

# Une agriculture durable pour la sécurité alimentaire mondiale

Sous la direction de Gordon Conway

CIRAD



# Une agriculture durable pour la sécurité alimentaire mondiale

Sous la direction de Gordon Conway

Rapport, paru sous le titre *Sustainable Agriculture for a Food Secure World*,  
d'un groupe d'experts désignés par l'Oversight Committee  
du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI)

*Président* Gordon CONWAY

*Membres* Uma LELE  
Jim PEACOCK  
Martin PIÑEIRO

*Secrétaire* Selçuk ÖZGEDİZ

*Consultants* Michel GRIFFON  
Peter HAZELL

*Oversight Committee* Henri CARSALADE  
Johan HOLMBERG

CIRAD

DÉPARTEMENT DE GESTION, RECHERCHE, DOCUMENTATION ET APPUI TECHNIQUE  
Unité de recherche en prospective et politiques agricoles



## Sommaire

Avant-propos	5
Le défi	
Qui sont ceux qui souffrent de la faim ?	7
Quelles sont leurs perspectives ?	8
Pourquoi sommes-nous concernés ?	9
Les perspectives de la production alimentaire	
Quelles sont les tendances actuelles ?	10
Les tendances actuelles sont-elles durables ?	10
Y a-t-il des signes de stagnation ?	12
Quelles sont les prévisions ?	12
Les deux scénarios	13
L'avenir	
Que faut-il pour le développement agricole ?	14
Quelles sont les priorités de la recherche ?	15
Une révolution doublement verte ou super-verte	16
Exploiter de nouveaux paradigmes scientifiques	17
La recherche publique internationale	
Pourquoi une recherche publique ?	19
Pourquoi une recherche internationale ?	19
Quel est le rôle du GCRAI dans l'effort international ?	21

Un avenir pour le GCRAI	
Vers une approche par programmes	21
Trois principes pour l'avenir	22
La nature des programmes	23
Les programmes à long terme mono-institut	23
Les programmes multi-instituts	23
Les programmes de recherche stratégique associatifs	24
Les programmes d'action régionaux	24
Conclusion	25
Références bibliographiques	26
Annexes	
Annexe 1. Le groupe d'experts	30
Annexe 2. Le GCRAI et ses centres	32
Annexe 3. Annexe technique sur les méthodes de projection	35

## **Avant-propos**

Le travail du groupe d'experts désignés par l'Oversight Committee du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI) a été financé par l'agence suédoise pour la coopération scientifique avec les pays en développement (SAREC). Le rapport n'engage que les membres du groupe d'experts ; il n'engage par conséquent ni l'Oversight Committee ni les institutions auxquelles appartiennent les membres du groupe.

Les experts tiennent à remercier chaleureusement tous ceux qui les ont aidés par leurs commentaires et leurs critiques, en particulier les membres du Technical Advisory Committee, les responsables des centres internationaux de recherche agricole du GCRAI ainsi que d'institutions indépendantes, en particulier l'Institute of Development Studies de l'université du Sussex, l'International Institute for Environment and Development de Londres et les collègues des institutions auxquelles ils appartiennent, le CIRAD, la SAREC, le CSIRO et les universités de Floride et du Sussex.





## Le défi

D'ici à l'an 2025<sup>1</sup> il y aura environ 8 milliards et demi d'habitants sur la planète, dont quelque 7 milliards vivront dans les pays en développement d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine<sup>2</sup>. Les questions que nous devons nous poser dès aujourd'hui sont les suivantes :

- ☐ pouvons-nous produire assez, assurer à chacun l'accès à l'alimentation et le minimum suffisant, de façon durable, sans porter atteinte à l'environnement ?
- ☐ les pays en développement seront-ils en mesure de pourvoir à leurs propres besoins alimentaires ?
- ☐ leur développement agricole pourra-t-il s'intégrer à leur développement économique et social ?

Pour traiter ces questions, nous aurons besoin de savoir quel est le rôle de la recherche agricole, privée et publique, internationale et nationale, associative.

Dans ce texte, nous essaierons d'apporter des réponses à ces questions et de dégager les grandes lignes d'un programme d'action, en insistant particulièrement sur le rôle du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI) et de ses centres.

Notre conclusion est que la population mondiale en 2025 peut être nourrie convenablement, que la malnutrition peut être éliminée et qu'il est possible de le faire sans dégrader l'environnement, en conservant les ressources naturelles. Mais nous sommes convaincus que cela ne peut être accompli que si l'on consent à un investissement significatif en faveur de la recherche publique, nationale et internationale. Cet investissement implique un partenariat entre le GCRAI et les systèmes nationaux de recherche agricole sur un ensemble de programmes décidés en commun.

## Qui sont ceux qui souffrent de la faim ?

Le monde produit assez de nourriture pour que chacun puisse manger à sa faim, et pourtant famine et malnutrition sont restées courantes. Plus de 700 millions de personnes

---

1. Nous avons choisi l'année 2025 comme point de référence pour plusieurs raisons : nous connaissons de manière raisonnablement précise la taille de la population mondiale et la quantité de nourriture dont elle aura besoin à cette époque ; ceux qui vivent aujourd'hui sur notre planète seront pour la plupart vivants en 2025 ; et la plupart de ceux qui font ou influencent les politiques nationales et globales verront aussi l'année 2025.

2. Dans ce rapport, nous distinguons les « pays industrialisés » des « pays en développement ». Ces derniers recouvrent une grande variété de pays : de ceux qui, nouvellement industrialisés, ont un PIB par habitant qui peut dépasser 2 000 dollars, aux plus pauvres, dont le PIB est inférieur à 50 dollars. Les économies de tous ces pays pourront changer, certaines de façon significative, d'ici à 2025, mais pour faciliter les comparaisons nous avons supposé qu'ils resteraient dans les mêmes catégories (cf. annexe 3, Annexe technique sur les méthodes de projection, de Peter HAZELL, IFPRI).

dans les pays en développement n'ont pas une alimentation suffisante pour vivre une vie productive et saine : ils ont souvent faim et ne savent pas quand viendra leur prochain repas. Plus de 180 millions d'enfants n'ont pas un poids normal. Les déficiences en vitamine A sont répandues et en expansion. La malnutrition contribue pour au moins un tiers à la mortalité infantile.

La plupart des pauvres et des mal nourris vivent dans les zones rurales. Ils sont souvent sans terre ou ne sont pas capables, sur celle dont ils disposent, d'assurer leur sécurité alimentaire. Ce sont le plus souvent des femmes et des enfants, qui vivent dans des foyers à un seul parent, en général la mère. Mais les pauvres vivent aussi dans les zones urbaines, et leur nombre y augmente rapidement. .

Paradoxalement, la faim reste courante malgré le déclin rapide des prix des céréales dans le monde. Des prix alimentaires faibles devraient profiter à ceux qui souffrent de la faim, puisqu'ils dépendent pour beaucoup du marché alimentaire. Mais ils n'ont pas assez de revenu pour acheter ce dont ils ont besoin. En 1990, plus d'un milliard de personnes vivaient dans les pays en développement avec moins de 1 dollar par jour !

## **Quelles sont leurs perspectives ?**

Si rien n'est fait, le nombre des pauvres et des sous-alimentés va s'accroître rapidement. Bien que le taux de croissance démographique diminue globalement, la population mondiale va augmenter chaque année d'un nombre sans précédent : jusqu'au milieu du siècle prochain, il faudra lui ajouter annuellement presque 100 millions de personnes. En 2025, le globe comptera environ 8,5 milliards d'habitants, dont 7 milliards dans les pays en développement.

Plus de la moitié de cette population vivra dans des zones urbaines. Mais, urbaines ou rurales, les populations dépendront pour leur alimentation de surfaces cultivées qui, par habitant, seront en diminution. Elles dépendront aussi de forêts, de pâturages, de pêcheries et des autres ressources naturelles, elles aussi de plus en plus sollicitées. En Asie, chaque habitant dispose actuellement de 0,15 hectare de terre cultivée ; il n'en aura plus que 0,09 en 2025. L'Afrique réussira mieux en apparence ; mais la qualité des terres y est généralement inférieure à celle d'Asie et le potentiel d'irrigation moins important.

C'est en Asie et en Afrique subsaharienne que se trouvent plus de la moitié des pauvres des pays en développement, et leur nombre croît à une vitesse alarmante. La population d'Asie du Sud atteindra environ 2 milliards d'habitants, mais les taux de croissance les plus élevés resteront ceux d'Afrique subsaharienne. De 500 millions actuellement, la population africaine passera à 1,2 milliard en 2025.

En Afrique, le taux de croissance de la population sera pendant longtemps plus élevé que celui de la production alimentaire, à moins que l'on ne fasse beaucoup plus pour accélérer la croissance agricole. Les importations s'élèvent actuellement à 11 millions de tonnes. Si les tendances se confirment, en 2025 l'Afrique pourrait connaître un déficit alimentaire annuel de 214 millions de tonnes<sup>1</sup>.

---

1. Dans ce rapport, le déficit alimentaire est défini comme la quantité d'aliments, exprimée en équivalent-céréales, permettant de couvrir les besoins énergétiques de la population moins la somme de la consommation domestique et des importations. Ces besoins garantissent un minimum de 3 000 calories céréalières par jour et par personne pour couvrir la nourriture, l'alimentation du bétail, les semences, les pertes de stockage et de traitement industriel.

Il faudra beaucoup de temps avant que les pays africains génèrent assez de devises pour pouvoir acheter de telles quantités d'aliments. Les prix réels des productions d'exportation traditionnelles d'Afrique sont bas, le secteur non agricole est faible, et il est bien improbable que les gouvernements africains puissent compter sur une aide alimentaire suffisante pour compenser leur déficit. Tout indique donc que la pauvreté, la malnutrition et la faim vont se développer rapidement dans les années à venir, à moins que des mesures ne soient prises pour augmenter vigoureusement la production agricole, grâce à des changements techniques.

Dans une meilleure position que l'Afrique subsaharienne, l'Asie du Sud présente néanmoins des perspectives inquiétantes. Les rendements y augmentent à un rythme plus lent que durant les trente dernières années. En 2025, la demande totale du marché céréalier s'élèvera probablement à 400 millions de tonnes. A cela on doit ajouter 210 millions de tonnes si l'on veut supprimer la faim et la malnutrition. Or, la production céréalière totale ne dépassera certainement pas 355 millions de tonnes, peut-être même moins si la croissance des rendements continue à ralentir. Le déficit potentiel en céréales pourrait alors atteindre 255 millions de tonnes.

Bien que les exportations de produits manufacturés soient susceptibles d'augmenter plus rapidement en Asie du Sud qu'en Afrique subsaharienne, l'Asie n'aura sans doute pas assez de devises étrangères pour acheter de tels volumes de céréales — s'ils sont disponibles sur le marché.

## **Pourquoi sommes-nous concernés ?**

Plus de deux milliards d'hommes regardent la télévision tous les jours dans le monde. Pour les riches, les images sur leurs écrans leur rappellent constamment l'horreur des désastres naturels, des guerres civiles et des famines. Pour les pauvres, les écrans parlent du luxe quotidien des gens aisés et bien nourris. La conséquence en est un mélange potentiellement explosif de peurs, de menaces et d'espoirs insatisfaits.

La fin de la guerre froide n'a pas accru la stabilité politique. Alors que le conflit Est-Ouest s'estompe, une coupure s'agrandit entre les peuples, les pays et les régions qui possèdent le pouvoir et en usent et ceux qui en sont exclus. Face à la globalisation croissante du politique, du capital, de la technologie et du commerce se dressent aujourd'hui les attentes des pauvres.

Pourtant, ce conflit grandissant reçoit relativement peu d'attention de la part des pays industrialisés. La forte récession économique et la fin de la guerre froide ont ramené les programmes politiques vers les problèmes intérieurs. Les gouvernements, aux prises avec des taux de chômage records, la croissance des dépenses sociales, l'augmentation des déficits, n'accordent plus beaucoup d'attention aux nations pauvres d'outre-mer. Le volume de l'aide destinée aux pays en développement stagne en termes réels. Et l'intérêt que le monde industrialisé prête aux problèmes extérieurs se concentre souvent sur les anciens pays de l'Est.

Des réductions de l'aide pourraient se justifier à court terme, mais nous affirmons qu'elles ne vont pas dans l'intérêt des pays industrialisés à long et même à moyen terme. Un monde toujours plus polarisé aboutira à un malaise politique grandissant. Déjà, la stagnation économique, la démographie croissante, la dégradation de l'environnement et les guerres civiles conduisent à des mouvements de population sans précédent. Il y a actuellement quelque 14 millions de réfugiés en attente d'assistance vivant dans des pays étrangers et au moins le double de réfugiés ou de personnes déplacées dans leur propre pays.

Si l'on n'aide pas les pays en développement à produire assez de nourriture, à créer suffisamment d'emplois et à construire assez de logements pour leur population croissante, ou si on ne les aide pas à se doter des moyens d'acheter leur alimentation sur le marché, la stabilité politique du monde ne pourra pas être garantie, avec les graves conséquences que cela comporte pour nous tous.

La justice et l'équité exigent que la pauvreté soit éliminée. C'est, de surcroît, un objectif parfaitement réalisable. La mondialisation, qui concentre le pouvoir et accroît les divisions, porte aussi en elle le potentiel économique et technologique qui pourrait transformer les vies des riches comme des pauvres. Cela dépend de nos priorités, en particulier de notre volonté de permettre aux pauvres d'accéder aux opportunités économiques que les nouvelles technologies ont créées. Nous démontrerons que la recherche internationale a un rôle crucial à jouer en cette matière.

## **Les perspectives de la production alimentaire**

### **Quelles sont les tendances actuelles ?**

Bien qu'une part importante de l'accroissement de la production céréalière, depuis les années 60, provienne de l'augmentation des surfaces cultivées, le rendement des principales céréales a plus que doublé au cours de ces trois dernières décennies. Si ces tendances se maintenaient, le monde devrait pouvoir continuer à nourrir sa population croissante par une augmentation de la production alimentaire sur les terres déjà cultivées, au moins jusqu'en 2025.

Il n'y a, en théorie, aucune contrainte d'ordre physique, génétique ou agronomique qui puisse empêcher cette nécessaire croissance des rendements. Les techniques conventionnelles d'amélioration des plantes, appuyées par le génie génétique, devraient permettre de produire des variétés améliorées capables de rendements significativement plus élevés dans toutes les régions du monde. Il existe aussi un potentiel considérable pour une utilisation plus forte et plus efficace des engrais. Bien que les quantités utilisées soient relativement élevées dans les zones de la révolution verte, la moyenne en Asie n'est que de 30 kilos d'azote à l'hectare, en Amérique latine de 15 kilos et en Afrique de 4 kilos. Ces chiffres sont à comparer à des moyennes nationales comprises entre 120 et 500 kilos dans les pays de l'Europe de l'Ouest, au Japon et en Chine.

Le potentiel de développement de l'irrigation est également important. Entre 1960 et 1990, les surfaces irriguées des pays en développement sont passées de 100 à 170 millions d'hectares. On estime qu'elles pourraient y être encore augmentées de quelque 60 %, surtout en Inde, en Chine et dans les autres pays d'Asie. Mais on a observé récemment une forte diminution de l'expansion de l'irrigation dans le monde. Dans le même temps, le coût des projets augmentait fortement.

### **Les tendances actuelles sont-elles durables ?**

Les besoins alimentaires ont marqué l'environnement de leur empreinte, parfois durablement. La faim mène à des stratégies désespérées, et la nécessité de faire face aux besoins fondamentaux prend souvent le pas, à court terme, sur des préoccupations de durabilité. Mais on ne saurait en tenir rigueur aux pauvres ni aux affamés. L'exploitation des ressources naturelles par les riches, le recours à des techniques agricoles inadaptées, le

manque d'institutions et de politiques gouvernementales appropriées se sont combinés pour endommager aussi bien les zones à fort potentiel que celles situées dans un environnement fragile.

Depuis 1945, 2 milliards d'hectares de terre, dont 1,5 milliard dans les pays en développement (17 % du total) ont été dégradés par des interventions de l'homme. Ces dégradations ont pris des formes multiples, érosion par l'eau et le vent, perte des éléments nutritifs du sol, salinisation, acidification, tassement, pollution, etc. La plupart de ces dégradations sont le résultat de pratiques agricoles inadaptées. Des techniques de culture érosives, l'incapacité à remplacer les éléments nutritifs et à reconstituer la matière organique, l'irrigation et le drainage excessifs endommagent les terres cultivables. Les terres de parcours aussi sont dégradées par une utilisation trop intensive.

Que l'agriculture en soit ou non la cause, cette dégradation des sols limite fortement la productivité agricole. Dans certains cas, la récupération des terres est impossible. Dans d'autres, elle est possible, avec des coûts élevés, du travail, de l'ingéniosité et des techniques nouvelles.

D'autres ressources naturelles qui contribuent directement ou indirectement à la sécurité alimentaire disparaissent à un rythme sans précédent. Chaque année, 16 millions d'hectares de forêts primaires disparaissent. La destruction des forêts est aussi une des grandes causes de perte de la diversité biologique dans le monde. On estime que 15 % des espèces animales et végétales — dont beaucoup possèdent un potentiel pour l'agriculture et l'exploitation forestière — pourraient disparaître d'ici à 2025.

Au cours des deux dernières décennies, la compétition pour les ressources en eau agricole s'est amplifiée en raison de demandes domestiques et industrielles en croissance très rapide. Cette situation va s'aggraver dans la plupart des pays d'Afrique et du Moyen-Orient. On sait aussi que les taux antérieurs d'expansion de l'irrigation dans le monde ne pourront être maintenus : en Asie, le potentiel d'irrigation serait épuisé bien avant 2025, car il faudrait un investissement de 500 à 1 000 milliards de dollars ; il faudrait surtout faire face à de formidables contraintes techniques, environnementales et sociales. Une approche plus réaliste, en particulier en Afrique subsaharienne, consisterait à développer de petits réseaux d'irrigation ; il faudrait pour ce faire mettre en place les incitations et les institutions nécessaires et apporter de nouveaux savoir-faire et de nouvelles techniques.

Les captures de poissons de mer ont atteint un plafond de 89 millions de tonnes en 1989. Pour la plupart des espèces, ces captures stagnent ou diminuent à cause d'une pêche excessive, de la pollution, ou du recours à des techniques de pêche néfastes pour l'environnement. L'aquaculture, qui fournit 12 millions de tonnes de poisson et qui connaît une expansion de 10 % par an, compense partiellement cette baisse, mais elle est menacée par la pollution et par la compétition pour l'exploitation des écosystèmes côtiers.

L'augmentation de la production agricole est également limitée par la pollution. L'industrie en est souvent responsable, mais, pour sa part, l'agriculture est à la fois coupable et victime. Dans les zones intensifiées des pays industrialisés et en développement, l'utilisation excessive de fertilisants a pour conséquence des concentrations de nitrate dépassant les niveaux autorisés dans l'eau potable : cela risque d'entraîner des mesures restreignant l'usage des engrais. De même, les pesticides sont responsables de sérieuses nuisances, en particulier dans les pays en développement, avec des conséquences graves pour la santé humaine. Par ailleurs, les ennemis des cultures deviennent résistants aux pesticides.

L'agriculture produit des quantités importantes de méthane, de dioxyde de carbone et d'oxyde nitreux. Pris séparément ou combinés, ces gaz contribueraient, entre autres, au réchauffement global, à la diminution de la couche d'ozone et au développement de

niveaux d'ozone dans la basse atmosphère. Ils affecteraient significativement la production agricole. Le réchauffement global, par exemple, aurait des effets variant avec la latitude. Aux basses latitudes, la chaleur et la sécheresse conduiraient à d'importantes pertes de rendement. Aux latitudes moyennes et élevées, les effets combinés du réchauffement et de l'effet physiologique direct de l'augmentation de la teneur en gaz carbonique entraîneraient des rendements supérieurs. Les projections actuelles suggèrent une augmentation des rendements dans les régions industrialisées tempérées mais des réductions importantes — de l'ordre de 30 à 50 % — dans les pays en développement des régions tropicales et subtropicales.

### **Y a-t-il des signes de stagnation ?**

Dans leur ensemble, les pays en développement ont vu leur production alimentaire par habitant augmenter de 13 % pendant les années 80, mais certaines régions ont obtenu de bien meilleurs résultats que la moyenne et d'autres de bien moins bons. L'Asie de l'Est détient le record avec une augmentation de sa production alimentaire par habitant de 22 %. La croissance en Chine a été de 35 %. En Afrique et en Asie de l'Ouest, en revanche, la production alimentaire a diminué de façon continue.

Dans soixante-quinze pays, on a produit moins d'aliments par habitant à la fin des années 80 qu'au début, et dans quinze pays cette production par habitant a diminué d'au moins 20 %. Dans l'ensemble de l'Asie, le taux de croissance annuel des rendements du riz et du blé à la fin des années 80 était considérablement moins élevé qu'à la fin des années 70. En Afrique, les rendements continuent apparemment à augmenter, mais avec d'importantes fluctuations.

Il est alarmant de constater, sans encore pouvoir bien les expliquer, les signes de plafonnement des rendements dans les zones où la révolution verte a eu son plus gros impact. Au Pendjab, par exemple, la croissance des rendements est menacée par une mauvaise gestion de l'eau (en quantité insuffisante), l'épuisement des éléments nutritifs, la salinisation et la prolifération des maladies.

A l'échelle mondiale, la production de céréales par personne a montré des signes de stagnation et même un léger déclin depuis 1985. Les productions non céréalières ont aussi décliné. Dans les années 80, la production de racines et de tubercules dans les pays en développement a diminué de plus de 7 % par habitant. La production de plantain a également décliné, celle de banane augmentant légèrement. Alors que la production par habitant de viande, de lait et de produits animaux augmente dans les pays en développement, celle de poisson devrait diminuer au cours des trente prochaines années, à moins que l'aquaculture ne se développe plus rapidement.

### **Quelles sont les prévisions ?**

On prévoit que la demande totale du marché céréalier des pays en développement pour l'alimentation humaine et la nourriture du bétail doublera pour atteindre 2 milliards de tonnes en 2025. Il faut souligner que cette estimation ne comprend pas les besoins cachés des pauvres : pour que ceux-ci soient bien nourris, 400 millions de tonnes de céréales supplémentaires seront nécessaires, ce qui portera le total des besoins à 2,4 milliards de tonnes en 2025. Or, si les taux actuels de croissance des rendements des céréales se maintenaient, la production céréalière de ces pays n'augmenterait que de 1,7 milliard de tonnes.

Il y aurait donc un déficit de 700 millions de tonnes, dont la moitié en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne. D'ici à 2025, les besoins alimentaires de l'Asie du Sud dépasseront sa production de 70 % et ils seront deux fois et demie plus importants en Afrique. Si les contraintes environnementales se révèlent être aussi graves que certains le prévoient et si les technologies ne sont pas disponibles pour maintenir les taux de croissance de la production céréalière, le déficit pourrait être encore plus grand.

## Les deux scénarios

Si notre analyse est juste, nous pouvons imaginer deux scénarios.

*Scénario 1.* Quelques pays industrialisés développent leur production alimentaire au-delà de leurs besoins et exportent l'excédent vers les pays en développement pour satisfaire leur demande.

Si l'on suppose que les contraintes environnementales peuvent être surmontées, et si l'on ne tient pas compte des besoins relatifs à l'éradication de la malnutrition et de la sous-nutrition des pauvres, il n'y a pas lieu de s'inquiéter. La demande alimentaire des pays en développement sur les marchés nationaux et internationaux sera satisfaite par la production des zones dont le potentiel a déjà été démontré, grâce au commerce, et grâce à l'aide des pays industrialisés. D'après les estimations, au prix du marché mondial actuel, il faudrait, en 2025, vendre quelque 300 millions de tonnes de céréales aux pays en développement.

D'après ce scénario, si l'on n'ignore plus les besoins des pauvres, 400 millions de tonnes supplémentaires de céréales seront nécessaires en 2025 comme aide alimentaire, subventionnée ou gratuite. Cela équivaut à plus de vingt fois l'aide alimentaire directe actuelle et coûterait environ 44 milliards de dollars (valeur 1988).

Une aide alimentaire d'une telle ampleur entraînerait des coûts nouveaux élevés dans les pays en développement eux-mêmes, en particulier pour les infrastructures de réception et de distribution. Elle entraînerait aussi probablement une baisse des prix locaux, et par conséquent une démotivation accrue des paysans.

Pour satisfaire leurs propres besoins et ceux des pays en développement, les pays industrialisés devraient au moins doubler leur production à l'horizon 2025 (de 860 millions à 2 milliards de tonnes) : cela suppose des augmentations considérables de rendement à l'hectare et la mise en culture de nouvelles terres. Inévitablement, les coûts environnementaux d'un tel scénario seront élevés.

Mais l'objection fondamentale qu'on lui opposera est qu'une proportion importante de la population des pays en développement ne participerait pas à la croissance économique mondiale.

*Scénario 2.* Les pays en développement augmentent fortement leur production alimentaire afin de satisfaire leurs propres besoins, y compris les besoins des pauvres, en investissant dans le développement agricole et dans le développement économique et social<sup>1</sup>.

---

1. L'agriculture et l'exploitation des ressources naturelles sont inextricablement liées. Par conséquent, dans la suite du texte, « développement agricole » signifiera développement de l'agriculture et des ressources naturelles (y compris les forêts et les pêches) ; « recherche agricole » signifiera recherche sur l'agriculture et les ressources naturelles.

Ce scénario envisage une croissance rapide et bien répartie dans le monde en développement non seulement de la production alimentaire, mais aussi de la production agricole en général. Il reconnaît explicitement que la sécurité alimentaire ne peut se résumer à produire assez de nourriture, et qu'elle dépend également des niveaux d'emploi et de revenu. Dans le monde, la plupart des gens qui ont faim et qui vivent dans l'insécurité alimentaire se trouvent dans les campagnes. S'ils ne produisent pas assez pour couvrir leurs besoins en nourriture, ils doivent avoir les moyens de l'acheter. Ils sont donc dépendants de l'emploi rural et des revenus créés par l'agriculture et par le développement des ressources naturelles.

L'agriculture, les forêts et les pêches sont de puissants moteurs du développement. La croissance de la production dans ces secteurs peut générer emplois, revenus et croissance pour le reste de l'économie.

Très peu de pays ont fait l'expérience d'une croissance économique rapide qui n'ait pas été précédée ou accompagnée d'une croissance de leur agriculture. Ceux qui ont connu la croissance agricole la plus rapide des vingt dernières années ont également connu une croissance économique rapide. Ceux qui ont vu leur agriculture décliner ont les taux de croissance les plus bas de leur économie.

De plus, le développement de l'agriculture reste la réponse principale au défi causé par la croissance de la population. On sait que la diminution des taux de natalité dépend d'une meilleure sécurité alimentaire et des revenus, de l'éducation et des chances données aux femmes. Un tel contexte peut être créé par les activités de production, de transformation et de commercialisation générées par le développement agricole.

La protection de l'environnement et sa conservation dépendent aussi du développement de l'agriculture et des ressources naturelles. Une pratique durable de la production agricole, forestière et piscicole peut arrêter la dégradation des terres, réduire la pollution par les produits chimiques, alléger la pression sur les parcs nationaux et les réserves, conserver la biodiversité, tout en augmentant la sécurité alimentaire.

En résumé, un investissement majeur dans les domaines de l'agriculture et des ressources naturelles pourrait :

- ☐ créer emplois et revenus pour la masse des pauvres ;
- ☐ renforcer la sécurité alimentaire ;
- ☐ permettre la réduction du taux de natalité ;
- ☐ protéger et conserver l'environnement ;
- ☐ stimuler le développement de l'ensemble de l'économie des pays concernés ;
- ☐ participer à la prospérité du monde industriel en stimulant le commerce mondial et en renforçant la stabilité politique.

## **L'avenir**

### **Que faut-il pour le développement agricole ?**

Il n'y a pas de recette unique pour réussir le développement agricole, quoiqu'il y ait un large consensus sur la plupart des ingrédients nécessaires. Il faut un environnement politique encourageant qui ne pénalise pas l'agriculture, des marchés ouverts pour les intrants et pour les productions agricoles avec une participation importante du secteur



privé, des institutions financières rurales efficaces, une infrastructure rurale adéquate, des institutions dynamiques pour développer et répandre les techniques.

Pour être sûrs que la croissance agricole va contribuer à enrayer la pauvreté et à augmenter l'équité et la sécurité alimentaire, il faut donc créer des emplois pour ceux qui n'ont pas ou ont peu de terre, augmenter la production sur les exploitations de petite et moyenne taille autant que sur les grandes, se préoccuper de l'ensemble du monde rural et non plus seulement des régions les plus propices. Pour atteindre ces objectifs, il faut faire les choix pertinents pour la recherche et la vulgarisation agricoles. Il faut que toutes les catégories de paysans aient accès au crédit, aux intrants, à la commercialisation. Il faut des investissements pour l'éducation rurale, l'eau potable, la santé, le planning familial. Il faut qu'une attention particulière soit portée aux droits des femmes. Enfin, dans certains cas, il faut une réforme agraire ou une redistribution des terres. L'importance relative de ces exigences est complexe et spécifique à chaque pays, mais l'expérience récente est claire sur deux points.

Tout d'abord, on sait que, si la libéralisation économique dans les pays en développement et la réforme des politiques commerciales internationales sont des préalables à la croissance agricole, elles ne sont pas suffisantes. Une croissance accélérée ne peut être maintenue sans des investissements suffisants dans les domaines de l'infrastructure rurale, de la recherche et de la vulgarisation agricoles. Sans de tels investissements, les processus de libéralisation ne produiront pas les résultats attendus, ce qui pourrait conduire certains gouvernements à un retour en arrière.

Par ailleurs, les dépenses consenties pour créer de nouvelles techniques et de nouvelles connaissances ont eu des effets économiques importants. Cela a été montré par de nombreuses analyses coûts-bénéfices conduites en fin de projets ou de programmes de recherche agricole. Cela ressort également de l'analyse de la productivité agricole menée par type de facteur de production.

## **Quelles sont les priorités de la recherche ?**

Les effets économiques les plus élevés de la recherche agricole ont été obtenus à une époque où de nouvelles terres et de nouvelles ressources en eau étaient mises en production dans de nombreux pays en développement. Aujourd'hui, la possibilité de mobiliser de nouvelles ressources est limitée. La croissance future va dépendre de plus en plus de celle de la productivité.

Par ailleurs, les bénéfices de la recherche agricole n'ont toujours pas atteint la majorité des pauvres et des affamés dans le monde. Bien des succès passés de la recherche agricole ont été obtenus parce qu'elle s'était concentrée sur des régions à potentiel élevé, généralement irriguées, et sur la création de techniques aux applications largement diffusables — les variétés de riz et de blé à haut rendement, par exemple. Ce type de recherche doit continuer si l'on veut faire face à la demande alimentaire croissante des populations urbaines. Pourtant, à l'avenir, le seul fait de n'obtenir que des rendements plus élevés ne suffira pas : ils devront l'être, mais de façon moins onéreuse et plus durable.

En résumé, la recherche future pour les zones à haut potentiel devra s'attacher à obtenir des rendements plus élevés, à moindre coût, avec moins de nuisances pour l'environnement.

Elle devra s'accompagner de travaux sur la formation des prix, les marchés et les politiques de distribution en prenant en compte les populations pauvres.

La recherche devra aussi s'intéresser aux besoins des nombreux paysans sans terre qui vivent dans des zones rurales à haute productivité, afin de créer des techniques générant davantage d'emplois.

Mais la majorité des ruraux pauvres vit dans des zones marginales quant aux ressources naturelles, fortement hétérogènes et soumises à de nombreux risques. L'agriculture y est limitée par les faibles précipitations, par des possibilités d'irrigation réduites, par des sols médiocres, en pente, carencés en éléments nutritifs, salinisés ou contenant d'autres éléments toxiques et souvent par la combinaison de plusieurs de ces facteurs. La réponse, en terme de rendement, à l'effort de recherche y sera plus faible et les coûts plus élevés en raison des spécificités liées aux sites, mais les progrès pour les ruraux pauvres pourront y être considérables.

Ce type de recherche est plus complexe à mener. On cherchera à améliorer les systèmes d'exploitation plutôt que les produits, en comptant moins sur les ressources extérieures (engrais et pesticides), souvent indisponibles, chères, et qui peuvent contribuer à la dégradation de l'environnement. Ces ressources resteront importantes si l'on veut une productivité plus élevée, mais on consacrera au moins autant d'attention à une meilleure utilisation des ressources internes à l'exploitation, le plus souvent sous-estimées, comme :

- les parasites et les prédateurs naturels des ravageurs ;
- les algues, les bactéries et les engrais verts pourvoyeurs d'azote ;
- les espèces sous-exploitées (arbres et poissons en particulier) ;
- les systèmes génétiques qui accroissent la tolérance au sel et aux substances toxiques ;
- les systèmes de production agricole ou agroforestiers réduisant l'érosion.

Ces ressources sont bon marché. Avec habileté et ingéniosité, on peut les utiliser pour obtenir durablement une plus grande productivité.

Ce type de recherche implique aussi une plus grande participation des exploitants et des communautés rurales à sa définition. En raison même de la complexité des problèmes à résoudre et de la spécificité liée au site des résultats, la priorité doit d'abord porter sur le développement de méthodes et sur la démonstration de terrain.

En résumé, la recherche pour les régions à faible potentiel devra s'attacher à obtenir des rendements plus élevés, à très bas prix. Mais, dans ces régions, il faudra utiliser au maximum les ressources locales, physiques, biologiques et humaines, sur une base durable.

La recherche devra s'accompagner de travaux sur l'amélioration du niveau de vie des ménages ruraux pauvres grâce à l'agriculture et à des activités créatrices d'emplois et de revenus liées à l'agriculture.

## **Une révolution doublement verte ou super-verte**

Le défi posé à la recherche agricole est complexe et va exiger beaucoup d'efforts : elle doit continuer à favoriser l'intensification dans les zones à haut potentiel, tout en respectant mieux l'environnement ; en même temps, elle doit faire bien davantage dans les zones à faible potentiel, où les ressources se dégradent et où se concentre la pauvreté rurale. Le supplément à produire est énorme, plus du double en Asie du Sud et en Afrique, d'ici à 2025.

En fait, nous avons besoin d'une révolution qui soit plus productive que la première révolution verte et qui soit encore plus « verte » en termes de conservation des res-

sources naturelles et de protection de l'environnement, une révolution doublement verte ou super-verte.

Pour les trois décennies à venir, elle doit :

- ☐ répéter les succès de la révolution verte,
- ☐ à l'échelle mondiale,
- ☐ dans la diversité des sites.

Elle doit être :

- ☐ équitable ;
- ☐ durable ;
- ☐ respectueuse de l'environnement.

La première révolution verte avait entrepris de produire de nouvelles variétés à haut rendement. Ce n'est que par la suite qu'elle s'est interrogée sur le bénéfice que pourraient en tirer les pauvres. La nouvelle révolution doit renverser cette logique en partant de la demande socio-économique des ménages pauvres, puis en cherchant à identifier les priorités de recherche.

En substance, elle a pour objectifs :

- ☐ la sécurité alimentaire ;
- ☐ la création de revenus et d'emplois ;
- ☐ la conservation des ressources naturelles et de l'environnement.

On attend d'elle la création de moyens d'existence durables pour les pauvres.

## **Exploiter de nouveaux paradigmes scientifiques**

Lors de la première révolution verte, les programmes d'amélioration des plantes qui ont réussi se sont caractérisés par une étroite collaboration entre les sélectionneurs, les généticiens, les agronomes, les pathologistes et les entomologistes. A l'avenir, de telles recherches multidisciplinaires devront être encore davantage intégrées. Elles devront aussi comprendre un plus grand nombre de disciplines couvrant à la fois les sciences biologiques et sociales. Les institutions de recherche biologique et agricole changent. Elles ont aujourd'hui une façon de fonctionner et d'agir différente de celle qu'elles avaient il y a dix ans. Cela tient à deux développements majeurs de la science.

Il y a, tout d'abord, l'émergence de la biologie moléculaire, une discipline qui est maintenant intégrée à tous les domaines de la recherche biologique. Elle traite des fondements subcellulaires de la vie. Récemment, des techniques de laboratoire révolutionnaires ont ouvert à notre compréhension les processus subcellulaires et génétiques et nous ont aussi donné la possibilité de les manipuler.

La biologie moléculaire permet la conception et la création de nouveaux types de plantes et d'animaux adaptés aussi bien aux systèmes productifs intensifs qu'extensifs. Les sélectionneurs ont pu surmonter certaines barrières qui limitaient les rendements en utilisant des gènes gouvernant les caractéristiques requises, prélevés dans les ressources génétiques. De bons exemples sont les gènes de résistance aux insectes nuisibles (saute-relles vertes du riz) et aux maladies (rouille du blé), de tolérance aux stress environnementaux (tolérance du blé à l'alumine), de modification de l'architecture des plantes (blé semi-nain).

Mais il y a des problèmes majeurs que les sélectionneurs n'ont pas réussi à identifier ou pour lesquels ils n'ont pas pu introduire les variations génétiques appropriées. Ces pro-

blèmes, potentiellement solubles par l'ingénierie génétique, sont la résistance aux virus, aux insectes et aux herbicides, la tolérance au sel, à la sécheresse et à la chaleur, l'amélioration de la capacité de réserve (hydrates de carbone, protéines et huiles) et la fixation de l'azote. Les technologies de l'ADN commencent à porter leurs fruits pour résoudre quelques-uns d'entre eux. Les techniques de transfert de gènes ont joué un rôle clé pour la plupart des cultures. Les biologistes moléculaires peuvent désormais concevoir et construire des édifices génétiques qui, insérés dans le code génétique d'une plante cible, lui confèrent de nouvelles caractéristiques (plantes transgéniques résistantes aux maladies, par exemple). Le sélectionneur ne se limite plus à la diversité génétique dont il disposait dans les programmes traditionnels d'amélioration.

De telles techniques génétiques ont une valeur particulière pour l'agriculture des pays en développement. Elles peuvent apporter des solutions intégrées aux problèmes biotiques ou abiotiques et réduire les besoins en apports chimiques tels que les pesticides. La semence, avec ses instructions génétiques améliorées, apparaît comme « un ensemble de logiciels au service de l'exploitant » compatible avec les agricultures extensives, ou bien satisfaisant aux exigences de durabilité des agricultures intensives.

Le second développement est celui de l'écologie qui, en collaboration avec l'économie, la sociologie et l'anthropologie, améliore rapidement notre compréhension de la structure et de la dynamique des agroécosystèmes<sup>1</sup>.

L'écologie traite des interactions entre les organismes eux-mêmes et entre les organismes et leur environnement. Elle a évolué récemment par le passage à l'expérimentation de terrain et le recours à la modélisation des écosystèmes.

Les derniers progrès de la recherche en matière de populations et d'écosystèmes ont permis une meilleure compréhension des dynamiques complexes des populations végétales dans les systèmes de cultures associées et en agroforesterie. Ils ont comme applications pratiques le développement de systèmes intégrés de lutte contre les ennemis des cultures, où parasites et prédateurs naturels se substituent aux pesticides ; il en résulte souvent des réductions de coût et de moindres dégâts pour l'environnement.

La pensée écologique a aussi cherché à mieux comprendre les ménages pauvres, en particulier leur façon de réagir aux stress et aux chocs environnementaux. Ces connaissances vont aider à mieux apprécier la manière dont les petits agriculteurs peuvent utiliser des techniques agricoles spécifiques pour améliorer leurs moyens d'existence et les rendre plus durables.

Mais la conséquence la plus importante de cette association entre l'écologie et les sciences sociales est sans doute le développement de nouvelles méthodes, de nouvelles approches, de nouvelles attitudes, pour impliquer les paysans dans l'analyse de leur système d'exploitation et de leurs moyens d'existence. Des méthodes simples mais puissantes ont été créées afin d'encourager l'exploitant à l'analyse, à l'élaboration et à la gestion de systèmes agricoles, en association avec des chercheurs et des spécialistes de la vulgarisation. Ces méthodes, appliquées à la sélection variétale, au développement de la lutte intégrée contre les nuisibles, à la construction et à la gestion de petits réseaux d'irrigation, au reboisement et à la conservation des bassins versants, donnent aujourd'hui des résultats tangibles.

---

1. Dans ce texte, nous définissons un agroécosystème comme « un système écologique et socio-économique composé de plantes et (ou) d'animaux domestiques et des personnes qui les gèrent, dans le but de produire des aliments, des fibres ou d'autres produits agricoles ».

Ces développements de la biologie moléculaire et de l'écologie sont au cœur de la nouvelle interdisciplinarité de la recherche biologique et ont déjà un impact considérable sur la recherche en laboratoire et sur le terrain. Mieux encore, ils nous donnent de nouvelles voies d'investigation sur les phénomènes agricoles biologiques et socio-économiques, ils nous apportent de nouvelles perspectives pour l'analyse des systèmes, et ils augmentent notre capacité à définir les questions clés auxquelles il faudra apporter des réponses.

Ces orientations de recherche ne se substituent pas à celles qui existent. Elles sont vraiment complémentaires. Par leur intermédiaire, agriculteurs, scientifiques de laboratoire et de terrain vont identifier ensemble les questions posées à la recherche par les pauvres. Pour y répondre ensemble.

## **La recherche publique internationale**

### **Pourquoi une recherche publique ?**

Dans les pays industrialisés, la production de nouvelles techniques agricoles est de plus en plus le fait du secteur privé. Les fermiers, souvent subventionnés, ont les moyens d'acheter les produits d'une recherche coûteuse. Les sociétés privées peuvent breveter et protéger leurs découvertes suffisamment longtemps pour en tirer profit.

La recherche privée se concentre inévitablement sur les cultures à haute valeur ajoutée, sur des techniques économes en main-d'œuvre et sur les besoins des exploitations à haute intensité de capital. A l'opposé, la recherche pour nourrir les pauvres présente moins d'intérêt pour le privé pour les raisons suivantes :

- elle implique en général de longs délais d'exécution, par exemple pour le développement de nouvelles variétés d'espèces mineures ;
- elle est risquée, en particulier lorsqu'elle travaille dans des environnements hétérogènes, sujets à de fortes variations, notamment climatiques ;
- les bénéficiaires ont peu ou n'ont pas de moyens pour la payer ;
- les produits de la recherche ne sont pas réservés à ceux qui les financent, et, s'ils le sont, les droits de propriété intellectuelle peuvent rarement être protégés.

Ainsi, tandis que la recherche privée, effectuée par des entreprises nationales et multinationales, bénéficiera aux pays les mieux dotés et aux agriculteurs les plus avancés, la recherche publique, elle, devra satisfaire la plupart des besoins des pauvres.

La recherche publique a aussi un rôle crucial à jouer dans la mise au point de techniques durables, les bénéficiaires de ces techniques respectueuses de l'environnement n'étant pas souvent ceux qui les utilisent.

A la différence de la recherche privée, où les bénéfices vont aux sociétés privées et à un groupe limité d'utilisateurs, la recherche publique voit ses bénéfices répartis entre les exploitants, petits et grands, tous les ruraux et — plus important — les consommateurs pauvres. La recherche publique vise à exploiter systématiquement tout ce qui peut avoir des effets positifs pour les catégories sociales les plus démunies.

### **Pourquoi une recherche internationale ?**

Les questions les plus importantes que nous avons évoquées plus haut — éradication de la pauvreté et protection de l'environnement — ne se réduisent pas à un pays ou à une

région du monde. Elles affectent et continueront d'affecter une forte proportion de la population mondiale dans beaucoup de régions d'Asie, d'Afrique et d'Amérique du Sud.

Jusqu'à maintenant, nombre des pays les plus touchés par la pauvreté n'ont pas une recherche agricole capable de résoudre leurs problèmes. La recherche qui leur serait nécessaire met en jeu des disciplines et des spécialités diverses, qui sont souvent absentes même dans les systèmes agricoles nationaux bien développés. Un effort de recherche internationale associant les centres nationaux et internationaux peut remédier à ces déficiences et donner des résultats dont l'impact dépassera les frontières nationales. Les problèmes sont souvent communs ; les solutions le sont aussi.

Ainsi la recherche internationale favorise-t-elle d'importantes économies d'échelle. Il est en effet plus économique pour les pays de rassembler leurs ressources et de conduire leurs recherches dans un cadre international. C'est particulièrement vrai pour les petits pays.

Les travaux qui ont d'importants effets internationaux — ceux qui portent sur les questions d'environnement global par exemple — concernent au premier chef la recherche internationale. Le fait que les coûts et les bénéfices des externalités internationales ne soient pas limités uniquement au pays qui entreprend la recherche va l'inciter à sous-investir ou bien à surinvestir. Un pays investira moins facilement dans des activités de recherche dont les résultats pourraient bénéficier à d'autres (par exemple, les ressources génétiques qui peuvent être utilisées par des concurrents), parce qu'il ne récolte pas tout le profit de son investissement. Au contraire, des pays sont susceptibles de surinvestir dans des activités de recherche d'intérêt national mais qui ont pour conséquence indirecte des effets internationaux négatifs, par exemple la déforestation et la pollution des eaux, si les coûts environnementaux sont supportés par d'autres.

La recherche agricole internationale peut aider à corriger ces dysfonctionnements par la mise en place de programmes mondiaux, qui pallieraient les sous-investissements, et de programmes de recherche spécifiques, qui permettraient de limiter les surinvestissements nationaux.

En troisième lieu, la recherche internationale peut contribuer au renforcement des systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) en leur permettant d'accéder aux progrès les plus récents de la science et de la technologie.

Les systèmes nationaux de recherche agricole des pays en développement englobent une large gamme d'institutions qui varient en taille et en capacité. De 1970 à 1990, de nombreux instituts publics de recherche agricole et de nombreuses universités ont été créés. Mais à la fin des années 80, les déficits publics ont conduit progressivement les gouvernements à réduire leurs investissements en faveur de la recherche ; par conséquent, de nombreux SNRA ont souffert de crises graves, les plus sévères affectant les institutions africaines.

L'une des solutions préconisées en réponse à cette crise a été la privatisation ; mais elle s'est révélée très difficile à mettre en pratique. Les organismes professionnels de recherche, pour leur part, n'ont que peu progressé : les associations de producteurs, sous diverses formes, ont réussi à organiser leurs approvisionnements et la vente de leurs produits, mais très peu ont étendu leurs activités à la recherche. Le bilan du soutien apporté aux programmes scientifiques par les organisations non gouvernementales nationales et internationales (ONG) est plus positif.

Malgré la réduction des budgets des Etats, les pays industrialisés ont continué d'apporter leur soutien aux SNRA, grâce à des collaborations impliquant leurs propres universités et centres de recherche. Quelques pays européens ont conservé leurs institutions publiques de recherche agricole tropicale et ont récemment fondé le Consortium européen pour la

recherche agronomique tropicale (ECART). Il y a aux Etats-Unis des programmes comparables, souvent avec des Land Grant Universities, financés par l'USAID, les fondations Ford et Rockefeller et d'autres fondations privées. Le Japon, le Canada et l'Australie ont également mis sur pied des institutions spécialisées de coopération scientifique. Mais ces efforts sont peu coordonnés, l'information circule mal, et il y a peu d'interactions entre les différents protagonistes.

## **Quel est le rôle du GCRAI dans l'effort international ?**

Le GCRAI dépense seulement 3 % de la somme annuellement consacrée à la recherche agricole dans le monde. Malgré cette petite part, il a joué pendant vingt ans un rôle clé au sein du système mondial de recherche agricole, en raison de sa crédibilité scientifique et de ses réalisations très largement reconnues. Il est le seul organisme international de recherche agricole vraiment apolitique.

Le GCRAI a aussi servi de passerelle entre les SNRA et les institutions avancées des pays industrialisés. Sa connaissance des conditions de travail des SNRA, quelle que soit leur taille, lui a permis d'y diffuser ses résultats, au moyen de réseaux, de consortiums et d'autres instruments, développant ainsi la coopération Sud-Sud dans la recherche.

Le GCRAI est un groupe non formalisé de donateurs, comprenant des gouvernements nationaux et des agences internationales, liés par un objectif commun : enrayer la faim et la pauvreté grâce à la recherche. A cette fin, il a créé une famille de dix-sept centres de recherche. Chaque centre possède son propre conseil d'administration et reste largement responsable de ses programmes ; mais il se conforme aux priorités et aux objectifs fixés par un comité consultatif technique (TAC) indépendant. Le GCRAI se caractérise par son indépendance, sa responsabilité et son excellence scientifique, contrôlée et évaluée par des mécanismes externes ; il offre aux donateurs des garanties de qualité et leur permet de prendre leurs décisions de financement indépendamment des bénéficiaires ultimes de leur aide. Peu d'institutions reposant sur l'aide financière au développement jouissent d'une telle indépendance.

Tout cela a contribué à des réalisations scientifiques remarquables au cours des trente dernières années, particulièrement en matière de caractérisation des ressources génétiques, d'amélioration des plantes, de défense des cultures, de techniques de travail et de conservation des sols, de systèmes agriculture-élevage et agroforestiers.

En bref, l'infrastructure scientifique et technologique du GCRAI offre une capacité unique pour des recherches stratégiques avec des applications mondiales. Du point de vue des donateurs et des pays en développement, le GCRAI fournit une recherche publique de grande valeur à un coût relativement faible.

## **Un avenir pour le GCRAI**

### **Vers une approche par programmes**

Dans un monde où la population augmente rapidement, les obstacles à la sécurité alimentaire, durable et pour tous, sont d'une décourageante complexité. On ne peut les surmonter par de simples transferts de technologies. Il va falloir créer des associations à caractère nouveau, opérant à la fois aux échelons régional et mondial. Les instituts de

recherche, publics et privés, des pays industrialisés et les instituts nationaux des pays en développement doivent s'unir pour tirer parti des chances nouvelles qu'offre la biologie moderne. A l'avenir, bien que son mandat<sup>1</sup> reste le même, le GCRAI devra changer ses modes d'action pour faire face à ces nouveaux enjeux. Certaines de ses activités à long terme continueront de s'exercer dans le cadre d'un de ses centres, mais il devra rechercher de plus en plus de nouvelles associations avec d'autres partenaires, pour travailler ensemble sur des problèmes bien définis.

Cela se traduira par des changements dans la planification stratégique et opérationnelle du GCRAI et dans son financement. Un ensemble de programmes, plutôt qu'un ensemble de centres, devrait être à l'avenir au cœur de son action et, en fin de compte, servir de base à l'attribution des fonds. Pour justifier cette approche par programmes, on peut évoquer :

- la complexité des enjeux (obtenir une productivité élevée et durable à un coût qui permette aux pauvres d'accéder à la nourriture) ;
- le besoin d'encourager des associations scientifiques qui aillent au-delà du simple transfert de technologie ;
- la possibilité d'exploiter de nouveaux paradigmes scientifiques (biologie moléculaire et écologie) qui rendent nécessaires des associations interdisciplinaires et des liens avec la recherche avancée ;
- la priorité croissante accordée à une large gamme d'agro-écosystèmes avec davantage d'expertises de terrain et une plus grande participation des exploitants à la recherche.

Pour agir dans ce contexte, le GCRAI aura besoin d'expertises dans des domaines variés, comme la démographie et les ressources naturelles. Il devra être également informé en permanence des développements de la biologie moderne. Ainsi armé, il pourra mettre en place sa stratégie et définir ses programmes associatifs, dans le cadre d'un effort mondial et consensuel en faveur de la recherche agricole. En conséquence, les programmes seront financés par plusieurs sources, le GCRAI et d'autres organismes, et ils auront une durée limitée.

### Trois principes pour l'avenir

Trois principes devraient être appliqués pour définir les responsabilités et le rôle spécifique du GCRAI dans le cadre mondial de la recherche internationale.

*La subsidiarité.* Comme principe général, la responsabilité principale d'une activité de recherche devra être dévolue à l'échelon le plus bas de la hiérarchie (qui va du mondial au régional et du régional au national) capable de mener cette activité de la façon la plus efficace.

*Le partenariat.* Dans la réalisation d'une activité de recherche, le GCRAI s'efforcera de s'associer avec les agences qui ont des qualifications et une expérience complémentaires, avant d'accroître les capacités de ses centres de recherche.

*Le transfert.* Même si l'implication des institutions de recherche des pays en développement n'entraîne pas de gains évidents d'efficacité ou d'expertise, l'objectif de renforcer

---

1. « Grâce à la recherche agricole internationale et à ses activités connexes, en partenariat avec les systèmes nationaux de recherche, contribuer à des améliorations durables de la productivité de l'agriculture, des forêts et des pêches dans les pays en développement, afin d'améliorer les conditions de vie et l'alimentation, particulièrement des populations à bas revenu. »



les SNRA justifie à lui seul que l'on donne la priorité à leur participation aux efforts de recherche internationale.

## **La nature des programmes**

En vertu de ces principes, le GCRAI contribuerait à la recherche internationale à travers deux types de programmes : les programmes mondiaux ; les programmes d'action régionaux.

Les premiers seraient orientés vers les problèmes de recherche stratégique de portée mondiale. Les seconds traiteraient de problèmes spécifiques de production durable, auxquels de vastes régions sont confrontées. Il est important de les distinguer en raison des différences de portée des problèmes à résoudre et des différences entre les acteurs qui peuvent y participer, comme bailleurs de fonds ou comme opérateurs de la recherche.

Le GCRAI devrait progressivement répartir tous ses financements dans un ensemble de programmes bien définis. C'est un changement profond par rapport à la pratique actuelle, qui consiste à financer exclusivement des centres de recherche. A l'avenir, les instituts recevraient les fonds provenant du GCRAI pour leur participation à un ou plusieurs de ces programmes.

Nous suggérons trois types de programmes mondiaux :

- ☐ les programmes à long terme mono-institut ;
- ☐ les programmes multi-instituts ;
- ☐ les programmes de recherche stratégique associatifs.

## **Les programmes à long terme mono-institut**

Le GCRAI financerait les programmes à long terme mono-institut de manière stable et continue. Les centres, dont le nombre diminuerait, devraient collectivement se concentrer sur l'essentiel du mandat du GCRAI et sur le long terme. Ces programmes seraient approuvés par le GCRAI, qui leur attribuerait les moyens nécessaires. Ils seraient contrôlés et évalués selon les mécanismes actuels.

Ces programmes seraient conçus pour les régions où la production doit augmenter de toute urgence, comme l'Afrique subsaharienne et l'Asie du Sud, et chaque fois que la recherche publique est indispensable parce que l'activité privée n'est pas efficace ou parce que les problèmes d'environnement sont pressants.

Ils auraient pour priorité le développement du matériel génétique pour la sélection des plantes et des animaux. Ils seraient également conçus pour préserver et développer le capital intellectuel du GCRAI.

## **Les programmes multi-instituts**

Quelques-uns des programmes soutenus par le GCRAI seraient exécutés par plusieurs centres. Ces programmes multi-instituts seraient, comme les précédents, continus ou à long terme. Ils seraient gérés grâce à un mécanisme inter-centres et financés par le GCRAI, sauf pour la fourniture de services, payés par les usagers.

Voici quelques exemples de thèmes relevant de ce type de programme :

- la conservation, la caractérisation et l'évaluation des ressources génétiques ;
- le recueil de l'information, la formation aux méthodes et aux approches de la recherche ;
- les analyses sur le renforcement institutionnel, sur la production alimentaire, la distribution, la formation des prix.

### **Les programmes de recherche stratégique associatifs**

Les programmes de recherche stratégique associatifs se concentreraient sur des problèmes mondiaux, recoupant les thèmes couverts par les centres. Ils seraient de durée limitée, généralement de cinq à dix ans. Ils seraient exécutés par un groupe d'institutions (dont les centres du GCRAI) collaborant entre elles, une d'elles étant chargée de les piloter. Le financement viendrait du GCRAI et d'autres sources. Ils seraient évalués par les mécanismes existant au GCRAI. Voici, à titre d'exemple, quelques thèmes de recherche relevant de ce type de programme :

- la baisse de rendement des principales céréales dans des systèmes céréaliers intensifs ;
- le développement des petits réseaux d'irrigation et des systèmes de conservation des eaux ;
- la compréhension des dynamiques biologiques, physiques, économiques et sociales d'agro-écosystèmes fragiles, comme les zones côtières ;
- la réduction du niveau de pollution (en particulier par les oxydes nitreux et le méthane) provenant des pratiques agricoles ;
- le développement et la maîtrise d'approches participatives pour la création et la gestion de réseaux d'irrigation, de forêts ou de pêches.

### **Les programmes d'action régionaux**

Les programmes d'action régionaux se consacraient à des problèmes spécifiques. Ils auraient une durée plus courte que les programmes de recherche stratégique mondiaux. Ils seraient définis conjointement par les SNRA, les organisations régionales, les donateurs intéressés. Le financement proviendrait principalement d'autres sources que le GCRAI, bien que ce dernier puisse y contribuer. La direction serait généralement confiée à un SNRA, même s'il n'est pas exclu que, dans certains cas, un centre du GCRAI soit appelé à jouer ce rôle. Le contrôle et l'évaluation de ces programmes seraient effectués selon des mécanismes spéciaux agréés par les participants. Le GCRAI pourrait utiliser ses propres mécanismes internes pour contrôler et évaluer les parties du programme qu'il finance.

Les exemples suivants illustrent de possibles programmes d'action régionaux :

- la production de variétés à meilleur rendement pour des systèmes agroéconomiques adaptés aux sols acides et déficients en minéraux des savanes d'Amérique latine ;
- la mise au point de cultures associées et de systèmes agriculture-élevage produisant des rendements plus élevés et plus stables dans les hautes terres d'Asie de l'Ouest ;
- la mise au point de systèmes d'exploitation céréaliers plus productifs en Afrique de l'Est et du Sud ;
- la mise au point de systèmes d'exploitation durables à base de caféier et de cacaoyer en Afrique de l'Ouest ;

– la mise au point de systèmes aquacoles intégrés pour les zones côtières d’Asie du Sud et du Sud-Est.

En bref, nous voyons le GCRAI de demain comme un système plus ouvert et plus associatif qu’aujourd’hui, un GCRAI au premier rang de l’effort de la recherche agricole internationale en raison de sa capacité à analyser les problèmes, développer des programmes, encourager les collaborations, fournir des avis et des évaluations indépendants.

Ce GCRAI utiliserait, pour remplir son mandat, une gamme plus variée de modalités institutionnelles qu’à l’heure actuelle.

## Conclusion

Les défis auxquels nous devons faire face dans les trente années à venir sont les suivants :

- ☐ satisfaire aux besoins alimentaires de plus de 700 millions de personnes qui ont faim aujourd’hui ;
- ☐ procurer de la nourriture à des prix abordables à presque 100 millions de personnes supplémentaires chaque année (le plus important accroissement annuel de population de l’histoire de l’humanité) ;
- ☐ accroître la production au moyen d’une plus grande productivité par unité de terres agricoles (l’expansion des surfaces n’est plus possible dans la plupart des régions du monde) ;
- ☐ tout cela sans dégrader les ressources naturelles et l’environnement.

Ces défis se posent à la communauté mondiale tout entière, et non aux seuls pays où vivent les pauvres. Il ne s’agit pas seulement de justice et d’équité. Le monde est plus interdépendant que jamais. La mondialisation croissante des institutions, des idées, du capital, des techniques et du commerce, ainsi que les moyens nouveaux de l’information, dessinent un monde dans lequel les événements qui se produisent dans une région ou dans un pays nous affectent tous. A moins qu’on n’y remédie intelligemment, efficacement et assez tôt, la pauvreté et la faim pourraient mener à la déstabilisation des Etats et à la destruction de l’environnement, avec des conséquences à l’échelle mondiale.

Nous avons donc, collectivement, la responsabilité de faire disparaître la faim de la surface de la Terre, d’une manière qui préserve notre environnement de tous les jours.

Il ne s’agit pas seulement de répondre à la demande alimentaire. Il faut désormais assurer la sécurité alimentaire de la population mondiale en s’appuyant sur une recherche agricole qui non seulement accroisse la production, mais aussi crée les emplois et les revenus qui, à leur tour, alimenteront la demande alimentaire.

Nous croyons qu’il faut nous tourner vers la science pour y parvenir, en créant une nouvelle révolution agricole qui soit mondiale, équitable, durable et respectueuse de l’environnement. La science peut répondre à ce défi, car de nouveaux paradigmes, notamment dans les domaines de la biologie moléculaire et de l’écologie, nous apportent une meilleure compréhension des interactions complexes entre les systèmes physiques, biologiques et sociaux et nous aident à créer les outils et les techniques dont nous avons besoin pour traiter ces problèmes.

Le fait de mobiliser ainsi la science implique des investissements importants dans la recherche publique, nationale et internationale. Parce que nombre des problèmes que

nous devons aborder sont communs à des pays et à des régions, un effort de recherche international a plus de chances d'être efficace et productif.

Nous préconisons la création d'un système de recherche agricole mondial qui relierait entre elles une large gamme d'institutions selon de nouveaux modes d'association.

En tant que seul véritable système de recherche agricole international, apolitique et public, vraiment mondial, le GCRAI a un rôle particulier à jouer dans l'évolution vers un tel système. Il devrait en prendre la tête afin d'identifier les problèmes de recherche de dimension internationale, concevoir des programmes de recherche et évaluer l'impact de l'ensemble de cet effort mondial.

Pour ce faire, le GCRAI aura besoin de quelques ajustements. Ils concerneront aussi bien la nature des problèmes qu'il traite directement que les modalités qu'il utilise pour exécuter les programmes. Le GCRAI devrait se consacrer principalement à la recherche stratégique de portée mondiale à travers des programmes à long terme, des programmes multi-instituts et des programmes stratégiques associatifs.

En même temps, le GCRAI devrait participer à des programmes d'action régionaux chaque fois que l'exigent les capacités et les besoins des pays en développement associés. Il jouerait ici un rôle de charnière et de catalyseur. Pour autant, la direction de ces programmes resterait aux institutions nationales ou régionales. La priorité donnée aujourd'hui au financement exclusif d'un groupe de centres de recherche devrait laisser la place au financement de programmes exécutés en collaboration avec des institutions de pays industrialisés et de pays en développement.

Si ces recommandations sont adoptées, nous pensons qu'avec l'aide de la communauté des donateurs le GCRAI doit prendre la tête d'un nouveau mouvement mondial pour une agriculture capable d'assurer la sécurité alimentaire de la population mondiale.

## Références bibliographiques

Blake R.O. *et al.*, 1994. Feeding 10 billion people in 2050: The key role of the CGIAR's. Washington D.C., International Agricultural Research Centers. (Report by the Action Group on Food Security).

Bongaarts J., 1994. Can the growing human population feed itself? In *Scientific American*, March.

CGIAR, 1992a. Review of CGIAR priorities and strategies, Parts I and II. Washington D.C., CGIAR Secretariat.

CGIAR, 1992b. Expansion of the CGIAR System, Technical Advisory Committee. Rome, FAO.

CGIAR, 1993a. Review and approval of center medium-term plans 1994-1998. Rome, FAO, Technical Advisory Committee.

CGIAR, 1993b. CGIAR Priorities and strategies: TAC revision of Chapter 13. Rome, FAO, Technical Advisory Committee.

Chambers R., Conway G.R., 1992. Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21st century. Brighton, IDS (IDS Discussion Paper, 296).

Conway G.R., Pretty J.N., 1990. Unwelcome harvest: Agriculture and pollution. London, Earthscan Publications Ltd.

Conway G.R., 1993. Sustainable agriculture: the trade-offs with productivity, stability and equitability. In Edward B. Barbier ed. Economics and ecology: New frontiers and sustainable development. London, Chapman & Hall.

Hazell P., Agcaoili M., Rosegrant M., 1994. Some useful results about the world food situation in 2025 from IFPRI's World Cereal Model. Washington D.C., IFPRI.

NRI, 1994. Food policy in sub-Saharan Africa: A new agenda for research and donor assistance. Chatham, National Resources Institute.

Özgediz S., 1993. The CGIAR model: Principles, challenges, prospects. Washington D.C., Discussion draft, Washington D.C., CGIAR Secretariat.

Pinstrup-Andersen P., 1993. World food trends and future food security. Washington D.C., IFPRI.

Pretty J.N., Chambers R., 1993. Towards a learning paradigm: New professionalism and institutions for agriculture. Brighton, IDS (IDS Discussion Paper, 334).

Rosenzweig C., Parry M.L., 1994. Potential impact of climate change on world food supply. In Nature, vol. 367.

World Bank, 1993a. Agricultural Sector Review. Washington D.C., World Bank.

World Bank, 1993b. Implementing the World Bank's strategy to reduce poverty: Progress and challenges. Washington D.C., World Bank.

World Bank, 1994. World development report 1994. Washington D.C., World Bank.

World Resources Institute, 1992. World Resources 1992-1993: A guide to the global environment. Oxford, Oxford University Press.

World Resources Institute, 1994. World Resources 1994-1995: A guide to the global environment. Oxford, Oxford University Press.

Yudelman M., 1993. Demand and supply of foodstuffs up to 2050 with special reference to irrigation. Colombo, IMMI.



# Annexes

**Annexe 1.** Le groupe d'experts

**Annexe 2.** Le GCRAI et ses centres

**Annexe 3.** Annexe technique sur les méthodes de projection

## **Annexe 1. Le groupe d'experts**

### **Gordon Conway (président)**

Gordon Conway, du Royaume-Uni, est le recteur de l'université du Sussex depuis 1992. Il est président du conseil de l'Institute of Development Studies (Institut d'études pour le développement) et membre du Global Environmental Change Committee (Comité de changement environnemental mondial) du Conseil de recherche économique et sociale. Auparavant, il a été délégué de la fondation Ford pour l'Inde, le Népal et le Sri Lanka, basé à New Delhi. Il a également été professeur de technologie environnementale à l'université de Londres et professeur invité de l'université de Chiang Mai, en Thaïlande. Gordon Conway a un PhD (doctorat) en écologie de systèmes de l'université de Californie (Davis), des diplômes en agronomie de l'université de Cambridge et en agriculture tropicale (université des Antilles [West Indies] à Trinidad) et une licence ès sciences, en zoologie, de l'université du Pays de Galles, à Bangor (Royaume-Uni).

### **Uma Lele**

Uma Lele, de nationalité indienne, est professeur de recherche, diplômée en sciences économiques de ressource et d'alimentation à l'Institute of Food and Agricultural Sciences (Institut des sciences agricoles et alimentaires) de l'université de Floride, à Gainesville. Elle est aussi directrice du Global Development Initiative (Entreprise de développement mondial) de la société Carnegie et du centre Carter. Avant son arrivée en Floride, en 1991, elle a occupé différents postes à la Banque mondiale (depuis 1971), et, récemment, dans les domaines de la stratégie des politiques et du développement. Uma Lele a un PhD (doctorat) et un MS (maîtrise) en sciences économiques de l'université de Cornell.

### **W. James Peacock**

Jim Peacock, citoyen australien, est chef du département de l'industrie des plantes de l'organisation de recherche scientifique et industrielle du Commonwealth (CSIRO), à Canberra, poste qu'il occupe depuis 1978. Pendant sa carrière de chercheur à la CSIRO (qui a commencé en 1965), il a occupé nombre de postes de professeur invité en biologie, biochimie et biologie moléculaire, y compris à l'université de Stamford, l'université de Californie, à Los Angeles, et à l'université de l'Orégon. Jim Peacock est membre de l'Académie des sciences australienne et de la Royal Society de Londres. Il a une licence ès sciences et un PhD (doctorat) de l'université de Sydney en botanique et en génétique.

### **Martin Piñeiro**

Martin Piñeiro, citoyen argentin, est un conseiller indépendant qui a récemment terminé deux mandats de président-directeur général à l'Institut inter-américain pour la coopéra-



tion agricole (IICA), de 1986 à 1993. Avant d'occuper cette fonction, il a été coordinateur de recherche au Centre pour la recherche sociale sur l'Etat et la gestion, en Argentine, et, avant cela, sous-secrétaire du Secrétariat pour l'agriculture et le bétail en Argentine. Martin Piñeiro a un PhD (doctorat) en économie agricole de l'université de Californie, à Davis, un MS (maîtrise) en agronomie de l'université d'Etat d'Iowa. Il a achevé ses études de premier cycle universitaire en agronomie à l'université de Buenos Aires.

#### SECRÉTAIRE DE COMMISSION

**Selçuk Özgediz**, de nationalité turque, est le conseiller de gestion au secrétariat du GCRAI. Il a un BS (licence) en sciences économiques et statistiques de l'université technique du Moyen-Orient (Ankara), un MS (maîtrise) en statistiques mathématiques, un MA (maîtrise) et un PhD (doctorat) en sciences politiques de l'université d'Etat du Michigan.

#### SPÉCIALISTES

**Michel Griffon**, Français, est directeur des politiques agricoles et du Forecasts Research Unit et chef économiste (depuis 1986) au CIRAD, en France. Il est ingénieur agronome et économiste, et a étudié la recherche et l'économie du développement à l'université de Paris (DEA).

**Peter Hazell**, du Royaume-Uni, est directeur de l'environnement de l'Environment and Technology Division (département technologie de production et de l'environnement) à l'IFPRI. C'est un économiste agricole, possédant un MS (maîtrise) et un PhD (doctorat) de l'université de Cornell, et des diplômes en agriculture et en gestion d'exploitation du collège agricole de Seale-Hayne, dans le Devon.

#### CO-CONVOCATEURS DE LA COMMISSION DE LA PART DU COMITÉ DU GCRAI

**Henri Carsalade**, Français, est actuellement détaché du ministère de l'agriculture au CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), en France, dont il était récemment le directeur général (de 1990 à 1993). Il est ingénieur du génie rural, des eaux et des forêts et ingénieur agronome, diplômé de l'Institut national agronomique, en France.

**Johan Holmberg**, Suédois, est directeur des programmes de la Swedish Agency for Research Cooperation (Agence suédoise pour la coopération de recherche) avec les pays en développement (SAREC). Il a obtenu un BA (licence) en russe et en anglais et un MBA (maîtrise) en économie de marchés à l'Ecole de sciences économiques de Gothenburg.

## Annexe 2. Le GCRAI et ses centres

### Les membres du GCRAI

L'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Brésil, le Canada, la Chine, le Danemark, la Finlande, la France, l'Allemagne, l'Inde, l'Indonésie, l'Irlande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, les Pays-Bas, le Niger, la Norvège, les Philippines, la Corée, l'Espagne, la Suède, le Royaume-Uni, les Etats-Unis d'Amérique.

La Banque africaine de développement, la Caisse arabe pour le développement économique et social, la Banque asiatique de développement, la Commission européenne, l'Organisation agricole et alimentaire des Nations unies, la fondation Ford, la Banque inter-américaine de développement, la Banque internationale pour la reconstruction et le développement (Banque mondiale), le Centre de recherche pour le développement international, la Caisse internationale pour le développement agricole, la fondation Kellogg, la Caisse de l'OPEC pour le développement international, la fondation Rockefeller, le Programme de développement des Nations unies, plus dix représentants de pays en développement sélectionnés à travers des conférences régionales de la FAO.

### Les centres du CGRAI

Centre	Date de fondation et d'entrée	Siège social	Budget principal (en millions de dollars)	Principaux domaines de recherche
<i>Organisations originelles du système, fondées avant le GCRAI</i>				
<b>IRRI</b> , Institut international de recherche sur le riz	1960 (1971)	Los Baños Philippines	25,8	Riz (mondial) ; écosystèmes fondés sur le riz (Asie)
<b>CIMMYT</b> , Centre international d'amélioration du maïs et du blé	1966 (1971)	Mexico Mexique	24,1	Blé, maïs, triticales (mondial)
<b>IITA</b> , Institut international d'agriculture tropicale	1967 (1971)	Ibadan Nigeria	21,9	Systèmes de production durable pour les tropiques humides, soja, maïs, manioc, niébé, banane, plantain, igname (Afrique subsaharienne)
<b>CIAT</b> , Centre international d'agriculture tropicale	1967 (1971)	Cali Colombie	25,5	Agriculture durable en Amérique tropicale : haricots, manioc, fourrages et pâturages (mondial), riz (Amérique latine et Caraïbe)

*Fondés ou adoptés par le GCRAI après 1971 pour élargir le système*

<b>ICRISAT</b> , Institut international de recherche sur les cultures des régions tropicales semi-arides	1972 (1972)	Hyderabad Inde	26,9	Systèmes de production durable pour les régions tropicales semi-arides : sorgho, mil, pois chiche, ambrevade, arachide (Asie et Afrique subsaharienne)
<b>CIP<sup>1</sup></b> , Centre international de la pomme de terre	1970 (1973)	Lima Pérou	15,1	Pomme de terre (mondial), patate douce (Amérique latine, Asie)
<b>ILRAD<sup>2</sup></b> , Laboratoire international de recherche vétérinaire	1973 (1973)	Nairobi Kenya	10,9	Maladies du bétail (mondial), maladies à tiques, trypanosomiase (Afrique subsaharienne)
<b>ILCA<sup>2</sup></b> , Centre international pour l'élevage en Afrique	1974 (1974)	Addis-Abeba Ethiopie	13,5	Alimentation des animaux et systèmes de production : bétail, ovins, chèvres (Afrique subsaharienne)
<b>IPGRI<sup>3,4</sup></b> , Institut international de ressources génétiques des plantes	1974 (1974)	Rome Italie	9,0	Ressources génétiques végétales, collecte, banques de gènes (mondial)
<b>ADRAO<sup>1</sup></b> , Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest	1970 (1975)	Bouaké Côte-d'Ivoire	5,2	Riz (Afrique de l'Ouest)
<b>ICARDA</b> , Centre international de recherche agricole dans les zones arides	1975 (1975)	Alep Syrie	16,2	Blé, orge, pois chiche, lentille, pâturages et légumineuses à fourrage Ruminants (Asie de l'Ouest, Afrique du Nord)
<b>ISNAR</b> , Service international de la recherche agricole nationale	1980 (1980)	La Haye Pays-Bas	6,6	Consolidation des systèmes nationaux de recherche agricole (mondial)
<b>IFPRI<sup>1</sup></b> , Institut international de recherche sur les politiques alimentaires	1978 (1980)	Washington Etats-Unis	8,3	Politique alimentaire, recherche socio-économique liée au développement agricole (mondial)

<i>Fondés ou adoptés par le GCRAI afin de consolider sa mission</i>				
<b>ICRAF</b> <sup>1</sup> , Centre international pour la recherche en agroforesterie	1977 (1991)	Nairobi Kenya	11,9	Agroforesterie, arbres à usages multiples (mondial)
<b>IIMI</b> <sup>1</sup> , Institut international de gestion de l'irrigation	1984 (1991)	Colombo Sri Lanka	6,8	Gestion de l'irrigation (mondial)
<b>ICLARM</b> <sup>1</sup> , Centre international pour la gestion des ressources aquatiques	1977 (1991)	Manille Philippines	4,2	Gestion durable des ressources aquatiques
<b>CIFOR</b> , Centre pour la recherche forestière internationale	1993 (1993)	Bogor Indonésie	3,4	Gestion durable des forêts (mondiale)

Source : CGIAR, 1994. Challenging hunger: The role of the CGIAR, Washington D.C., Etats-Unis, CGIAR.

1. Adopté par le GCRAI (non fondé par lui).
2. Tout ou partie de ce centre sera incorporé à un nouvel institut de recherche international pour le bétail.
3. Auparavant (1979-1993) : IBPGR , Conseil international des ressources phytogénétiques.
4. L'IPGRI assumera les responsabilités pour les programmes de l'INIBAP.

## Annexe 3

### Annexe technique sur les méthodes de projection

Peter HAZELL, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI)

Les projections de la production, de la demande et des importations alimentaires à l'horizon 2000 présentées dans ce document sont issues d'un modèle du commerce mondial réalisé par l'IFPRI, le modèle de simulation internationale sur les politiques alimentaires et le commerce (IFPESIM). Le modèle a été présenté de manière détaillée par AGCAOILI, OGA et ROSEGRANT (1993).

Il s'agit d'un modèle d'équilibre des marchés des grains pour l'alimentation humaine et animale qui définit les prix, la demande et la production pour les principaux pays, les grandes régions et le monde entier. La croissance de la population, la croissance du revenu et celle des rendements sont toutes exogènes. Cependant, la croissance de la production céréalière est endogène, car on considère que la surface cultivée répond aux prix. Le modèle prend en compte les principales activités d'élevage ; dès lors, la demande en céréales résulte de la demande agrégée pour l'alimentation humaine et animale.

La demande en céréales est endogène et commandée par les prix, l'évolution du revenu et la situation du secteur de l'élevage. Par définition, pour chaque région, la demande en céréales est égale à la production, les importations moins les exportations. A l'échelon mondial, la demande en céréales est égale à la production. Il n'y a pas de déficit céréaliier global résultant de l'offre et de la demande ; les prix étant endogènes, le marché est en permanence réalisé. Les populations touchées par la faim sont en dehors du marché, comme dans la réalité.

Le présent travail étant destiné à faire le point sur les perspectives à long terme en matière d'alimentation, des calculs additionnels ont été réalisés en utilisant le modèle ; ils portent sur les céréales qui seraient nécessaires en 2025 pour subvenir aux besoins des pauvres et des mal nourris. Ces besoins sont calculés comme suit. Pour chaque région, le volume des céréales nécessaires pour offrir 3 000 calories par personne et par jour est défini à partir des projections de population à l'horizon 2025. On fait l'hypothèse que ce besoin en calories est un minimum acceptable pour couvrir les besoins humains tout en permettant l'alimentation animale et la production de semences et en tenant compte des pertes au stockage et à la transformation. Le volume total des céréales nécessaires dans chaque région pour couvrir ces besoins de base est comparé à la demande projetée par le modèle IFPESIM ; la différence est considérée comme mesurant les besoins cachés en céréales, c'est-à-dire les besoins des mal nourris. Pour les régions présentant des besoins cachés positifs, on considère que le déficit total en céréales résulte de la différence entre les besoins alimentaires et la production projetée. Dans les autres cas, le déficit est défini comme la différence entre les projections de la demande du marché et celle de la production ; ce déficit est égal aux importations dans le modèle IFPESIM.

Ce calcul des besoins cachés repose largement sur la norme des besoins caloriques. Notre hypothèse de 3 000 calories par personne et par jour en céréales n'est pas élevée pour le monde bien nourri, mais conduit déjà à un déficit de 214 millions de tonnes pour l'Afrique subsaharienne et de 255 millions de tonnes pour l'Asie du Sud-Est en 2025.

## Déficit alimentaire prévisible en 2025 en fonction de différentes hypothèses sur les besoins cachés (en millions de tonnes)

	Afrique	Asie du Sud	Autres pays d'Asie	Asie occident. et Afrique du Nord	Amérique latine	Ensemble des pays en développement
Modèle de projection						
Production	144,7	355,9	801,4	148,6	237,2	1 687,8
Demande du marché	173,6	401,6	882,5	262,3	273,6	1 993,6
Importations commerciales	28,9	45,7	81,1	113,7	36,4	305,8
Besoins cachés (demande additionnelle à la demande du marché)						
1 500 calories/jour	5,5	—	—	—	—	5,5
2 000 calories/jour	65,3	5,8	—	—	—	71,1
2 500 calories/jour	124,9	107,6	—	—	—	232,5
3 000 calories/jour	184,7	209,4	—	—	—	394,1
4 000 calories/jour	304,1	413,1	105,1	13,3	49,3	884,9
Déficit total (importations plus besoins cachés)						
1 500 calories/jour	34,4	45,7	81,1	113,7	36,4	311,3
2 000 calories/jour	94,2	51,5	81,1	113,7	36,4	376,9
2 500 calories/jour	153,8	153,3	81,1	113,7	36,4	538,3
3 000 calories/jour	213,6	255,1	81,1	113,7	36,4	699,9
4 000 calories/jour	333,0	458,8	186,2	127,0	85,7	1 190,7

Ces déficits varient selon les différentes hypothèses que l'on peut faire en ce qui concerne les besoins en calories (voir tableau). Ils s'accroissent fortement quand on augmente la norme de besoins caloriques. En 1988, la moyenne des disponibilités caloriques pour l'Afrique subsaharienne et l'Asie du Sud était respectivement de 1 290 et 1 638 calories par personne et par jour, mais ces chiffres traduisent une situation de malnutrition et de faim importante. Même si les besoins cachés sont calculés avec une norme de 1 500 calories par personne et par jour, cela mène en 2025 à un déficit de 34 millions de tonnes en Afrique et de 46 millions de tonnes en Asie du Sud-Est.

Source : AGCAOILI M., OGA K., ROSEGRANT M.W., 1993. Structure and operation of the International Food Policy and Trade Simulation Model (IFPTSIM). Paper presented in the second Workshop of the Rice Supply and Demand Project. Manille, Philippines, IRRI.





Centre  
de coopération  
internationale  
en recherche  
agronomique  
pour le  
développement

Département  
de gestion,  
recherche,  
documentation  
et appui  
technique  
CIRAD-GERDAT

Unité  
de recherche  
en prospective  
et politiques  
agricoles

Alors que l'on croyait que les grandes inquiétudes quant à la sécurité alimentaire mondiale appartenaient au passé, de nouvelles interrogations se font jour. Les pays en développement pourront-ils faire face à la croissance des besoins alimentaires qui accompagnera le fort accroissement de la population dans les quarante ans qui viennent ? L'agriculture actuellement pratiquée risque, en effet, de dégrader fortement les ressources naturelles et l'on est inquiet de constater des plafonnements de rendement dans les régions où la révolution verte a suscité beaucoup d'espoirs.

Un groupe d'experts a analysé ces risques et conclu à la nécessité d'entreprendre une nouvelle révolution verte, trente ans après la première. Qualifiée de révolution doublement verte, elle devra reproduire les performances de la première et, en même temps, respecter les grandes lois de l'écologie et favoriser un développement économique et social plus équitable. Il s'agit là de l'un des grands objectifs internationaux pour la recherche agronomique future.

Diffusion : CIRAD-GERDAT  
Unité de recherche en prospective  
et politiques agricoles  
42, rue Scheffer  
75116 Paris, France