre)
H D Patil, Assistant de recherche senior
K David Nicodemus, Assistant de recherche senior
P. Ramesh, Chercheur en perfectionnement
N F Beninati, Interne international (jusqu'en novembre)
D J. Flower, Interne international (depuis février)

Mil

S.B. King, Phytopathologue principal (Chef du programme jusqu'en mai)
F.R. Bidinger, Physiologiste principal
J.R. Witcombe, Sélectionneur principal
K.K. Lee, Microbiologiste principal
K.N. Rai, Sélectionneur
B.S. Talukdar, Sélectionneur
Pheru Singh, Sélectionneur
S.B. Chavan, Sélectionneur
G. Alagarswamy, Physiologiste (en détachement)
V. Mahalakshmi, Physiologiste
S.D. Singh, Phytopathologue
R.P. Thakur, Phytopathologue (en congé sabbatique depuis juillet)
S.P. Wani, Microbiologiste
K.R. Krishna, Microbiologiste
P.Q. Craufurd, Interne international
C.T. Hash Jr., Interne international (depuis mars)

Kenya

Brhane Gebrekidan, Coordinateur SAFGRAD/ICRISAT, sorgho et mil, en Afrique orientale et australe (jusqu'en avril)
V.Y. Guiragossian, Coordinateur SAFGRAD/ICRISAT, sorgho et mil, en Afrique orientale et australe (depuis juin)

Soudan

R.P. Jain, Sélectionneur principal (mil) (jusqu'en septembre)

Mexique

V.Y. Guiragossian, Sélectionneur principal (sorgho) (jusqu'en mai)
C.L. Paul, Agronome principal (sorgho)
R. Clara, Sélectionneur (sorgho)

Légumineuses

Direction du programme

Y.L. Nene, Phytopathologue principal et Directeur intérimaire, du programme
D.G. Faris, Coordinateur principal, Réseau asiatique sur les légumineuses à grain
D.M. Pawar, Agronome senior (Essais coopératifs)
P. Subrahmanyam, Agent administratif senior (jusqu'en août)
Surendra Mohan, Agent administratif senior (depuis août)
P. Rama Murthy, Agent administratif, Légumineuses
G.J. Michael, Agent administratif, Réseau asiatique sur les légumineuses à grain (depuis août)

Légumineuses

W. Reed, Entomologiste principal
C. Johansen, Agronome principal
H.A. van Rheenen, Sélectionneur principal (pois chiche)
Laxman Singh, Sélectionneur principal (pois d'Angole)
A.B.S. King, Entomologiste principal, ICRISAT/TDRI (depuis avril)
J. Arihara, Physiologiste adjoint
N. Ae, Microbiologiste adjoint
H.J. Hansen, Phytopathologue adjoint ICRISAT/DANIDA (depuis juin)
K. Okada, Microbiologiste adjoint (depuis décembre)
D. Sharma, Sélectionneur senior (pois d'Angole) (depuis mai)
K.C. Jain, Sélectionneur (pois d'Angole)
Onkar Singh, Sélectionneur (pois chiche)
K.B. Saxena, Sélectionneur (pois d'Angole)
S.S. Lateef, Entomologiste
M.P. Haware, Phytopathologue (en congé depuis novembre)
S.C. Sethi, Sélectionneur (pois chiche)
N.P. Saxena, Agronome
C.L.L. Gowda, Sélectionneur (pois chiche)
O.P. Rupela, Agronome (microbiologie)
J.V.D.K. Kumar Rao, Agronome (microbiologie)
A.M. Ghanekar, Phytopathologue
Jagadish Kumar, Sélectionneur (pois chiche)
S. Sithanantham, Entomologiste
S.C. Gupta, Sélectionneur (pois d'Angole)
M.V. Reddy, Phytopathologue
Y.S. Chauhan, Agronome (physiologie)
S.B. Sharma, Nématologue (depuis novembre)
M.D. Gupta, Assistant de recherche senior (en congé d'étude jusqu'en septembre)
N.V. Ratnam, Assistant de recherche senior
J.H. Miranda, Assistant de recherche senior (pois chiche)
L. Krishna Murthy, Assistant de recherche senior
I.S. Dundas, Interne international (jusqu'en octobre)
P.K. Anand Rao, Chercheur, post-doctorat
Nandita Sarkar, Chercheur, post-doctorat (depuis juin)

Arachide

R.W. Gibbons, Sélectionneur principal Chef du programme (jusqu'en mai)
D. McDonald, Phytopathologue principal
J.P. Moss, Cytogénéticien principal
D.V.R. Reddy, Virologiste principal
J.H. Williams, Physiologiste principal
J.A. Wightman, Entomologiste principal
S.N. Nigam, Sélectionneur principal (depuis juin)
F. Waliyar, Phytopathologue adjoint (depuis septembre)
L.J. Reddy, Sélectionneur (en congé sabbatique jusqu'en juin)

P. Subrahmanyam, Phytopathologue
P.T.C. Nambiar, Microbiologiste
P.W. Amin, Entomologiste
G.V. Ranga Rao, Entomologiste
A.K. Singh, Cytogénéticien (en congé sabbatique depuis juillet)
V.K. Mehan, Phytopathologue
D.C. Sastri, Cytogénéticien
M.J. Vasudeva Rao, Sélectionneur
S.L. Dwivedi, Sélectionneur
R.C. Nageswara Rao, Physiologiste
V.M. Ramraj, Physiologiste
H.A. Hobbs, Interne international (jusqu'en février)
K.M. Dick, Interne international (jusqu'en décembre)
S. Nahdi, Chercheur en perfectionnement (jusqu'en mars)

Syrie

K.B. Singh, Sélectionneur principal (pois chiche)
M.P. Haware, Phytopathologue principal (pois chiche) (depuis novembre)

Pakistan

M.S. Rahman, Sélectionneur/Phytopathologue principal (pois chiche)

Exploitation des ressources

Direction du programme

M. von Oppen, Directeur du programme
D. Sharma, Coordinateur (recherche en milieu réel (jusqu'en mai)
S.K. Sharma, Assistant de recherche senior
R.S. Aiyer, Agent administratif senior
Surendra Mohan, Agent administratif senior (jusqu'en août)
S. Ramachandran, Agent administratif (depuis août)

Agronomie

S.M. Virmani, Agroclimatologiste principal
J.R. Burford, Chimiste principal des sols (en congé sabbatique depuis juin)
C.W. Hong, Chercheur principal des sols (ICRISAT/IFDC) (jusqu'en mai)
C.K. Ong, Agronome principal (systèmes culturaux)
A.B.S. King, Entomologiste principal, systèmes culturaux (ICRISAT/TDRI) (jusqu'en avril)
R.J. Van Den Beldt, Agronome principal, agroforesterie
A. Schutt, ingénieur adjoint, unité de fertilité des sols (ICRISAT/Université de Hambourg)
Piara Singh, Chercheur, science des sols
A.K.S. Huda, Agroclimatologiste
K.L. Sahrawat, Chimiste des sols
T.J. Rego, Chercheur, science des sols
M.R. Rao, Agronome (jusqu'en juin)
M.S. Reddy, Agronome (en congé)
M. Natarajan, Agronome (en congé sabbatique depuis mars)
A. Ramakrishna, Agronome (depuis octobre)
C.S. Pawar, Entomologiste
A.A.H. Khan, Ingénieur
R. Tabo, Chercheur, post-doctorat (depuis juillet)

Génie

K.B. Laryea, Chercheur principal, physique des sols
T. Takenaga, Ingénieur agricole principal
Sardar Singh, Chercheur, science des sols
K.L. Srivastava, Ingénieur agricole
R.K. Bansal, Ingénieur agricole (en congé sabbatique depuis octobre)
R.C. Sachan, Ingénieur agricole
Prabhakar Pathak, Ingénieur agricole
N.K. Awadhwal, Ingénieur agricole/physique des sols
V.M. Mayande, Ingénieur (en congé d'étude jusqu'en août)

Economie

T.S. Walker, Economiste principal
P.J. Matlon, Economiste principal (depuis septembre)
R.A.E. Müller, Economiste principal
Karen Ann Dvořák, Interne international (jusqu'en novembre) et Economiste principal (ICRISAT/IFDC) (depuis novembre)
N.S. Jodha, Economiste senior
R.N. Athavale, Hydrologiste senior (contractuel)
R.D. Ghodake, Economiste (en congé jusqu'en décembre)
R.P. Singh, Economiste
K.G. Kshirsagar, Assistant de recherche senior
K.V. Subba Rao, Assistant de recherche senior
M.J. Bhende, Assistant de recherche senior
V. Bhaskar Rao, Assistant de recherche senior
P. Parthasarathy Rao, Assistant de recherche senior
N.V. Narasimham, Chercheur en perfectionnement (jusqu'en août)
V. Ballabh, Chercheur en perfectionnement (jusqu'en janvier)

Programmes d'appui

Biochimie

R. Jambunathan, Biochimiste principal
Umaid Singh, Biochimiste
V. Subramanian, Biochimiste
S. Sivaramakrishnan, Biochimiste/Physiologiste
T.A. Krishnamurthi, Agent administratif senior (jusqu'en août)
P. Subrahmanyam, Agent administratif senior (depuis août)
Santosh Gurtu, Assistant de recherche senior

M.S. Kherdekar, Assistant de recherche senior
S. Suryaprakash, Assistant de recherche senior

Microscopie électronique

A.K. Murthy, Ingénieur

Ressources phytogénétiques

M.H. Mengesha, Botaniste principal et Chef du programme
W.H. Skrdla, Botaniste (jusqu'en février)
K.E. Prasad Rao, Botaniste senior
R.P.S. Pundir, Botaniste
V. Ramanatha Rao, Botaniste
S. Appa Rao, Botaniste
P. Remanandan, Botaniste
T.R.K. Satyanarayana, Agent administratif

Service de quarantaine

B.K. Varma, Responsable du Service
Upendra Ravi, Assistant de recherche senior
N. Rajamani, Agent administratif senior

Formation

D.L. Oswalt, Agent de formation principal
A.S. Murthy, Agent de formation senior (jusqu'en mars)
B. Diwakar, Agent de formation senior
T. Nagur, Agent de formation senior (en congé sabbatique jusqu'en mai)
S.K. Dasgupta, Agent de formation senior (en congé sabbatique depuis novembre)
Faujdar Singh, Agent de formation
V.S. Raju, Secrétaire senior

Services d'information

H.L. Thompson, Chef du Service (jusqu'en mars)
D.A. Fuccillo, Chef du Service (depuis juin)
J.B. Wills, Rédacteur en chef (Chef intérimaire mars-juin)
Susan D. Feakin, Rédacteur en chef
S.M. Sinha, Responsable (art et production)
D.R. Mohanraj, Rédacteur
Madhu Reddy, Rédacteur
J.J. Abraham, Rédacteur
H.S. Duggal, Responsable (photo)
G.K. Guglani, Artiste senior (visualisation)
T.R. Kapoor, Responsable (composition)
A. Antonisamy, Responsable (imprimerie)
N.V.N. Chari, Agent administratif

Statistique

B. Gilliver, Statisticien principal (jusqu'en octobre)
Murari Singh, Statisticien

Informatique

J.W. Estes, Chef du Service
S.M. Luthra, Responsable (informatique)
J. Sai Prasad, Assistant (informatique)
T.B.R.N. Gupta, Analyste/programmeur senior
C. Kameswara Rao, Analyste/programmeur
S.V. Nanda Kishore, Analyste/programmeur
J. Gnansekharan, Analyste/programmeur

Bibliothèque, service de documentation

L.J. Haravu, Chef du Service
P.K. Sinha, Agent de documentation senior
P.S. Jadhav, Bibliothécaire senior
S. Prasannalakshmi, Bibliothécaire

Service hébergement et restauration

G.W. Conover, Chef du Service
S. Mazumdar, Responsable (restauration)
B.R. Revathi Rao, Responsable (hébergement)
D.V. Subba Rao, Responsable (entrepôts)

Services généraux

V.P. McGough, Chef de la station
P.M. Menon, Assistant (administration) (jusqu'en février)
Sudhir Rakhra, Ingénieur en chef (génie civil)
D. Subramaniam, Ingénieur en chef (électricité)
C.K. Belliappa, Assistant (atelier)
S.K.V.K. Chari, Ingénieur senior (électronique et instrumentation) (en congé d'étude)
N.S.S. Prasad, Ingénieur senior (électronique et instrumentation)
A.R. Das Gupta, Ingénieur senior (communication)
D.C. Raizada, Ingénieur senior (climatisation)
D.V.S. Verma, Ingénieur (ateliers) (jusqu'en février)
R. Thiyagarajan, Ingénieur (automobiles)
A.N. Singh, Ingénieur (équipement lourd et tracteurs)
S.W. Quadar, Ingénieur (matériel de bureau)
K.R.C. Bose, Ingénieur (génie civil)
S.P. Jaya Kumar, Agent administratif (depuis août)

Opérations et développement de la ferme

S.N. Kapoor, Chef d'exploitation intérimaire
S.K. Pal, Agent senior (protection des cultures)
K. Ravindranath, Ingénieur senior (machinisme agricole)
M. Prabhakar Reddy, Agent agricole senior
N.V. Subba Reddy, Agent senior (horticulture)
M.C. Ranganatha Rao, Ingénieur senior
S. Abid Ali Khan, Agent agricole
C. Rama Reddy, Agent agricole

Akbar Pasha, Ingénieur
K. Santhanam, Responsable adjoint (administration) (jusqu'en août)
T.A. Krishnamurthy, Agent administratif senior (depuis août)

Programmes ouest-africains

Centre sahélien de l'ICRISAT

C.R. Jackson, Directeur du Centre sahélien (jusqu'en mars)
R.W. Gibbons, Directeur exécutif des programmes ouest-africains et Directeur du Centre sahélien (depuis mai)
K.F. Nwanze, Entomologiste principal (mil) (en congé sabbatique jusqu'en octobre)
C. Renard, Agronome principal et Chef du programme d'exploitation des ressources
K. Anand Kumar, Sélectionneur principal (mil) et Chef du programme d'amélioration du mil
S.O. Okiror, Sélectionneur principal (mil), Responsable des essais régionaux
B.B. Singh, Sélectionneur principal (mil), Maradi (jusqu'en mars)
J. Werder, Phytopathologue principal (mil)
M.V.K. Sivakumar, Agroclimatologiste principal
D.C.S. Spencer, Economiste principal (jusqu'en mai)
M.C. Klaij, Agronome principal des techniques culturales (sol/eau)
C.A. Giroux, Rédacteur en chef, français
B.D. Marvaldi, Superviseur de la construction
P.G. Serafini, Chef d'exploitation
D.C. Goodman Jr., Administrateur régional
L.K. Fussell, Agronome principal (mil) (en congé sabbatique depuis octobre)
B. Ndunguru, Agronome principal (arachide) (depuis septembre)
B. Gilliver, Statisticien principal (depuis novembre)
A. Bationo, Pédologue principal, chimie des sols (ICRISAT/IFDC)
Maimouna S. Dicko, Spécialiste de la nutrition animale (ICRISAT/CIPEA) (en congé sabbatique depuis avril)
B.R. N'tare, Sélectionneur/agronome principal (niebe) (ICRISAT/IITA)
L. Marchais, Généticien principal (ORSTOM)
S. Tostain, Généticien principal (ORSTOM)
A. Tékete, Agronome principal (Université de Hohenheim)
T.J. Stomph, Assistant de recherche senior
P. Ouédraogo, Assistant de recherche senior
Solange Delanne, Assistante exécutive, liaison
K.A. Moussa, Chef du personnel et des transports
I.J. Cachalo, Secrétaire bilingue
G. Ouoba, Programmeur
P. Koudogbo, Chef mécanicien

Burkina Faso

C.M. Pattanayak, Sélectionneur principal (sorgho) Coordinateur SAFGRAD/ICRISAT
K.V. Ramaiah, Sélectionneur principal (céréales)—*Striga* (en congé sabbatique jusqu'en août)
S.N. Lohani, Sélectionneur principal (mil)
P.J. Matlon, Economiste principal (production) (jusqu'en août)
M.D. Thomas, Phytopathologue principal (sorgho)
D.S. Murty, Sélectionneur principal (sorgho) (depuis juillet)
S. Lingani, Assistant administratif, Service comptable
B. Ouedraogo, Assistant administratif, Services généraux

Mali

J.F. Scheuring, Sélectionneur principal (céréales) (jusqu'en mai)
S.V.R. Shetty, Agronome principal et Chef du groupe de recherche
N.F. Beninati, Sélectionneur principal (sorgho) (depuis novembre)
S. Touré, Assistant administratif
I. Kassambara, Assistant de recherche (Sotuba)
A. Coulibaly, Assistant de recherche (Cinzana)

Programmes en Afrique australe

Programme régional SADCC d'amélioration du sorgho et du mil, Zimbabwe

L.R. House, Directeur exécutif, Afrique australe (depuis septembre) et Directeur du Programme SADCC/ICRISAT
W. Williams, Administrateur (jusqu'en juin)
S.P. Ambrose, Administrateur régional (depuis mai)
A.B. Obilana, Sélectionneur principal (sorgho)
S.C. Gupta, Sélectionneur principal (mil)
D.S. Bisht, Chef d'exploitation
W.A.J. de Milliano, Phytopathologue principal (céréales)
M. Osmanzai, Agronome principal (céréales) (depuis septembre)
K. Leuschner, Entomologiste principal (céréales) (depuis décembre)
F. York, Chef d'exploitation
W.K. Morgan, Assistant administratif

Programme régional d'amélioration de l'arachide, Malawi

K.R. Bock, Phytopathologue principal (arachide) et Chef du Programme de recherhce
S.N. Nigam, Sélectionneur principal (arachide) (jusqu'en mai)

Conseil d'administration de l'ICRISAT—1986

M. J.L. Dillon, Président (jusqu'en mars)
Dept. of Agricultural Economics
and Business Management
University of New England
Armidale, NSW.2351
Australie

M. F.V. MacHardy, Président (depuis mars)
7817 Saskatchewan Drive
Edmonton, Alberta
Canada T6G 2L3.

M. N.S. Randhawa, Vice-président
Director General, Indian Council of
Agricultural Research (ICAR) and
Secretary to the Government of India
Department of Agricultural Research
and Education
Krishi Bhavan, New Delhi 110 001
Inde

M. L.D. Swindale, Membre d'office
Directeur général, ICRISAT
Patancheru, Andhra Pradesh 502 324
Inde

M. M. Subramanian (jusqu'en mars)
Secretary to the Government of India
Ministry of Agriculture
Krishi Bhavan, New Delhi 110 001
Inde

M. C.S. Sastry (depuis avril)
Secretary to the Government of India
Ministry of Agriculture
Krishi Bhavan, New Delhi 110 001
Inde

M. Shravan Kumar
Chief Secretary to the
Government of Andhra Pradesh
Secretariat, Hyderabad 500 022
Inde

M. P.L. Adkisson
Chancellor
Texas A&M University System
College Station, Texas 77843
Etats-Unis

M. L. Brader (depuis mars)
Director, Plant Production and Protection Division
Food and Agriculture Organization of the UN
Via delle Terme di Caracalla
00100 Rome
Italie

M. C. Charreau
Directeur, IRAT
Centre de coopération internationale en recherche
agronomique pour le développement (CIRAD)
45 bis Avenue de la Belle Gabrielle
94130 Nogent-sur-Marne
France

M. J.P. Eckebil (depuis mai)
Directeur, Institut de la recherche agronomique
B.P. 2123, Yaounde-Messa
Cameroun

M. N.L. Innes
Deputy Director, Scottish Crop Research Institute
Invergowrie, Dundee
Ecosse

M. J. Kaboré (jusqu'en mai)
Agent de programme
Programme alimentaire mondial
B.P. 620 Nouakchott
Mauritanie

M. K. Kumazawa
Professor of Plant Nutrition and Fertilizer
Faculty of Agriculture
University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo
Japon

M. W.T. Mashler
4 Woody Lane
Larchmont, New York 10538
Etats-Unis

M. J. Moncada de la Fuente
Presidente
Colegio de Ingenieros Agronomos
de Mexico, A.C.
Sindicalismo 92
Mexico 18, D.F.
Mexique

M. P. Müller (jusqu'en mai)
Deputy Head, Dept. of Agriculture,
Health and Rural Development
Deutsche Gesellschaft für Technische
Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Postfach 5180, D-6236 Eschborn 1
République fédérale d'Allemagne

Mlle B.K. Patel (depuis mars)
Chief Agricultural Research Officer
Dept. of Agriculture
Mount Makulu Research Station
PO Box 7, Chilanga
République de la Zambie

M. P.M.A. Tigerstedt
Department of Plant Breeding
University of Helsinki
00710 Helsinki
Finlande