

PN-ABE-293 64709 -

ICRISAT

**Progrès de la recherche
1983**

Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides

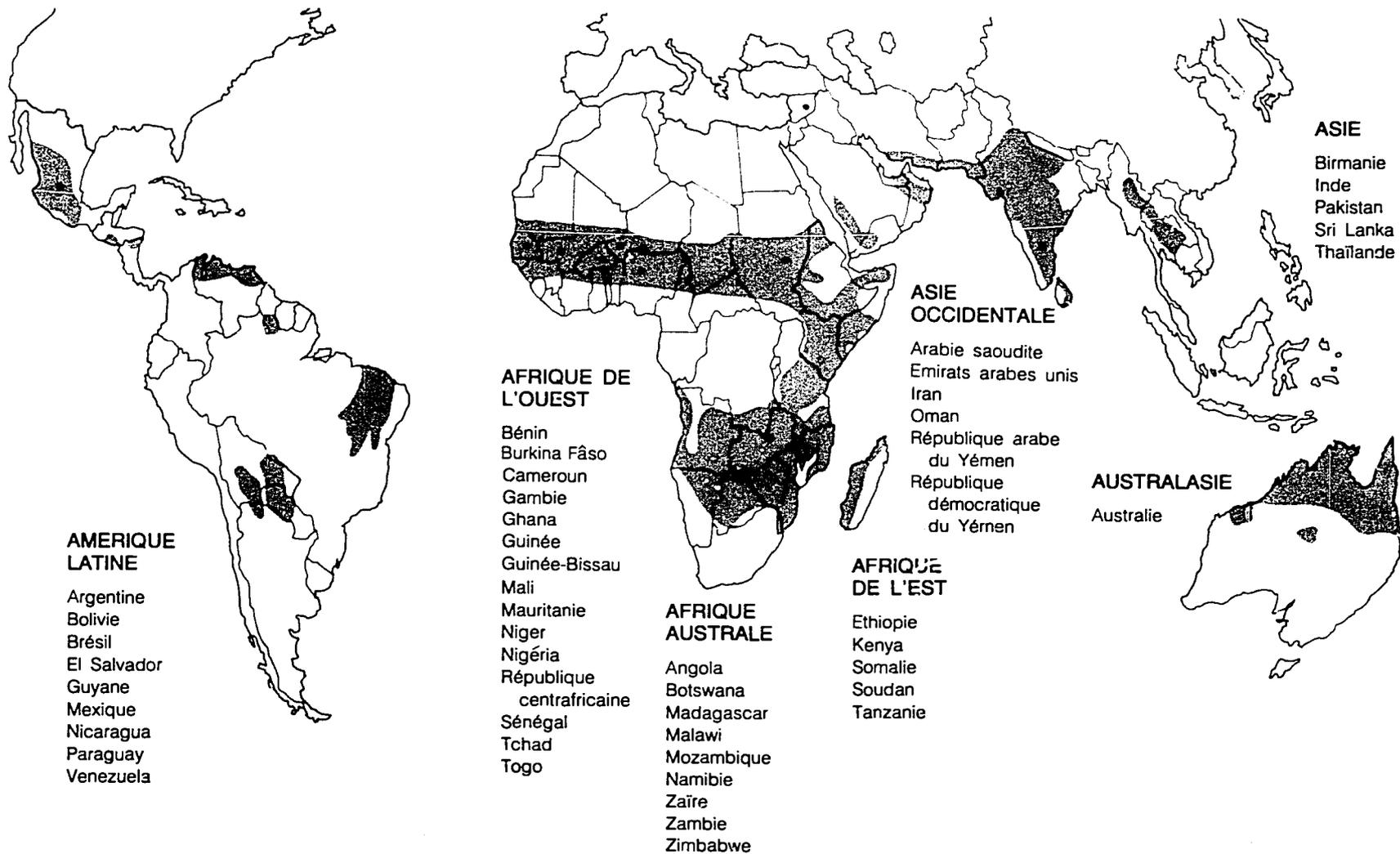
International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics

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, États-Unis, France, Inde, Italie, Japon, Mexique, Nigeria, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, République Fédérale D'Allemagne, Royaume-Uni, Suède et Suisse, ainsi que les organismes internationaux et privés suivants : Banque internationale pour la reconstruction et le développement, Centre de recherche pour le développement international, Centre international pour le développement des engrais, Communauté économique européenne, Conseil international des ressources phytogénétiques, Fondation Rockefeller, Fonds international de développement agricole, Leverhulme Trust, Organisation météorologique mondiale, Organisation des pays exportateurs de pétrole, Programme des Nations Unies pour le développement et Programme des Nations Unies pour l'environnement. L'ICRISAT assume la responsabilité de l'information contenue dans cette publication. 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 : Génotypes de sorgho sensibles et résistants à la sécheresse au Centre ICRISAT, 1983.

Sommaire

- 3 *L'ICRISAT*
- 4 *Introduction*
- 6 *Lutte contre la sécheresse*
- 10 *Résistance multiple aux maladies et aux ravageurs*
- 16 *Technologie adaptée aux sols noirs de l'Inde*
- 19 *Ressources génétiques : un patrimoine*
- 22 *Amélioration du sorgho*
- 24 *Amélioration du mil*
- 26 *Amélioration de l'arachide*
- 28 *Amélioration du pois chiche*
- 30 *Amélioration du pois d'Angole*
- 32 *Fixation de l'azote atmosphérique*
- 33 *Conservation du sol et de l'eau*
- 35 *Etudes villageoises en Afrique*
- 37 *Etudes sur la nutrition et les biens collectifs en Inde*
- 39 *Conseil d'administration*
- 40 *Cadres supérieurs et intermédiaires*



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 sont 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 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, dont plus de la moitié du Mexique.

Ces zones 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 petit 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 kilomètres au Nord-Ouest de Hyderabad. Des chercheurs de l'Institut sont aussi affectés dans huit pays d'Afrique, à savoir le Niger, le Burkina Fâso, le Mali, le Sénégal, le Nigéria, le Soudan, le Kenya et le Malawi, ainsi qu'au Mexique, en Syrie et à six stations de recherche d'universités agricoles en Inde. En Afrique, le nouveau Centre sahélien, près de Niamey, sera le principal point d'appui pour les opérations menées sur ce continent; dans les pays autres que le Niger, les chercheurs de l'ICRISAT travaillent dans des stations nationales.

Introduction

En 1983, l'ICRISAT a obtenu des résultats encourageants dans sa lutte contre la sécheresse alors même que ce fléau sévissait dans plusieurs régions du monde. L'Institut a mis au point des cultivars de sorgho, de mil, d'arachide, de pois chiche et de pois d'Angole qui ont eu des rendements supérieurs à ceux des cultivars locaux, lors d'essais conduits dans des zones souvent menacées par la sécheresse. En conditions de déficit hydrique prononcé, les rendements des lignées expérimentales ont été jusqu'à deux ou trois fois supérieurs à ceux des cultivars vulgarisés.

Jusqu'à présent, nous avons effectué le criblage pour la résistance à la sécheresse à Anantapur, en saison sèche. Cette localité du sud de l'Inde a été choisie parce qu'une sécheresse y survient généralement tous les trois ans. Grâce aux abris contre la pluie que nous construisons au Centre ICRISAT, il nous sera possible de cribler le matériel de sélection même durant la mousson. Les recherches sur la résistance à la sécheresse resteront l'une de nos priorités dans les années à venir et elles seront coordonnées soigneusement avec celles du Centre sahélien de l'ICRISAT, au Niger, et celles des programmes nationaux de toutes les régions menacées par la sécheresse.

Des progrès ont été faits également dans la lutte contre les maladies et les ravageurs des cultures de notre mandat. Nous sélectionnons des lignées qui résistent non seulement à une mais à plusieurs maladies, certaines d'entre elles résistent même aux principaux insectes nuisibles. Ces lignées sont offertes aux sélectionneurs des programmes nationaux, afin qu'ils s'en servent pour créer des variétés supérieures bien adaptées.

En Inde, la technologie permettant de produire deux cultures annuellement sur les sols noirs profonds est évaluée sur des superficies de plus en plus grandes. Cette technologie, développée par l'ICRISAT, permettra d'augmenter sensiblement la production agricole de ce pays.

En Afrique, l'équipe de recherche pluridisciplinaire du Centre sahélien de l'ICRISAT a été renforcée et les travaux de développement de la ferme ont progressé. Les recherches effectuées à ce centre portent principalement sur le mil, une céréale de base dans cette partie du monde. Deux instituts frères, l'IITA et le CIPEA, y effectuent respectivement des recherches sur le niébé et les systèmes agriculture-élevage.

Des variétés de mil de l'ICRISAT ont été vulgarisées en Inde et dans quelques pays d'Afrique de l'Ouest, où elles ont permis d'augmenter les rendements des paysans.

Des variétés de sorgho ont été diffusées dans sept pays et le seront bientôt dans sept autres pays, notamment en Chine et en Inde.

En 1984, nous établissons un important programme régional d'amélioration du mil et du sorgho dans les pays représentés à la Conférence de coordination du développement de l'Afrique australe (SADCC).



Criblage de cultivars d'arachide, en conditions de culture pluviale, à Anantapur dans le sud de l'Inde

Une variété d'arachide de l'ICRISAT, destinée aux cultures irriguées de la saison sèche, a produit 7000 kg/ha en station et elle participera aux essais indiens de pré-vulgarisation conduits en milieu réel. Nous avons aussi créé des lignées à haut rendement résistantes aux maladies foliaires pour les cultures de la saison des pluies.

Une variété de pois chiche de l'ICRISAT a été vulgarisée dans l'Etat du Gujarat en Inde, et une variété hâtive de pois d'Angole a produit jusqu'à trois récoltes par an (5500 kg/ha), alors qu'on n'en obtient que deux actuellement (2500-3000 kg/ha).

L'ICRISAT poursuit résolument l'objectif premier de son mandat qui est d'augmenter la production agricole dans les zones tropicales semi-arides. Les faits saillants de la recherche conduite en 1983 sont esquissés dans cette publication; les résultats détaillés sont présentés dans le rapport annuel 1983 de l'ICRISAT.

L. D. Swindale
Directeur général

Lutte contre la sécheresse

Les cultures des zones tropicales semi-arides sont continuellement menacées par la sécheresse et les aléas climatiques qui lui sont associés: températures extrêmes, vents de sable, pluviométrie aléatoire. En outre, les sols de ces zones sont généralement peu fertiles et soumis à une forte érosion.

La recherche de l'ICRISAT vise à sélectionner des variétés qui seront mieux adaptées à ces stress, souvent imprévisibles et violents, ainsi qu'à mettre au point des systèmes de culture et des pratiques agronomiques qui permettront aux paysans de surmonter ces conditions adverses.

En 1983, alors même que la sécheresse dévastait certaines régions du monde, les chercheurs de l'ICRISAT ont perfectionné les techniques de criblage pour la résistance à la sécheresse, sélectionné des lignées prometteuses et mis au point des pratiques

culturelles mieux adaptées.

A Anantapur dans le sud de l'Inde, lors d'une grave sécheresse, six lignées de sorgho de l'ICRISAT ont eu des rendements de deux à trois fois supérieurs à ceux des meilleurs cultivars locaux. Sur ce site, où il n'est tombé que 220 mm de pluie durant la période végétative, la variété d'arachide NC Ac 17090 a produit 2530 kg/ha, par rapport à 1100 kg/ha pour Robut 33-1, le cultivar recommandé.

A Maradi, au Niger, où l'on n'a reçu que 222 mm de pluie, les cultivars de mil ITMV 8002 et ITMV 8004 ont eu respectivement des rendements de 20 et 14% supérieurs au cultivar recommandé, CIVT. Ces deux cultivars se sont également bien comportés dans les essais multilocaux conduits au Cameroun, au Nigéria et au Soudan dans des régions recevant moins de 400 mm de

Dans les zones tropicales semi-arides, les vents de sable sont l'un des nombreux facteurs d'agression que les cultures doivent surmonter. Cette photo a été prise au Centre sahélien de l'ICRISAT, au Niaer





La variété ICMS 7703 a été sélectionnée au Centre ICRISAT pour sa tolérance à la sécheresse. La semence de cette variété est multipliée dans deux Etats de l'Inde.

pluie annuellement, ainsi que sur d'autres sites où la pluviométrie est supérieure à ce niveau.

Dans une région aride du Soudan, où les cultivars traditionnels ont échoué, deux lignées de sorgho de l'ICRISAT ont produit chacune plus de 4000 kg/ha.

Trois lignées de sorgho originaires du Botswana (IS 22314), de l'Inde (DJ 1195) et du Soudan (IS 22380) ont été résistantes à la sécheresse, au Centre ICRISAT et à Anantapur, lors d'essais comportant différentes dates de semis. Les dates de semis permettent parfois aux plantes d'échapper à la sécheresse. Les variétés à cycles court et moyen ont été les meilleures, alors que les variétés tardives ont tallé sans produire beaucoup de grain.

Dans les Etats de l'Andhra Pradesh et du Tamil Nadu en Inde, les sociétés chargées de la commercialisation des semences ont

multiplié la semence du mil ICMS 7703 de l'ICRISAT, variété qui s'est bien comportée lors d'essais sur la sécheresse. La Commission nationale des semences projette de vulgariser cette variété dès 1984 dans toutes les principales régions productrices de mil, en Inde.

Nous avons identifié des lignées d'arachide tolérantes aux déficits hydriques qui surviennent au milieu et en fin de campagne, lesquels sont les plus fréquents. L'arachide souffre moins de la sécheresse au stade initial de croissance. Nous avons même observé qu'en conditions de déficit hydrique entre l'émergence et la formation des gynophores, l'arachide produit des graines plus grosses et qu'elle a un taux de germination, un rendement en gousses et un rendement au décortiquage plus élevés.

Un génotype précoce de pois chiche tolérant à la sécheresse identifié par

l'ICRISAT, ICC 10448, a produit 2050 kg/ha de graines sur des sols noirs non irrigués et, en conditions de sécheresse, 800 kg/ha sur des sols rouges, par rapport à 200-400 kg/ha pour les entrées sensibles.

L'ICRISAT et les services météorologiques du Mali ont mis à jour les données concernant la pluviométrie, la température et l'évapotranspiration dans ce pays. L'analyse de ces données a permis de calculer les probabilités de pluie pour une hauteur donnée. Ce travail permettra aux chercheurs des programmes nationaux de choisir les cycles végétatifs des cultures en fonction de la pluviométrie et de créer des variétés et des hybrides qui auront plus de chance d'échapper à la sécheresse.

Nous avons aussi calculé les probabilités de pluies pour 58 villes et villages du Burkina Fâso. Cette information est utilisée par les chercheurs de l'ICRISAT qui conduisent des essais et des enquêtes dans quatre villages de ce pays.

Les sorghos précoces introduits en Afrique, grâce aux programmes sur les systèmes de culture, ont bien réussi, tant en culture pure qu'en cultures associées. Les sorghos tardifs ont été détruits par la

Les lignées d'arachide de l'ICRISAT, au centre, ont eu de bons rendements dans un essai de criblage pour la résistance à la sécheresse

Evaluation de variétés de pois chiche en conditions de sécheresse. Un déficit hydrique est créé et la longueur du jour est prolongée grâce à un éclairage artificiel.





Les génotypes de sorgho n'ont pas tous la même aptitude à émerger dans un sol encroûté. La vigueur à la levée est un caractère souhaitable dans les régions arides.

sécheresse, alors que les sorghos précoces associés au mil, au niébe ou à l'arachide ont eu des rendements variant entre 700 et 1500 kg/ha.

Nous avons mis au point une technique de criblage des lignées en sélection pour évaluer leur capacité à émerger dans des sols secs où la température à la surface est très élevée (jusqu'à 50°C à 2 cm de profondeur). Le criblage de lignées de sorgho et de mil, à un stade avancé de sélection et d'accessions de la banque de gènes a révélé de grandes différences variétales. Cette technique est maintenant utilisée par des chercheurs de l'ICRISAT au Mali, au Niger et au Sénégal.

En 1982, nous avons conçu un rouleau qui brise la croûte du sol, améliorant ainsi l'émergence. En 1983, nous avons criblé des génotypes de sorgho pour leur aptitude à émerger dans des sols encroûtés. Dans ces essais, toutes les graines de IS 2877 ont

émergé, alors que l'émergence fut nulle pour la moitié des entrées évaluées. Ce génotype de la banque de gènes de l'ICRISAT est originaire d'Égypte.

La vigueur à la levée est une caractéristique souhaitable dans les zones tropicales semi-arides, car elle permet aux plantules de briser la croûte qui souvent se forme à la surface du sol.

Ces résultats sont très importants pour le futur travail de recherche et pour les paysans qui pourront disposer de variétés supérieures. Il serait maintenant utile de prévoir les périodes de sécheresse, afin de choisir des cultivars dont le cycle végétatif correspond aux conditions climatiques. En période humide, les lignées précoces sont souvent sensibles aux moisissures, aux pourritures et aux insectes nuisibles, tandis que les variétés traditionnelles de l'Afrique, généralement tardives, échappent à ces problèmes.

Résistance multiple aux maladies et aux ravageurs

Tous nos programmes d'amélioration visent à créer des variétés ou des hybrides offrant des rendements élevés et stables et une bonne qualité de grain. Mais, la stabilité des rendements est liée à l'adaptation des cultivars au milieu et à leur résistance à de nombreux stress biophysiques : insectes, maladies, mauvaises herbes et sécheresse.

Lorsque les sélectionneurs de l'ICRISAT mettent au point des variétés ou des hybrides à haut rendement, ils cherchent à identifier et renforcer les sources de résistance aux facteurs qui limitent la production et à associer plusieurs caractéristiques souhaitables chez des lignées agronomiquement supérieures.

Les lignées sélectionnées sont ensuite offertes aux chercheurs des programmes nationaux pour qu'ils les évaluent dans leur milieu et les introduisent dans leurs programmes d'amélioration. En contrepartie, ces chercheurs fournissent à l'ICRISAT une information précieuse sur le rendement des lignées fournies et leur résistance aux stress biophysiques dans leurs pays. Cette coopération profite à tous : à l'ICRISAT, aux chercheurs nationaux et, en fin de compte, aux paysans qui pourront disposer de cultivars améliorés.

L'ICRISAT est une source importante de lignées de mil résistantes à une maladie spécifique ou à plusieurs maladies à la fois.

Pépinières sur l'ergot. L'ICRISAT a identifié vingt lignées de mil ayant une résistance multiple au mildiou, à l'ergot et à la rouille.



Toutes les lignées identifiées ou sélectionnées pour leur résistance à l'ergot, au charbon et à la rouille sont aussi résistantes au mildiou, car le criblage est effectué dans les pépinières du mildiou.

Nous avons identifié vingt lignées de mil ayant une résistance multiple au mildiou, à l'ergot et au charbon. La moitié d'entre elles ont été agronomiquement supérieures dans les essais multilocaux conduits en Inde.

La rouille et les cercosporioses (précoce et tardive) sont les principales maladies de l'arachide. Chacune d'elles peut réduire de moitié les rendements de cette culture. Lorsqu'elles surviennent ensemble, les pertes de récolte sont catastrophiques. Nous n'avons pas encore de lignée résistante à ces trois maladies, mais nous avons sélectionné huit lignées très résistantes à la rouille et la cercosporiose tardive et identifié trois lignées résistantes à la rouille et à la cercosporiose précoce. Ces lignées sont évaluées dans plusieurs pays d'Afrique et d'Asie.

Des progrès ont été réalisés pour le pois chiche. Nous avons identifié 18 lignées résistantes au flétrissement fusarien et à la pourriture noire des racines, 17 au flétrissement fusarien et à la pourriture sèche des racines, et deux au flétrissement fusarien et aux pourritures noire et sèche des racines. Nous avons aussi identifié plusieurs lignées qui résistent à deux maladies.

En 1983 uniquement, nous avons identifié huit lignées qui résistent au *Fusarium* et à la pourriture sèche des racines, une au *Fusarium* et à la moisissure grise causée par *Botrytis*, une au flétrissement fusarien et à la flétrissure due à *Ascochyta*; une à la pourriture grise due à *Botrytis* et à la flétrissure ascochytiq; et une au virus de l'enroulement du haricot et à la flétrissure ascochytiq. Cinquante accessions de la banque de gènes, criblées en 1982-83 sur des parcelles infectées par plusieurs maladies, ont eu moins de 10% de mortalité causée par le flétrissement fusarien et les pourritures des racines.

La lignée d'arachide de l'ICRISAT, au premier plan, est résistante à la rouille et la cercosporiose tardive, alors que les deux cultivars à l'arrière-plan, sont sensibles à ces maladies.

Les trois principales maladies du pois d'Angole sont le *Fusarium*, la mosaïque stérilisante et le *Phytophthora*. Par criblage et sélection, nous avons identifié 11 descendances exemptes de ces maladies et 53 ayant moins de 20% d'infection à l'une ou l'autre.

La lignée de pois d'Angole ICPL 161, résistante à *Phytophthora*, a eu des rendements de 3200 kg/ha dans les essais multilocaux. Deux des 28 lignées issues d'un croisement pour incorporer la résistance à l'*Heliothis* ont eu des rendements très supérieurs au cultivar témoin, en conditions de grave infestation.

Au cours des trois dernières années, nous avons identifié 24 descendances résistantes à la mosaïque stérilisante; ces lignées provenaient de croisements entre variétés



Comparaison de deux variétés de sorgho résistante au flétrissement fusarien (à gauche) et variété sensible (à droite) en 1984. La dentelle plus de 50 lignes résistante à cette maladie.

Dans les essais de ciblage pour la résistance à la mouche des pousses dix des 83 lignées de sorgho des 17 années comme résistantes à cet insecte ont eu de bons rendements et quatre d'entre elles avaient une résistance multiple aux maladies et aux insectes.



résistantes à l'*Heliothis* et *Melanagromysa obtusa*.

Dix des 83 lignées de sorgho identifiées comme résistantes à la mouche des pousses ont eu des rendements d'au moins 60% supérieurs à la variété sensible. Quatre d'entre elles avaient une résistance multiple: une lignée résistait à la rouille, à l'antracnose, au mildiou et à la cicadelle du maïs; une au mildiou, à la rouille des feuilles et à la cicadelle du maïs; une à la rouille, à l'antracnose et à la cicadelle du maïs; et une à l'antracnose et au mildiou.

Les viroses peuvent causer de graves dégâts aux cultures d'arachide, mais ce type de maladie est spécifique à certaines régions. Seule la marbrure est répandue dans tous les pays producteurs d'arachide. Nous avons identifié deux génotypes d'arachide qui ne transmettent pas cette maladie par les semences et un troisième qui

y est tolérant.

En Afrique, les cultures doivent souvent surmonter des attaques très graves d'insectes et de maladies. Elles doivent aussi tolérer des températures extrêmes et même la sécheresse.

Trente-huit sélections de mil du Burkina Fâso, de l'Inde et du Sénégal ont été jugées résistantes au mildiou, à l'ergot et au charbon dans les essais conduits au Nigéria sur des parcelles infestées par ces maladies. Parmi les 252 lignées parentales de base évaluées, 98 ont été résistantes à ces trois maladies.

La flétrissure due à *Ascochyta*, une grave maladie du pois chiche, a sévi à des niveaux épidémiques dans plusieurs des 25 pays producteurs de cette légumineuse en Afrique, Amérique, Asie et Europe, ainsi qu'en Australie. Le phytopathologiste de l'ICRISAT, en poste à l'ICARDA en Syrie, a

La lignée de pois chiche créée par ICRISAT/ICARDA, ILC 3279 (au centre), résiste à la flétrissure due à Ascochyta.





Mildiou du sorgho. En 1983, 12 lignées de sorgho très résistantes au mildiou ont donné de hauts rendements.

consacré ses recherches à la lutte contre cette maladie. La variété de l'ICRISAT et l'ICARDA vulgarisée en Syrie, ILC 482, lui est résistante.

Onze programmes nationaux d'amélioration du pois chiche utilisent les sources de résistance à la flétrissure ascochytiq ue identifiées par l'ICRISAT.

Les techniques de criblage, développées par l'ICRISAT et l'ICARDA, contre le flétrissement fusarien, les pourritures des racines, la flétrissure due à *Ascochyta* et le virus de l'enroulement du haricot sont utilisées en Ethiopie, en Inde, au Népal, au Pakistan, en Syrie et en Tunisie.

Deux des 27 lignées de sorgho évaluées ont été résistantes aux moisissures des grains sur tous les sites expérimentaux. L'évaluation a eu lieu dans des régions où l'on prévoyait le développement de cette maladie : Brésil, Burkina Fâso, Mexique, Philippines, Thaïlande et Inde (trois sites). Sept lignées ont résisté aux moisissures sur sept des huit sites.

Nous avons identifié 12 lignées de sorgho très résistantes au mildiou, dont certaines ayant de bons caractères agronomiques.

Les nouvelles installations d'élevage artificiel du borer ponctué permettront d'accélérer les recherches sur la résistance du sorgho à cet insecte.

Des résultats importants ont été obtenus pour la résistance au flétrissement fusarien du pois d'Angole. En Inde, deux lignées ont

A gauche, dégâts causés par le borer ponctué. Ci-dessous, vue de la chenille. L'élevage artificiel de cet insecte permet d'accélérer le travail d'amélioration de la résistance du sorgho à ce ravageur.



été résistantes sur 9 des 11 sites expérimentaux. Au Kenya, nous avons identifié sept lignées exemptes de flétrissement fusarien, et au Malawi dix lignées résistantes au flétrissement fusarien et au nématode des racines.

Nous avons aussi identifié 21 lignées qui ont résisté au flétrissement fusarien, pendant trois ans sur des parcelles infectées. Trois des huit lignées précoces ont eu moins de 20% de flétrissement fusarien en 1981-82 et 10% en 1983.

Les génotypes résistants aux maladies foliaires de l'arachide servent comme géniteurs dans les programmes d'amélioration. Des lignées à haut rendement et agronomiquement supérieures ont été obtenues suite à des croisements entre variétés cultivées d'arachide et espèces sauvages. Des génotypes ayant une résistance multiple aux insectes ont été utilisés par les sélectionneurs. Certaines descendances résistantes ont un haut potentiel de rendement.

L'aflatoxine reste un grave problème. Nous avons des lignées d'arachide qui résistent à l'invasion du champignon pathogène, mais cette résistance est perdue lorsque les téguments sont endommagés. Une lutte efficace contre cette maladie devra intégrer l'incorporation de la résistance, ainsi que de bonnes pratiques de récolte et de séchage.

Les lignées de mil résistantes au charbon, identifiées au Centre ICRISAT, sont utilisées par les sélectionneurs du Centre sahélien et du programme ICRISAT au Sénégal. Des sources de résistance à la rouille sont exploitées au Kenya, au Malawi, en Ouganda et en Zambie.

Jusqu'à présent, les chercheurs de l'ICRISAT ont identifié ou sélectionné 600 lignées de sorgho ayant un niveau utile de résistance à l'une ou l'autre des maladies de cette culture. Nous cherchons maintenant à associer plusieurs caractéristiques souhaitables chez des lignées agronomiquement



Des sources de résistance au charbon sont utilisées par le sélectionneur du mil, au Centre sahélien de l'ICRISAT, au Niger.

supérieures.

Un effort particulier sera fait pour mieux coordonner les recherches conduites par les physiologistes et les pathologistes qui travaillent sur les pourritures des racines et des tiges du sorgho; cela conformément à une recommandation faite lors de l'atelier tenu en novembre 1983 par l'ICRISAT et INTSORMIL à Bellagio en Italie.

Des progrès ont donc été faits pour toutes les cultures faisant l'objet du mandat de l'ICRISAT. Des sources de résistance aux maladies et aux insectes ont été identifiées et introduites chez des lignées et des cultivars agronomiquement supérieurs.

Technologie adaptée aux sols noirs de l'Inde

La technologie, mise au point par l'ICRISAT pour produire annuellement deux cultures sur les sols noirs profonds de l'Inde (isohyètes 750-1250 mm), a été testée dans les essais d'évaluation conduits en milieu réel. L'ICRISAT évalue cette technologie sur 22 sites (8 en 1982), en coopération avec les ministères de l'agriculture de l'Andhra Pradesh, du Karnataka, du Madhya Pradesh et du Maharashtra.

Cette technologie vise l'exploitation optimale des ressources en sol et en eau de bassins versants (terrain où l'écoulement de l'eau de pluie ou d'irrigation est conduit vers un point donné).

En 1983, les rendements des investissements faits dans cette technologie ont varié entre 26 et 381 % sur l'ensemble des sites évalués. Les prix de revient ont varié

entre 200 et 1000 roupies/ha (20-100 \$ US), mais l'investissement maximum, 1000 roupies, était beaucoup moins élevé que le prix qu'il aurait fallu payer pour irriguer les cultures.

Ces résultats ont incité le Gouvernement du Karnataka à étendre les superficies où cette technologie sera évaluée et à créer une agence qui supervisera le transfert de cette technologie.

L'évaluation en milieu réel nous permet d'affiner cette technologie. Une lutte inefficace contre l'*Heliothis* a entraîné des pertes pouvant se chiffrer à 2500 roupies/ha (250 \$ US). La lutte contre les mauvaises herbes doit également être améliorée, car le polyculteur n'a pas permis de lutter efficacement contre elles. De plus, le coût de cette machine et des pièces travaillantes est trop élevé pour la plupart des paysans. Il

Travail de préparation du sol, au village de Farhatabad, Etat du Karnataka en Inde.





Ci-dessus, vue d'un champ où la technologie de l'ICRISAT est évaluée, à Farhatabad. Le tournesol pourrait devenir une importante culture oléagineuse dans la région. Ci-dessous, un champ engorgé d'eau où le travail de drainage n'était pas suffisant, village de Anthwar, dans l'Etat de l'Andhra Pradesh. La formation d'encadreurs permettra de trouver une solution à ce type de problèmes.

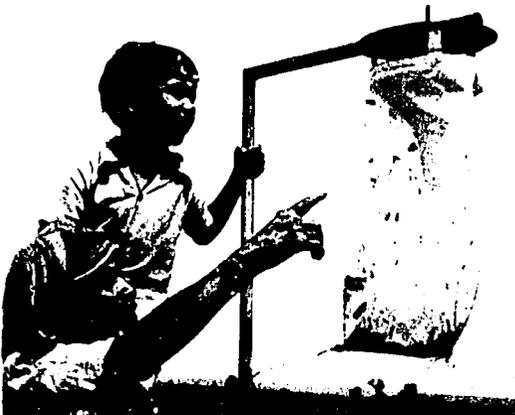


faudra donc trouver une façon de le réduire. Nous avons aussi observé que les polyculteurs fabriqués localement n'ont pas toujours la précision de travail requise. Un meilleur contrôle de la qualité s'impose.

Dans le cadre d'une recherche d'accompagnement, des tests ont été conduits sur deux stations expérimentales de l'Etat du Madhya Pradesh, afin de développer un stade intermédiaire qui permettra de faciliter le transfert de la nouvelle technologie des sols noirs. Ces essais se poursuivront afin de mieux intégrer les travaux de conservation du sol et de l'eau, d'adapter le calendrier cultural aux variations pluviométriques et d'étudier la croissance des cultures. Nous chercherons aussi à mieux comprendre les choix des paysans. Ce travail de recherche vise à exploiter tout le potentiel de chaque région.

La formation d'encadreurs est une activité complémentaire à l'évaluation faite en milieu réel, car les résultats seront médiocres si la technologie n'est pas utilisée correctement. Souvent, des solutions simples appliquées à temps permettent de sauver les cultures et d'augmenter les rendements. La formation est encore plus importante si l'on considère que cette technologie couvre rapidement des

Ce grand-père et son petit-fils s'intéressent à ce piège à phéromone, placé au village de Begumganj au Madhya Pradesh.



Encadreurs et paysans coopèrent aux essais d'évaluation conduits au village Farhatabad dans l'Etat du Karnataka.

superficielles de plus en plus grandes. Les encadreurs des régions où l'on trouve des sols noirs ont reçu, au Centre ICRISAT, une formation représentant 380 jours/homme. En outre, des ateliers ont été organisés par les chercheurs de l'ICRISAT sur des sites ayant valeur stratégique.

Le financement de cette technologie est un point important. Lorsque des paysans projettent d'adopter de nouvelles pratiques agronomiques, ils explorent les sources de crédit disponibles. Ce problème est particulièrement aigu, car la majorité des paysans indiens pratiquent une agriculture de subsistance. Dans le but de trouver une solution au problème du crédit agricole dans les régions arides, l'ICRISAT a organisé un atelier, conjointement avec la Banque nationale indienne pour l'agriculture et le développement rural et le Conseil indien de recherches agronomiques. Plusieurs banquiers et administrateurs d'organismes de financement ont participé activement à cette réunion tenue en octobre 1983.

Ressources génétiques : un patrimoine

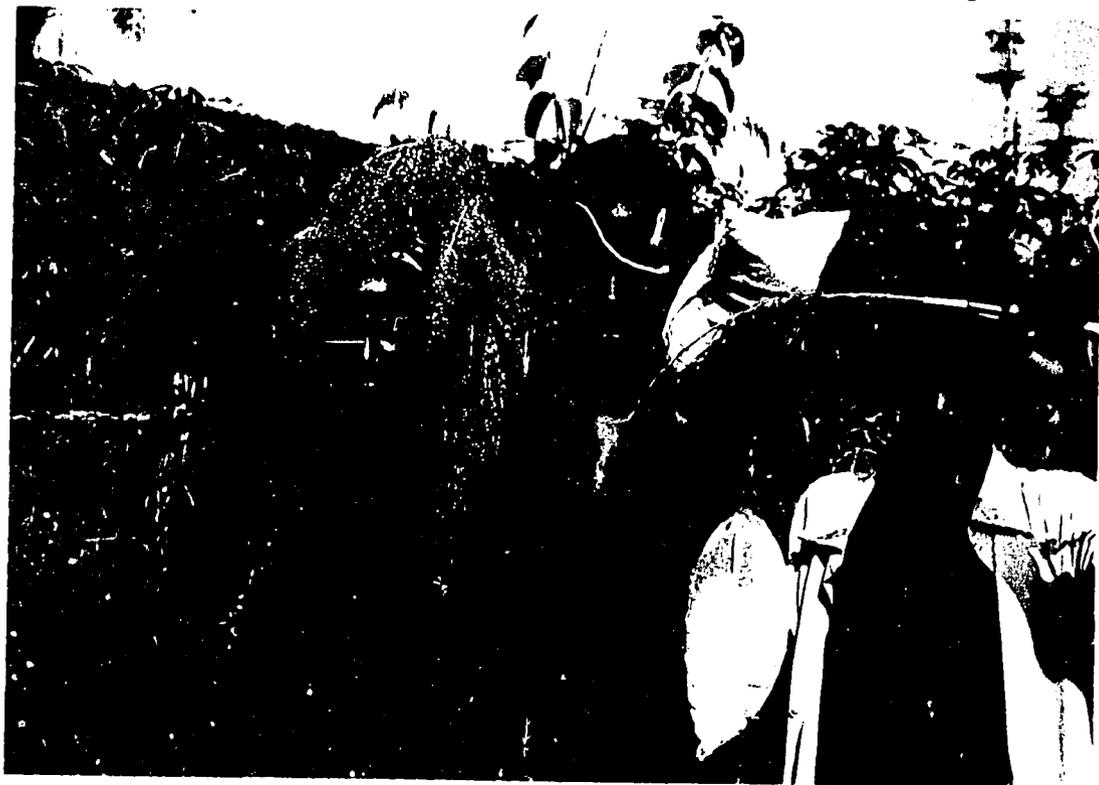
Jusqu'à présent, les sélectionneurs ont pu trouver dans les champs des paysans les ressources génétiques qui leur ont permis d'introduire une nouvelle variabilité dans les programmes d'amélioration et ainsi de créer des variétés améliorées. Mais, cette situation change rapidement, car des pressions écologiques délogent plusieurs plantes de leur habitat naturel, entraînant ainsi une érosion génétique. Dans l'avenir, les banques de génotypes seront fort probablement la principale source de ressources génétiques.

En 1983, la collection mondiale du Centre ICRISAT s'est enrichie d'accessions du Cameroun, du Malawi, du Nigéria, de la Sierra-Leone, du Soudan et de plusieurs

régions de l'Inde qui n'avaient pas été explorées jusqu'alors. Plusieurs régions productrices des cultures faisant l'objet du mandat de l'ICRISAT ne sont pas suffisamment représentées dans la banque de génotypes de l'ICRISAT. La collecte de nouvelles ressources génétiques dans les régions dont il faut s'occuper d'urgence nécessitera l'aide des gouvernements et des chercheurs nationaux.

En décembre 1983, la banque de gènes du Centre ICRISAT rassemblait plus de 76 000 accessions. En 1983, l'ICRISAT a aussi distribué plus de 76 000 échantillons de semences: 21 000 de sorgho à 29 pays; 11 000 de pois chiche à 14 pays; 3 000 d'arachide à 21 pays; 2 000 de pois d'Angole

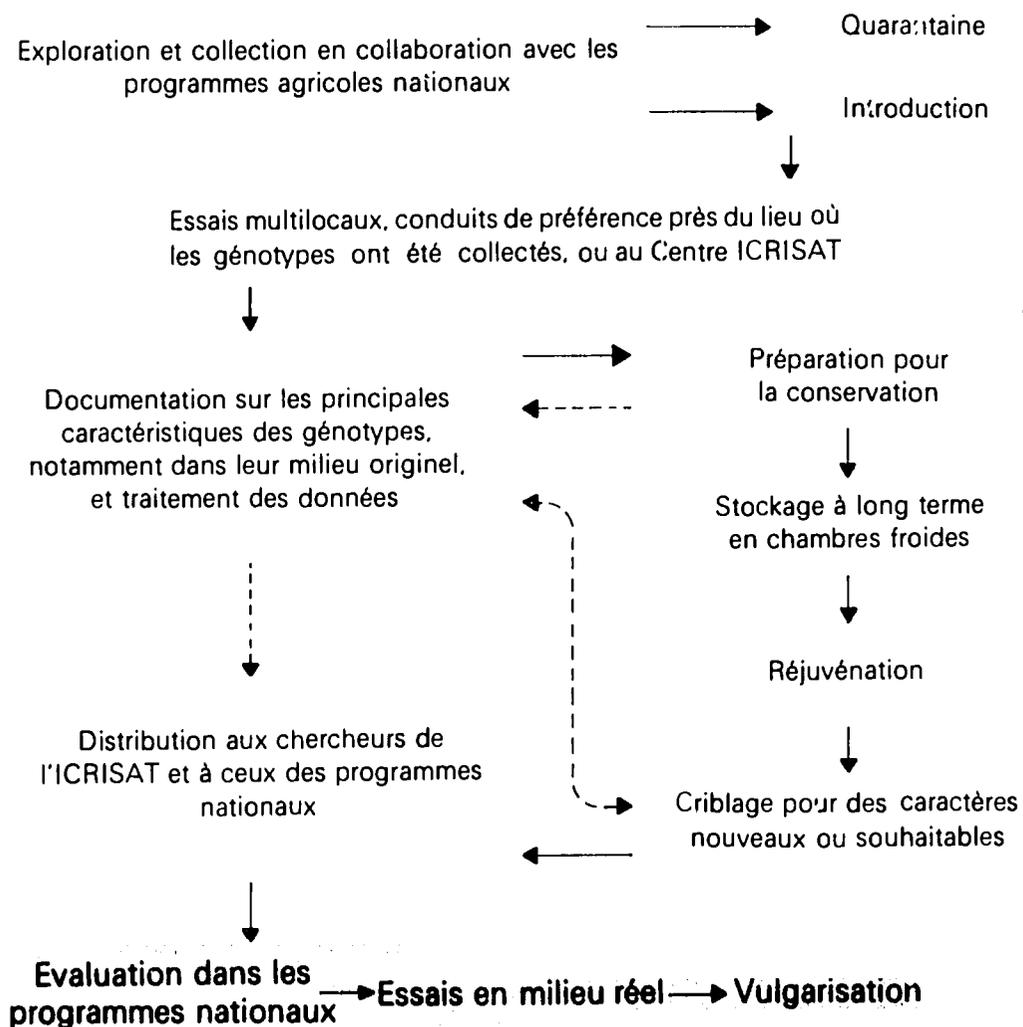
Ces jeunes villageois de la Sierra Leone exhibent fièrement leurs variétés locales de sorgho.





Collecte de pois d'Angole au Malawi et de géotypes de sorgho en Sierra Leone (en haut). Pois chiche à trois gousses, un mutant identifié au Centre ICRISAT, et évaluation du mil au Burkina Fâso (en bas). L'ICRISAT organisera des expéditions de collecte de ressources génétiques dans des régions peu représentées dans sa banque de géotypes.

Collection, conservation et utilisation des ressources génétiques



à 17 pays; 1000 de mil à 16 pays; 1000 de millets secondaires à 10 pays, 38 000 aux chercheurs de l'ICRISAT.

Une enquête, effectuée auprès de 200 chercheurs à qui l'ICRISAT avait expédié des semences, a révélé que, parmi les cinq cultures de l'ICRISAT, 200 géotypes ont été utilisés soit pour améliorer les rendements ou introduire un caractère de

résistance aux maladies et aux insectes nuisibles, soit pour participer à des essais de matériel végétal prometteur.

Un effort particulier est fait pour acquérir et conserver des espèces sauvages, importantes pour l'amélioration future des cultures. L'ICRISAT expédie gratuitement aux chercheurs qui en font la demande des échantillons de semence viables et utiles.

Amélioration du sorgho

Des lignées et des hybrides de sorgho de l'ICRISAT sont cultivés par les paysans de sept pays et dans sept autres sont à un stade de pré-vulgarisation.

En 1983, des lignées à haut rendement et résistantes aux maladies ont été vulgarisées au Burkina Fâso, au Mexique, au Soudan, au Venezuela et en Zambie. Certaines l'avaient déjà été au Burkina Fâso, en Ethiopie et au Salvador.

En Inde, où les tests d'homologation durent sept ans, la variété de l'ICRISAT, ICSV 1 sera fort probablement diffusée en 1984. Dans les essais coordonnés indiens,

cette variété a eu d'aussi bons résultats que l'hybride commercial CSH 1 (3490 contre 3290 kg/ha) au cours des quatre dernières années. Dans les essais conduits en milieu réel sur des centaines de sites, ses rendements moyens ont été de 1240 kg/ha, par rapport à 740 kg/ha pour le cultivar local. La variété ICSV 1 a une bonne qualité de grain, elle résiste à certaines maladies foliaires et pousse bien sur des sols peu fertiles.

Dix autres sorghos de l'ICRISAT sont à différents niveaux d'évaluation en Inde, dont trois au stade de pré-vulgarisation. Ce

Hybrides de sorgho résistants au froid, sélectionnés sur les terres hautes du Mexique et de l'Amérique centrale. Des variétés de l'ICRISAT sont vulgarisées au Salvador, au Mexique et au Venezuela.



matériel contribuera sans doute à une augmentation substantielle de la production de sorgho dans ce pays.

En Chine, quatre lignées de l'ICRISAT ont été inscrites à des essais avancés de rendement: Yuan 1-54, Yuan 1-98, Yuan 1-28 et Yuan 1-505.

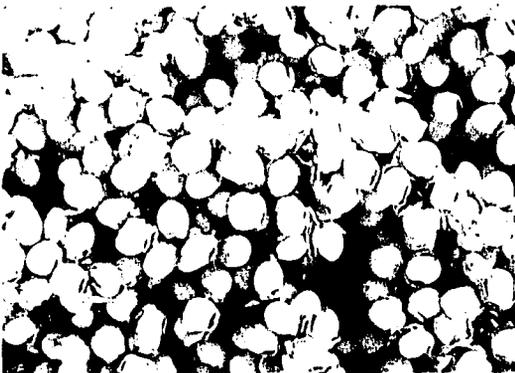
En République arabe du Yémen, la variété SPV 476 pourrait être bientôt vulgarisée, ainsi que la lignée M-36131 qui a eu des rendements élevés et stables dans la région de Tihania.

Au Guatemala, les semences de plusieurs variétés ont été multipliées pour qu'on puisse mener des essais intensifs en milieu réel; alors qu'au Nicaragua c'est la semence de SEPON-8-1 (PR-113-114) qui est multipliée.

La variété Framida a été vulgarisée au Burkina Faso. Cette variété, originaire d'Afrique australe, a été introduite dans ce pays par les sélectionneurs de l'ICRISAT en poste à la Station de Kamboinsé. Elle donne de bons rendements et résiste au *Striga hermonthica*, une phanérogame parasite qui cause de sérieuses pertes de récolte dans plusieurs régions de l'Afrique.

Au Togo, Framida a eu des rendements dix fois supérieurs à ceux des variétés locales sensibles au *Striga*. Dans neuf pays d'Afrique, ses rendements ont été de 40% supérieurs à ceux des variétés locales

Sorgho blanc. L'amélioration de la qualité alimentaire du sorgho est un volet de la recherche de l'ICRISAT.



Sorgho résistant au Striga. SAR 1, dans le champ d'un paysan du Maharashtra en Inde.

(1270 kg/ha contre 910 kg/ha) durant les sept dernières années d'évaluation. D'autres variétés résistantes au *Striga* sont évaluées au Ghana, au Soudan et au Togo.

En Inde, des progrès importants ont été faits contre le *Striga asiatica*, l'espèce de *Striga* répandue en Asie. Quatorze lignées ayant des rendements satisfaisants ont montré une forte résistance au *Striga* dans les pépinières nationales de criblage. L'une d'elles, SAR 1, a été inscrite aux essais conduits en milieu réel dans trois Etats indiens et une autre, SAR 2, l'a aussi été dans l'un d'eux.

Les sélectionneurs de l'ICRISAT cherchent à introduire chez les lignées résistantes au *Striga*, la résistance aux maladies et aux insectes, afin de stabiliser leurs rendements.

Amélioration du mil

En 1982, après sept ans d'évaluation, la variété de mil de l'ICRISAT ICMV 1 (WC-C75) a été vulgarisée en Inde. Les paysans l'ont adoptée rapidement et elle a été cultivée sur 240 000 ha en 1983. Dix-huit sociétés chargées de la commercialisation des semences multiplient un noyau de 390 kg de semence de pré-base dans neufs Etats. Elles espèrent produire suffisamment de semences pour couvrir 600 000 ha en 1984.

Ce cultivar a des rendements élevés et résiste au mildiou, une grave maladie du mil, qui a mobilisé les sélectionneurs de l'Institut dès les premiers travaux d'amélioration

conduits au Centre ICRISAT. Ce cultivar a été vulgarisé à un moment opportun, car l'hybride indien le plus populaire, BJ 104 (rendements semblables à ceux de ICMV 1), perd peu à peu sa résistance au mildiou.

En utilisant les parents de BJ 104, disponibles à la banque de gènes de l'ICRISAT, les chercheurs de l'Institut ont mis au point une technique qui permet de rapidement réintroduire le caractère de résistance au mildiou chez BJ 104. Mais, la variété ICMV 1 va probablement supplanter cet hybride, car sa résistance au mildiou est assurée et les paysans peuvent produire leur propre semence. De plus, cette variété

La variété de mil ICMV 1 (WC-C75) est cultivée en Andhra Pradesh en Inde. En 1983, cette variété a couvert une superficie de 240 000 ha dans ce pays.





L'ICRISAT a cree des lignées mâles stériles de mil résistantes aux maladies. Elles serviront à créer des hybrides à rendements plus stables.

utilise bien les engrais, même si elle réussit sur des sols relativement peu fertiles.

Une deuxième variété de mil, ICM5 7703, devrait être vulgarisée en Inde dans un proche avenir. Elle est aussi bonne que ICMV 1, voire supérieure. Au cours des cinq dernières années, ses rendements moyens ont été de 1930 kg/ha, soit 3% de plus que ICMV 1. Elle est résistante au mildiou et à l'ergot et donne de bons rendements même en conditions de sécheresse.

Deux variétés de l'ICRISAT, créées au Sénégal, se sont bien comportées dans les essais régionaux organisés en Afrique de l'Ouest par l'Institut du Sahel: la variété IBV 8004 qui s'est classée première (rendement de 16,7% supérieur à celui du témoin Souna 3) et la variété IBV 8001 (rendement de 11% supérieur à celui du témoin). Ces variétés synthétiques ont eu des

rendements de 22% supérieurs à ceux de Souna 3 au cours des trois dernières années au Sénégal et sont à un stade de pré-vulgarisation. Une variété de mil de l'ICRISAT a été vulgarisée au Soudan sous le nom de Uganda.

Le programme de sélection récurrente du Centre ICRISAT a permis d'augmenter les rendements du mil de 2 à 7,6% par cycle, soit de 1 à 3% par année. Les nouvelles variétés évaluées ont des rendements de 10 à 15% supérieurs à ICMV 1. Cette augmentation a été rendue possible grâce à des composites à haut rendement sélectionnés en 2 à 5 cycles au cours des trois à huit dernières années. Les sélectionneurs de l'ICRISAT ont inclus dans chaque composite récurrent des parents ouest-africains provenant de régions où le mildiou et d'autres maladies sévissent à des

niveaux endémiques. Ce travail sera bénéfique à l'Afrique, car le mil est la céréale qui résiste le mieux à la sécheresse.

L'ICRISAT est le seul centre de recherche disposant de sources de résistance à l'ergot. C'est aussi l'une des principales sources de lignées mâles stériles, utilisées dans les programmes d'amélioration du monde entier. Certaines de ces lignées résistent au

mildiou et à l'ergot et elles serviront sans doute à la création d'hybrides à haut rendement.

L'ICRISAT et l'Université de l'Etat du Kansas (Etats-Unis) ont sélectionné deux parents femelles précoces résistants au mildiou. Ces lignées, ainsi que trois autres, ont été mises à la disposition du programme indien d'amélioration du mil.

Amélioration de l'arachide

L'arachide est une culture très importante dans les zones tropicales semi-arides : 70% de la production mondiale provient de ces

zones. Les graines, riches aussi en protéines (25%), servent à la production d'une huile comestible et constituent un aliment de

Lignées d'arachide sélectionnées pour leurs rendements élevés et leur résistance multiple aux maladies et aux insectes. Centre ICRISAT.





Symptômes de la rosette de l'arachide, maladie virale spécifique à l'Afrique. Au Malawi, des chercheurs de l'ICRISAT luttent contre cette virose.

base dans ces régions, cette culture est une source de capitaux pour les paysans et de devises pour les gouvernements.

Les rendements très élevés obtenus lors d'essais conduits par l'ICRISAT donnent l'espoir d'une contribution importante pour l'agriculture de plusieurs pays d'Afrique et d'Asie et à l'alimentation de leurs populations. Cette recherche permettra d'augmenter les revenus des paysans et pourra favoriser un meilleur équilibre de la balance commerciale de certains pays en voie de développement.

Le rendement moyen obtenu dans les zones tropicales semi-arides est de 800 kg/ha. Dans les essais conduits en station, trois lignées ont eu des rendements supérieurs à 7000 kg/ha et une autre à 6500 kg/ha.

La lignée ICGS 11, destinée aux cultures irriguées produites après la saison des

pluies, a été retenue pour les essais conduits en milieu réel dans le centre et dans le sud de l'Inde. Trois autres sélections participeront aux essais nationaux d'évaluation.

Le matériel végétal prometteur est utilisé par le sélectionneur et le phytopathologiste de l'ICRISAT, en poste à la Station de recherche de Chitedze, à Lilongwe au Malawi. Leur travail profitera aux pays d'Afrique orientale et australe. Bien que les essais n'aient débuté qu'en septembre 1982, plusieurs lignées prometteuses ont été évaluées dans les essais régionaux conduits au Malawi, au Mozambique, en Zambie et au Zimbabwe.

En Afrique de l'Ouest, le travail d'amélioration de l'arachide sera effectué au Centre sahélien de l'ICRISAT, au Niger.

Au Mali, des lignées précoces du Centre ICRISAT ont eu de meilleurs rendements que les cultivars locaux.

Amélioration du pois chiche

Des variétés de pois chiche de l'ICRISAT ont été vulgarisées dans plusieurs pays des zones tropicales semi-arides. Mais, l'impact de l'Institut sur la production de cette culture dans le monde provient surtout du matériel végétal distribué et utilisé par les sélectionneurs de plus de 50 pays.

Après plusieurs années d'évaluation, le comité indien d'homologation des cultivars a recommandé la diffusion de la variété ICCV 4 dans l'Etat du Gujarat en Inde. Cette variété à haut rendement a un cycle moyen de maturation.

La variété ILC 482, résistante à la flétrissure due à *Ascochyta* et créée en collaboration avec l'ICARDA, a été recommandée pour les semis d'hiver en Syrie et elle est à un stade de pré-vulgarisation au Liban. Aux semis d'hiver, les rendements de ce cultivar ont été deux fois supérieurs à ceux des cultivars vulgarisés en Syrie et dans certains pays méditerranéens. Cette variété a eu les plus hauts rendements, lors de semis d'hiver (2020 kg/ha) et de printemps (1370 kg/ha), dans des essais conduits en

Cueillette de pois chiche, au Gujarat en Inde. La variété ICCV 4 a été vulgarisée dans cet Etat après plusieurs années d'évaluation. Ce cultivar à cycle moyen de maturation donne de hauts rendements.





La variété de pois chiche ICCC 37 a eu les meilleurs rendements dans les essais préliminaires d'évaluation conduits en Inde. Trois des cinq meilleures entrées provenaient de l'ICRISAT

milieu réel sur 24 sites par le Centre de recherches agronomiques de Syrie.

La variété ILC 3279, classée seconde à ces tests (1670 et 1050 kg/ha) est encore mieux perçue par les paysans, car elle est une fois et demi plus haute, ce qui permet une récolte mécanique, et elle est plus tolérante au froid et plus résistante à la flétrissure due à *Ascochyta*. À la demande du Ministère de l'Agriculture de Syrie, l'ICRISAT multipliera la semence de cette lignée. Elle devrait être bientôt vulgarisée dans ce pays, ainsi qu'à Chypre.

La lignée IC 7357-2-3-1H-BH a été proposée pour vulgarisation en Australie et la lignée IC 73129-16-3-B-BH est évaluée en milieu réel en Éthiopie. D'autres lignées seront bientôt vulgarisées en Jordanie et au Liban. Dix lignées sont placées dans des

essais avancés conduits au Bangladesh et au Népal. Plusieurs lignées de type kabuli (grain gros et clair), créées en coopération avec l'ICARDA, sont incluses dans des essais multilocaux et des essais conduits en milieu réel en Égypte, au Maroc, au Pakistan, en Tunisie et aux États-Unis.

En Inde, dans des essais préliminaires d'évaluation, trois des cinq meilleures entrées venaient de l'ICRISAT, notamment ICCC 37 qui s'est classée première.

Huit entrées de type desi (grain petit et foncé) ont été placées pour la troisième année consécutive à des essais menés en Inde et cinq entrées de type kabuli ont été incluses dans les essais coordonnés indiens. Plusieurs autres lignées participent à des essais conduits en station ou à des essais nationaux.

Amélioration du pois d'Angole

Le pois d'Angole est une culture à haut potentiel pour les paysans des zones tropicales semi-arides.

L'un des premiers hybrides de l'ICRISAT, ICPH 2, est passé à un stade de pré-vulgarisation en Inde. Durant quatre ans, il a eu de meilleurs rendements que les cultivars déjà vulgarisés dans ce pays. En outre, plusieurs nouveaux hybrides sont prometteurs.

Les sept lignées suivantes ont eu de bons résultats aux essais multilocaux conduits en Inde : ICPL 81, lignée très précoce à haut rendement; ICPL 161, lignée précoce et résistante au flétrissement dû à

Phytophthora; ICPL 87, lignée précoce bien adaptée et à gros grain; ICPL 270 et 295, lignées à cycle moyen de maturation et résistantes; ICPL 304, lignée à cycle moyen et bien adaptée; et ICPL 358, lignée tardive à très haut potentiel de rendement.

L'un des faits saillants de la recherche conduite en 1983 a été la production de trois récoltes de pois d'Angole (5500 kg/ha) en Inde péninsulaire avec la lignée ICPL 87. Cette variété précoce atteint sa maturité en 220 jours, par rapport aux 240 jours requis par les variétés à cycle moyen qui ne produisent que deux récoltes soit de 2500 à 3000 kg/ha.

En 1983, la variété précoce de pois d'Angole ICPL 87 a produit 5500 kg/ha en trois récoltes.



La lignée ICPL 87 a produit une première récolte en septembre 2380 kg/ha, puis une seconde de 2120 kg/ha et une troisième de 1000 kg/ha.

Le pois d'Angole est un composant de choix en cultures associées. Parmi 13 systèmes de cultures étudiés au Centre ICRISAT sur des sols noirs peu, moyennement et très profonds et sur des sols rouges, cette culture a donné les meilleurs revenus nets.

Sur les sols noirs moyennement profonds, le plus haut revenu net, 4000 roupies/ha (400 \$ US), a été obtenu grâce à une association sorgho ou mil-pois d'Angole, en conditions de fertilité faible ou moyenne.

Sur les sols noirs peu fertiles et peu profonds, où la capacité de rétention d'eau est insuffisante pour permettre deux cultures successives, c'est l'association arachide-pois d'Angole qui a permis d'obtenir le plus haut revenu net. Le pois d'Angole se classe parmi les quatre systèmes les plus rentables, plus de 3000 roupies/ha (300 \$ US) comme composante associée. En conditions de fertilité moyenne, où les revenus nets excèdent 5000 roupies/ha (500 \$ US), les meilleurs systèmes ont été les suivants : arachide-pois d'Angole; sorgho-pois d'Angole; mil-pois d'Angole; culture pure de pois d'Angole.

Un attrait du pois d'Angole est sa capacité de fixer l'azote atmosphérique. Dans le cadre d'une étude à long terme menée depuis quatre ans et où il n'y a eu qu'un apport annuel de 15 kg de phosphore/ha, les rendements du sorgho et du mil ont augmenté à cause de leur association avec une légumineuse (rotation : sorgho-pois d'Angole, mil-arachide).

La teneur en azote du sol n'a pas augmenté sensiblement, car l'azote fixé symbiotiquement a été utilisé par la légumineuse, ainsi que par le sorgho et le mil associés. L'association sorgho-pois d'Angole est prometteuse sur les sols lourds et l'association mil-arachide sur les sols légers.



Le pois d'Angole se prête très bien aux cultures associées. Le sorgho profite de son association avec cette espèce.

En cultures associées, la fixation symbiotique de l'azote a été évaluée à 50-100 kg/ha par an. L'apport d'engrais azotés n'a permis d'augmenter les rendements du sorgho qu'en 1981, l'année la plus humide.

Les cultures associées sont aussi utiles dans la lutte contre les maladies et les ravageurs. Le flétrissement fusarien a beaucoup moins affecté les cultures associées sorgho-pois d'Angole (28 %) que la culture pure de pois d'Angole (91 %). Au cours des quatre années d'expérimentation, il n'y a pas eu de problèmes graves causés par les maladies et les insectes dans la rotation adoptée, sauf avec la mouche des pousses pour le sorgho et *Heliothis* pour le pois d'Angole.

Fixation de l'azote atmosphérique



La souche de *Rhizobium* IC 76 (R 6) est maintenant recommandée comme inoculant pour le pois chiche.

Nous avons observé de grandes différences entre les différentes souches d'inoculants certaines souches permettent d'augmenter sensiblement les rendements, d'autres n'ont aucun effet et certaines ne sont pas rentables.

Le Projet coordonné indien d'amélioration des légumineuses a recommandé la production et la vulgarisation de deux souches de *Rhizobium* identifiées par l'ICRISAT IC 76 pour le pois chiche et IHP 195 pour le pois d'Angole. Toutes deux ont amélioré la nodulation chez ces espèces lors des essais d'évaluation conduits en Inde.

La nodulation, ou fixation symbiotique de l'azote au niveau des nodosités des racines

des légumineuses, est une alternative économique aux engrais azotés, dont le prix est souvent très élevé.

Les chercheurs de l'ICRISAT ont observé qu'aux sommets des plants de pois d'Angole 88 à 96% de l'azote provenaient de la fixation symbiotique de cet élément par les racines.

L'inoculation du pois chiche avec la souche de *Rhizobium* IC 76 a permis d'augmenter les rendements dans plusieurs localités de l'Inde : augmentation de 19% à Durgapura, 20% à Delhi, 6% à Kanpur, 25% à Dholi, 11% à Varanasi, 14% à Sehore, 14% à Jabalpur, 11% à Badnapur, 9% à Gulbarga.

L'hybride de mil BJ 104, inoculé avec une culture mixte (racines de l'hybride herbe à éléphant x mil), a eu des rendements de 26% supérieurs. Inoculés avec *Azospirillum lipoferum*, cet hybride et IP 2787 ont eu respectivement des rendements de 12 et 14% supérieurs au témoin non inoculé.

Lorsque les prix du pétrole ont atteint des niveaux records durant les années 1970, les engrais azotés sont devenus trop chers pour la majorité des paysans. La recherche sur la fixation de l'azote par les plantes permet de réduire la vulnérabilité des paysans.

Les augmentations de rendement obtenues en Inde sont impressionnantes, mais beaucoup reste à faire pour mieux comprendre ce phénomène. Les souches de *Rhizobium* se comportent différemment, selon les types de sols et les températures. Leur efficacité diminue généralement lorsque la température augmente. Mais, au

Centre ICRISAT, la souche CM 127 a été plus efficace à 25° C et la souche CM 120 à 32° C.

Les semis de graines inoculées ont été efficaces dans les sols sableux, mais non dans les sols noirs. De plus, lorsque le sol est sec, l'inoculant se fixe sur la graine plutôt que de se déplacer vers la zone racinaire. L'application de l'inoculant dans un liquide en suspension améliore la nodulation, mais le pois chiche est généralement cultivé en conditions de déficit hydrique et les paysans ne peuvent utiliser cette méthode. Des recherches plus poussées sont donc nécessaires.

La souche de *Rhizobium* NC 92, rendue à un stade avancé de pré-vulgarisation, a permis d'augmenter les rendements du cultivar d'arachide recommandé en Inde, Robut 33-1.

Conservation du sol et de l'eau

Dans les zones tropicales semi-arides, le ruissellement et l'érosion du sol, dus à des violents orages sur des sols dénudés et encroûtés, sont deux problèmes bien caractéristiques. C'est également le cas de l'engorgement du sol en eau, causé par une faible infiltration de l'eau dans le sol. Les chercheurs de l'ICRISAT ont mis au point un simulateur de pluie qui permettra d'étudier ces problèmes. Ils ont aussi amélioré le système de banquettes placées selon la courbe de niveau.

Le simulateur de pluie sert à étudier la conservation du sol et de l'eau. Il permet de créer sur une petite surface, les niveaux désirés de pluie et leur intensité, en choisissant la taille des gouttes d'eau et la vitesse avec laquelle elles heurtent le sol.

Ce simulateur est une version modifiée de celui utilisé par Morin (1961) en Israël. Il est construit avec un matériel disponible localement. Ce simulateur peut être tiré par

un tracteur ou une paire de boeufs. Il sera utilisé principalement durant la saison sèche pour collecter des données sur l'érosion du sol et l'infiltration de l'eau à des niveaux déterminés de pluies. Il servira aussi lors d'études pluridisciplinaires sur l'émergence des semis en conditions de pluies violentes, les pertes d'engrais par lessivage et les problèmes d'encroûtement et de perméabilité des sols.

Plusieurs paysans des zones tropicales semi-arides construisent des banquettes placées selon les courbes de niveau, surtout sur les sols rouges ayant une faible capacité de rétention d'eau. Ce système réduit l'érosion du sol, car il permet de diviser de longues pentes en de plus petites sections. En captant l'eau de ruissellement et en la laissant pénétrer dans le profil du sol, ce système augmente la disponibilité d'eau pour les cultures.

Nous avons observé que ces banquettes



Ce simulateur de pluie, mis au point au Centre ICRISAT, servira aux recherches sur la conservation du sol et de l'eau.

réduisent l'érosion, mais diminuent souvent le drainage, ce qui cause une stagnation de l'eau et une diminution des rendements.

Après cinq ans d'études, nous avons pu améliorer ce dispositif en plaçant des vannes dans les parties les plus basses du champ, par nivelage du terrain et des semis légèrement en pente. En 1983, ce système amélioré a permis d'augmenter les rendements de 21 % par rapport au système

traditionnel.

Le surplus d'eau stocké peut être réduit au volume désiré par de petites vannes superposées. Les sédiments sont déposés près des voies d'écoulement et il n'y a pas d'engorgement d'eau dans le sol.

Ces études permettent aux paysans de mieux utiliser les ressources eau et sol disponibles.

Le problème de l'engorgement du sol en eau, causé par les banquettes placées selon la courbe de niveau, peut être résolu par l'installation de petites vannes situées en aval du bassin versant (en médaillon).



Etudes villageoises en Afrique

L'identification des entraves socio-économiques qui freinent le développement agricole et des changements technologiques et institutionnels nécessaires à l'essor de l'agriculture est un objectif important de la recherche de l'ICRISAT.

A cet effet, des études villageoises sont conduites dans des villages représentatifs des zones tropicales semi-arides pour obtenir des données sur la communauté, les cultures, les différences ethniques et les facteurs qui déterminent le programme des cultures des paysans.

De telles enquêtes sont réalisées depuis huit ans en Inde, trois ans au Burkina Fâso et deux ans au Niger. Les premiers résultats obtenus sont importants.

Nos enquêtes révèlent que les paysans africains ont trouvé des moyens de lutter contre la sécheresse et la pression démographique : adoption de variétés plus précoces; exploitation de terres marginales; utilisation accrue de fumier et d'engrais, ainsi que des charrues et charrettes; jachères moins longues; évolution du régime foncier fondé sur l'usufruit vers un système où le fils peut hériter du père.

Mais, ces changements ont entraîné certains problèmes, notamment une détérioration des relations entre cultivateurs et éleveurs. Comme il y a de moins en moins de pâturages disponibles, les cultures sont plus souvent endommagées par le bétail et les conflits se font de plus en plus

Grenier à mil, au village de Kolbila au Burkina Fâso.





Ce paysan, Daba Daba examine la paille d'un sorgho de TICBISA1 évalué en milleu tou.

nombreux. De plus, des jachères moins longues réduisent la fertilité des sols. Le stockage de grains (des stocks de 3 à 5 ans étaient fréquents) est peu à peu abandonné au profit de l'achat de grain importé. Cette dépendance augmente la vulnérabilité des paysans lorsqu'une sécheresse survient.

Nos enquêtes au Burkina Faso indiquent que, contrairement à ce que nous pensions, les familles plus nombreuses sont généralement moins affectées par la sécheresse. Plus un paysan a de dépendants, plus il cherche à produire. Mais, plusieurs facteurs entrent en jeu : groupe ethnique, choix personnels, climat. De plus, les chefs de ménages multiples produisent et entreposent plus de grains par personne que les chefs d'un seul ménage. Ils ont aussi tendance à investir davantage dans la technologie moderne grâce au système des économies mises en commun (tontine) et ils sont plus efficaces dans les travaux de groupe.

En temps de crise, telle une sécheresse, l'attention de chaque paysan est orientée plus spécialement vers son propre ménage. Mais quand la situation s'améliore, la communauté s'étend à nouveau pour inclure plusieurs familles. Ces comportements sont à prendre en compte pour mieux orienter nos recherches.

Nos études économiques au Burkina Faso ont révélé que l'utilisation des engrais présente parfois un risque monétaire élevé, surtout dans les régions les plus arides du Sahel. Sans la subvention du gouvernement (42-46% actuellement), les paysans seraient moins enclins à fertiliser leurs champs. Les faibles niveaux de fertilisation sont les plus rentables. Mais, ces résultats préliminaires doivent être confirmés, car ils ont été obtenus durant une année de faible pluviométrie. Dans les villages étudiés au Niger, la fertilisation a permis d'augmenter sensiblement les rendements et de la variété locale et du cultivar amélioré.

Etudes sur la nutrition et les biens collectifs en Inde

L'ICRISAT, l'Institut national de nutrition et le Collège d'économie domestique de l'Université agricole de l'Andhra Pradesh ont collaboré à une étude sur le régime alimentaire, la santé et la nutrition au sud de l'Inde. Les principales déficiences observées concernent les calories, le calcium, le β -carotène, les vitamines du groupe B et l'acide ascorbique. Les protéines et les acides aminés étaient généralement suffisants. Il est donc plus important d'augmenter et de stabiliser les rendements que d'améliorer la teneur en protéines et la qualité du grain.

Le déficit énergétique pourrait être comblé en augmentant la production de grains, surtout de céréales. Sauf dans certains cas, les programmes de nutrition devraient englober tout le village, plutôt que de porter sur des groupes spécifiques plus vulnérables. De plus, les soins et l'hygiène des enfants amélioreraient leur statut nutritionnel.

Dans une étude complémentaire, nous avons observé que les ressources collectives (pâturages, forêts, terres en friche, étangs, réservoirs, ruisseaux, drains, eau souterraine) ont un effet sur la nutrition, le revenu et le travail des paysans les plus pauvres.

Ainsi, dans les villages de l'Andhra Pradesh et du Maharashtra, les ménages les plus démunis ont tiré 8% de leurs aliments des biens collectifs, par rapport à 4% pour les ménages plus riches. Dans les villages du Rajasthan et du Madhya Pradesh, ces produits ont permis d'augmenter de 11 à 13% le revenu brut des ménages. Ce pourcentage peut atteindre 30 à 48% lorsque le bétail a accès aux biens collectifs. La collecte de produits sur les propriétés communes représente annuellement de 42 à 72 jours/homme de travail par ménage. Malgré leur valeur d'équité, les ressources collectives ont diminué dans les régions étudiées, ainsi que leur rendement.

Dans les villages indiens, les carences en calories pourraient être comblées par une augmentation de la production céréalière.





Ci-dessus, une paysanne transporte du fourrage chez elle. Ci-dessous, des moutons sur une propriété commune. L'accès à des biens collectifs joue un rôle important dans l'économie des villages de l'Inde, mais ces ressources diminuent rapidement



Conseil d'administration de l'ICRISAT—1983

M. A. Hagberg
Institute of Crop Genetics
and Breeding
Swedish University of Agricultural
Sciences
S-26800 Svalov
Suède

M. J. L. Dillon, Président
Dept. of Agricultural Economics
and Business Management
University of New England
Armidale, NSW 2351
Australie

M. N. L. Innes
Deputy Director and Head of
Plant Breeding
National Vegetable Research Station (NVRS),
Wellesbourne, Warwickshire CV35 9EF
Royaume-Uni

M. O. P. Gautam, 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, Dr. Rajendra Prasad Road
New Delhi 110001
Inde

M. J. Kaboré
Via Brenta No. 9
00198 Rome
Italie

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

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

M. F. V. MacHardy
7817 Saskatchewan Drive
Edmonton, Alberta
Canada T6G 2L3

M. S. P. Mukerji
Secretary to the Government of India
Ministry of Agriculture
Krishi Bhavan
New Delhi 110001
Inde

M. J. H. Monyo
Chief, Research Development Center
Food and Agriculture Organization
of the United Nations (FAO)
Via delle Terme di Caracalla
Rome 00100
Italie

Chief Secretary to the
Government of Andhra Pradesh
Hyderabad
Andhra Pradesh 500022
Inde

M. P. Muller
Deputy Head, Dept. of Agriculture,
Health and Rural Development
Deutsche Gesellschaft für Technische
Zusammenarbeit (GTZ)
Abteilung 15
Postfach 5180
D-6236 Eschborn 1
République Fédérale d'Allemagne

M. Perry L. Adkisson
Deputy Chancellor for Agriculture
Texas A & M University
College Station, Texas 77843
Etats-Unis

M. E. Roberto de Andrade Alves (jusqu'en août)
Président, Empresa Brasileira de Pesquisa
Agropecuária (EMBRAPA)
SRTS-Edifício Super Center Venancio 2.000
9 andar—Caixa Postal 11-1316
70.333-Brasília, D.F.
Brésil

M. G. J. Vallaeys (jusqu'en août)
Directeur général adjoint
Institut de Recherches Agronomiques
Tropicales et des Cultures Vivrières (IRAT)
110 rue de l'Université
75340 Paris cedex 07
France

Cadres supérieurs et intermédiaires de l'ICRISAT— 1983

Administration

L. D. Swindale, Directeur Général
J. S. Kanwar, Directeur de la Recherche (congé sabbatique, retour en avril)
R. W. Gibbons, Directeur de la Recherche (jusqu'en avril)
C. R. Jackson, Directeur de la Coopération Internationale (depuis janvier)
M. G. Wedeman, Administrateur
S. P. Ambrose, Agent de liaison avec le Gouvernement indien (depuis juin)
B. C. G. Gunasekera, Chercheur principal (sols et eau), Coopération Internationale
S. J. Phillips, Instituteur (depuis juin)
B. Balasubramanian, Assistant exécutif du Directeur Général
Joyce Gay, Secrétaire administrative du Directeur Général
Sunetra Sagar, Secrétaire administrative du Directeur de la Recherche
S. Krishnan, Agent administratif senior (Coopération Internationale)
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
B. K. Johri, Chef, Service du personnel
N. S. L. Kumar, Agent senior, Service du personnel
P. Suryanarayana, Agent, Service du personnel
R. Vaidyanathan, Chef, Services achats et magasins
K. P. Nair, Agent, Service achats
D. K. Mehta, Agent, Service magasins
D. V. Rama Raju, Agent, Service achats
K. C. Saxena, Agent, Service magasins
K. R. Natarajan, Agent, Service achats et expéditions
S. K. Dasgupta, Agent de liaison senior, Service des visiteurs
A. Lakshminarayana, Agent de liaison, Service des visiteurs
K. K. Sood, Service de sécurité
K. K. Vij, Agent administratif senior, Bureau de New Delhi
V. Lakshmanan, Assistant administratif
N. Suryaprakash Rao, Médecin résident
R. Narsing Reddy, Agent, Service des transports (jusqu'en septembre)
G. Vijayakumar, Agent, Service des transports (depuis octobre)

Coopération Internationale

M. Tardieu, Coordinateur des programmes, Afrique de l'Ouest
K. F. Nwanze, Entomologiste principal, Directeur du Groupe de recherches (Niger)
D. C. Goodman, Administrateur, Niger (depuis novembre)
K. Anand Kumar, Sélectionneur principal (mil), Niger
B. B. Singh, Sélectionneur principal (mil), Niger
L. K. Fussell, Agronome principal (mil), Niger
E. J. Guthrie, Phytopathologiste principal (mil), Niger
J. McIntire, Economiste principal, Niger
M. C. Klaj, Agronome principal des techniques culturales, Niger (depuis novembre)
A. Batono, Pédologue principal, chimie des sols (ICRISAT/IFDC), Niger
R. Chase, Pédologue principal, physique des sols (Texas A & M University), Niger
B. Christianson, Pédologue principal, chimie des sols (ICRISAT/IFDC), Niger
Maimouna S. Dick, Spécialiste de la nutrition animale (ICRISAT/CIPEA), Niger
C. M. Pattanayak, Sélectionneur principal (sorgho), Directeur du Groupe de recherches, Burkina Fâso
A. J. Dagenais, Administrateur, Burkina Fâso (jusqu'en mai)
K. V. Ramaiah, Sélectionneur principal du sorgho et mil (*Striga*), Burkina Fâso
S. N. Lohani, Sélectionneur principal (mil), Burkina Fâso
E. R. Perrier, Agronome principal (sol et eau), Burkina Fâso
P. J. Matlon, Economiste principal (production), Burkina Fâso
Helga Vierich, Sociologue principal, Burkina Fâso
W. Stoop, Chercheur principal (ICRISAT/ISNAR), Burkina Fâso
S. C. Gupta, Sélectionneur principal (mil), Sénégal
J. F. Scheuring, Sélectionneur principal du sorgho et du mil, Mali
P. G. Serafini, Agronome principal sorgho et mil, Mali
M. K. O'Neill, Interne international, Mali
S. O. Okiror, Sélectionneur principal (mil), Directeur du Groupe de recherches, Nigéria
N. G. P. Rao, Sélectionneur régional (sorgho), Nigéria (jusqu'en juin)
J. H. MacFarlane, Entomologiste principal sorgho et mil, Nigéria
S. V. R. Shetty, Agronome principal, Nigéria (depuis février)

Brhane Gebrekidan, ICRISAT/SAFGRAD, Coordinateur (sorgho et mil), Afrique orientale et australe, Kenya
 R. P. Jain, Sélectionneur principal (mil), Soudan
 Gebisa Ejeta, Sélectionneur principal (sorgho), Soudan (jusqu'en décembre)
 K. R. Bock, Phytopathologiste principal (arachide), Malawi (depuis décembre)
 S. N. Nigam, Sélectionneur principal (arachide), Malawi
 V. Y. Guiragossian, Sélectionneur principal (sorgho), Mexique
 C. L. Paul, Agronome principal (sorgho), Mexique
 K. B. Singh, Sélectionneur principal (pois chiche), Syrie
 M. V. Reddy, Phytopathologiste principal (pois chiche) Syrie

S. B. King, Phytopathologiste principal (depuis juin)
 P. J. Dart, Microbiologiste principal des céréales (jusqu'en septembre)
 K. N. Rai, Sélectionneur
 B. S. Talukdar, Sélectionneur
 Pheru Singh, Sélectionneur
 S. B. Chavan, Sélectionneur
 G. Alagarswamy, Physiologiste
 V. Mahalakshmi, Physiologiste
 P. Soman, Physiologiste
 S. D. Singh, Phytopathologiste
 R. P. Thakur, Phytopathologiste
 S. P. Wani, Microbiologiste
 K. R. Krishna, Microbiologiste
 Nirmala Kumar, Agent administratif
 Judith A. Kipe-Nolt, Interne international

Programmes de recherche

Sorgho

L. R. House, Sélectionneur principal, Chef du programme
 S. Z. Mukuru, Sélectionneur principal
 L. K. Mughogho, Phytopathologiste principal
 J. M. Peacock, Physiologiste principal
 K. Leuschner, Entomologiste principal (céréales)
 Bholu Nath Verma, Sélectionneur
 D. S. Murty, Sélectionneur
 B. L. Agrawal, Sélectionneur
 Belum V. S. Reddy, Sélectionneur
 M. J. Vasudeva Rao, Sélectionneur (jusqu'en septembre)
 N. Seetharama, Physiologiste
 R. K. Maiti, Physiologiste (en congé sabbatique)
 Suresh Pande, Phytopathologiste
 R. Landopadhyay, Phytopathologiste
 S. L. Taneja, Entomologiste
 H. C. Sharma, Entomologiste
 S. P. Jaya Kumar, Agent administratif
 Rama, Chercheur (formation post-universitaire)

Mil

D. J. Andrews, Sélectionneur principal, Chef du programme
 L. A. Hunt, Sélectionneur principal (jusqu'en juin)
 F. R. Bidinger, Physiologiste principal (en congé sabbatique depuis mai)
 R. J. Williams, Phytopathologiste principal (jusqu'en février)

Légumineuses

Y. L. Nene, Phytopathologiste principal, Chef du programme (en congé sabbatique jusqu'en avril)
 D. G. Faris, Sélectionneur principal (pois d'Angole)
 W. Reed, Entomologiste principal
 J. B. Smithson, Sélectionneur principal (pois chiche)
 J. A. Thompson, Microbiologiste principal (légumineuses)
 J. Arihara, Physiologiste adjoint des légumineuses (depuis octobre)
 D. Sharma, Sélectionneur senior (pois d'Angole)
 K. C. Jain, Sélectionneur (pois d'Angole) en congé sabbatique depuis août)
 K. B. Saxena, Sélectionneur (pois d'Angole)
 S. C. Gupta, Sélectionneur (pois d'Angole)
 Onkar Singh, Sélectionneur (pois chiche)
 C. L. L. Gowda, Sélectionneur (pois chiche)
 S. C. Sethi, Sélectionneur (pois chiche)
 Jagdish Kumar, Sélectionneur (pois chiche)
 N. P. Saxena, Physiologiste
 Y. S. Chauhan, Physiologiste
 S. S. Lateef, Entomologiste
 S. Sithanantham, Entomologiste
 S. P. S. Benivval, Phytopathologiste senior
 M. P. Haware, Phytopathologiste
 J. Kannaiyan, Phytopathologiste (en congé depuis décembre)
 O. P. Rupela, Microbiologiste
 J. V. D. K. Kumar Rao, Microbiologiste
 D. M. Pawar, Agronome
 M. D. Gupta, Assistant de recherche senior
 V. S. Bisht, Chercheur (formation post-universitaire)
 D. R. Dent, Interne international
 J. H. Mareck, Interne international
 S. B. Sharma, Chercheur (formation post-universitaire)
 Harjit Singh, Chercheur (formation post-universitaire)

Arachide

R. W. Gibbons, Sélectionneur principal, Chef du programme (en congé sabbatique depuis avril)
D. McDonald, Phytopathologiste principal, Chef par intérim
D. V. R. Reddy, Virologue principal (en congé sabbatique depuis mai)
J. H. Williams, Physiologiste principal
J. P. Moss, Cytogénéticien principal
A. M. Ghanekar, Virologue
L. J. Reddy, Sélectionneur
P. Subrahmanyam, Phytopathologiste
M. J. Vasudeva Rao, Sélectionneur (depuis octobre)
V. M. Ramraj, Physiologiste (depuis octobre)
V. K. Mehan, Phytopathologiste
K. Tanaka, Biochimiste (visiteur, TARC)
M. Saito, Mycologue (visiteur, TARC)
P. T. C. Nambiar, Microbiologiste
P. W. Amin, Entomologiste
K. Singh, Cytogénéticien
D. C. Sastri, Cytogénéticien
S. L. Dwivedi, Sélectionneur
R. C. Nageswar Rao, Physiologiste
A. B. Mohammed, Entomologiste
Mohinder Pal, Physiologiste (jusqu'en janvier)
Y. Bhaskar, Ingénieur adjoint
P. Subrahmanyam, Agent administratif
S. N. Azam-Ali, Interne internationale
T. N. Bhavani Shankar, Chercheur (formation post-universitaire)
M. Dutta, Chercheur (formation post-universitaire)
B. L. Nolt, Interne internationale
Rasheedunisa, Chercheur (formation post-universitaire)
G. Rajendrudu, Chercheur (formation post-universitaire)

Systèmes de production

S. M. Virmani, Agroclimatologiste principal, Chef du programme
R. W. Willey, Agronome principal (en congé sabbatique depuis septembre)
C. W. Hong, Chercheur principal, sciences des sols
S. A. El-Swaify, Chercheur principal, sciences des sols
G. E. Thierstein, Ingénieur principal machinisme (en congé sabbatique depuis décembre)
T. Takenaga, Ingénieur principal (ICRISAT/JICA) (depuis août)
J. R. Burford, Chercheur principal, chimie des sols
M. V. K. Sivakumar, Agroclimatologiste principal
Y. Nishimura, Agronome adjoint (ICRISAT/JICA) (jusqu'en novembre)
R. Busch, Chercheur principal, sciences des sols (ICRISAT/Université Justus Leibig)

M. Wurzer, Agronome adjoint, sciences des sols (ICRISAT/Université de Hambourg)
S. V. R. Shetty, agronome (jusqu'en janvier)
Piara Singh, Chercheur, sciences des sols
Sardar Singh, Chercheur, sciences des sols
T. J. Rego, Chercheur, sciences des sols
K. P. R. Vittal, Chercheur, science des sols (depuis juin)
K. L. Sahrawat, Chercheur, chimie des sols (en congé sabbatique depuis juillet)
A. K. S. Huda, Agroclimatologiste
M. R. Rao, Agronome (en congé sabbatique)
M. S. Reddy, Agronome
M. Natarajan, Agronome
R. C. Sachan, Ingénieur, machinisme
K. L. Srivastava, Ingénieur, machinisme
R. K. Bansal, Ingénieur, machinisme
C. S. Pawar, Entomologiste
S. K. Sharma, Assistant de recherche senior
Siloo Nakra, Assistant exécutif (jusqu'en mars)
Surendra Mohan, Agent administratif
A. A. H. Khan, Assistant de recherche senior (génie)
S. Ramachandran, Secrétaire
R. T. Hardman, Interne internationale
G. M. Heinrich, Interne internationale

Economie

M. von Oppen, Economiste principal, Chef du programme
J. G. Ryan, Economiste principal (jusqu'en mai)
T. S. Walker, Economiste principal (ICRISAT/ADC)
N. S. Jodha, Economiste senior
R. D. Ghodake, Economiste
R. P. Singh, Economiste
R. S. Aiyer, Agent administratif senior
K. G. Kshirsagar, Assistant de recherche senior
K. V. Subba Rao, Assistant de recherche senior

Programmes d'appui

Biochimie

R. Jambunathan, Biochimiste principal (en congé sabbatique depuis juillet)
Umaid Singh, Biochimiste
V. Subramanian, Biochimiste (en congé sabbatique depuis mai)
Santosh Gurtu, Assistant de recherche senior

Ressources phylogénétiques

M. H. Mengesha, Botaniste principal, Chef de l'Unité
L. J. G. Van der Maesen, Botaniste principal

K. E. Prasad Rao, Botaniste
S. Appa Rao, Botaniste
R. P. S. Pundir, Botaniste
P. Remanandan, Botaniste
V. Ramanatha Rao, Botaniste (en congé sabbatique depuis juin)

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 principal de formation
A. S. Murthy, Agent senior de formation
B. Diwakar, Agent senior de formation
T. Nagur, Agent de formation
A. Prakash Rao, Agent de formation
T. A. Krishnamurthi, Agent administratif senior

Service d'information

H. L. Thompson, Chef du Service
J. B. Wills, Rédacteur en chef
Susan D. Feakin, Rédacteur en chef (depuis juin)
C. A. Giroux, Rédacteur en chef (français)
S. M. Sinha, Responsable (production et art)
S. Varma, Rédacteur (jusqu'en avril)
D. R. Mohan Raj, Rédacteur
N. Raghavan, Rédacteur (depuis juillet)
H. S. Duggal, Responsable (photo)
G. K. Guglani, Artiste (conception)
T. R. Kapoor, Responsable (composition)
P. E. Stephen, Responsable (impression)

Statistique

B. Gilliver, Statisticien principal
Murari Singh, Statisticien

Informatique

J. W. Estes, Chef du Service
S. M. Luthra, Assistant
T. B. R. N. Gupta, Analyste-programmeur senior
J. Sa. Prasad, Analyste-programmeur

Bibliothèque, service de documentation

S. Dutta, Chef du Service
P. K. Sinha, Responsable (documentation)
P. S. Jadhav, Bibliothécaire
S. Prasannalakshmi, Bibliothécaire

Service hébergement et restauration

A. G. Fagot, Chef du Service
S. Mazumdar, Responsable (restauration)
B. R. Revathi Rao, Responsable (hébergement)
D. V. Subba Rao, Responsable (entrepôt)

Services généraux

E. W. Nunn, Chef d'exploitation
F. J. Bonhage, Superviseur de la construction (jusqu'en juillet)
P. M. Menon, Agent administratif senior
Sudhir Rakhra, Ingénieur (génie civil)
D. Subramanyam, Ingénieur (électricité)
B. K. Sharma, Ingénieur senior (jusqu'en avril)
U. B. Culas, Contremaître
S. K. V. K. Chari, Ingénieur senior (électronique et instrumentation)
N. S. S. Prasad, Ingénieur senior (depuis février)
A. R. Das Gupta, Ingénieur senior (communications)
D. C. Raizada, Ingénieur senior (climatisation)
N. V. Subba Reddy, Agronome (horticulture)
D. V. S. Verma, Ingénieur (ateliers)
R. Thyagarajan, Ingénieur (automobiles)
A. N. Singh, Ingénieur (équipements lourds et tracteurs)
S. W. Quadar, Ingénieur (équipement)
K. Mohan, Ingénieur civil (depuis novembre)

Opérations et développement de la ferme

D. S. Bisht, Chef d'exploitation
S. N. Kapoor, Assistant (opération de la ferme)
S. K. Pal, Agent (protection des cultures)
K. Ravindranath, Ingénieur senior (machinerie)
M. Prabhakar Reddy, Agronome
M. C. Ranganatha Rao, Ingénieur
K. Santhanam, Agent administratif senior.