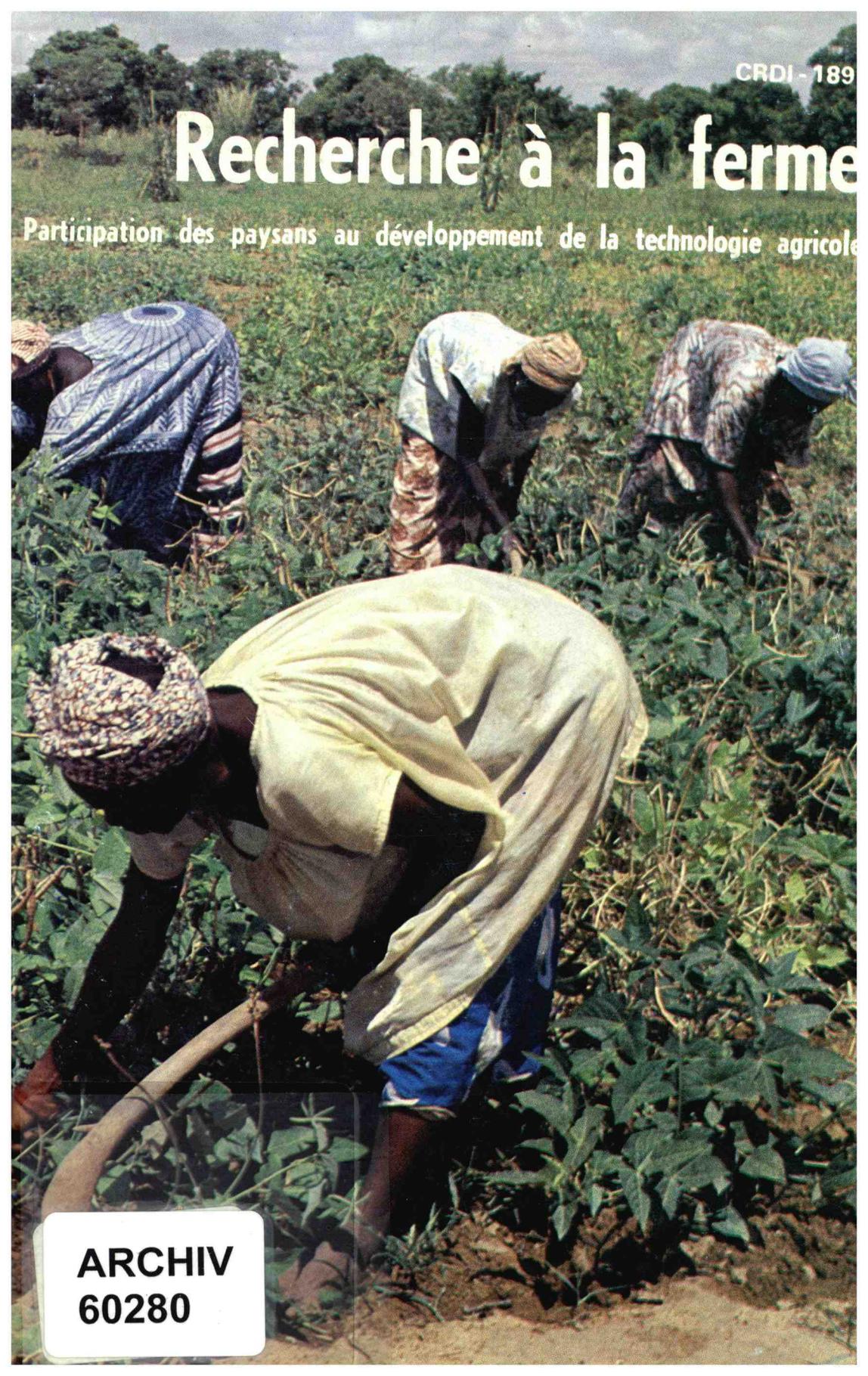


# Recherche à la ferme

Participation des paysans au développement de la technologie agricole



**ARCHIV**  
**60280**

***Recherche à la ferme :  
participation des paysans au  
développement de la technologie agricole***

Les Nouvelles Editions Africaines ont produit cet ouvrage  
pour le compte du Centre de recherches pour le développement international.

Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en voie de développement ; il concentre son activité dans cinq secteurs : agriculture, alimentation et nutrition ; information ; santé ; sciences sociales et communications. Le CRDI est financé entièrement par le Parlement canadien, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Proche-Orient.

© Centre de recherches pour le développement international, 1986  
Adresse postale : B.P. 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9  
Siège : 60, rue Queen, Ottawa

Matlon, P.  
Cantrell, R.  
King, D.  
Benoit-Cattin, M.

CRDI-189f

Recherche à la ferme : participation des paysans au développement de la technolonie agricole/ Ottawa, Ont., CRDI, 1986. 000 p. : ill.

/Systèmes de culture/, /recherche sur la ferme/, génie agricole/, /agriculteurs/, /communication/, /chercheurs/, /Afrique occidentale/ — /évaluation/, /accès à l'information/, /obstacles à la communication/, /riz/, /rapport de réunion/, bibliographie.

CDU : 63.001.5 (66)  
Edition microfiche sur demande

ISBN : 0-88936-430-3

*This publication is also available in English.*

## RESUME

La participation des paysans à l'identification des problèmes agronomiques et à la recherche de leurs solutions est le sujet de cette brochure qui rapporte les actes d'un séminaire tenu à Ouagadougou (Burkina.Faso) du 20 au 25 septembre 1983. Afin de mieux exploiter les résultats des recherches, des agronomes, des économistes, des anthropologues et d'autres personnes intéressées ont discuté du danger de préparer des paquets agronomiques, solides sur le plan technique, mais possédant des vices fondamentaux, les développeurs n'ayant pas pris en compte certains obstacles critiques au niveau des fermes. Ce thème est largement débattu aujourd'hui alors que la production agricole stagne dans les pays moins avancés malgré l'injection de milliers de dollars dans la recherche et les espoirs mis dans la création de variétés, techniques et équipement améliorés. La différence entre les résultats obtenus dans les stations de recherche et ceux recueillis sur les fermes ont conduit des chercheurs à reconnaître que la ferme même constituait le vrai laboratoire. Le thème principal de cet ouvrage qui se dégage des onze communications présentées et des commentaires qui suivent, est donc de déterminer quand, où, comment et pourquoi les fermiers doivent participer à la recherche et aussi, jusqu'à quel point les chercheurs (et les organismes qu'ils représentent) ont su être à l'écoute des paysans et travailler avec eux.

## ABSTRACT

Involving farmers in identifying the constraints to rural agriculture and in designing measures to alleviate them is the subject of this publication, which resulted from a meeting, held in Ouagadougou, Burkina Faso, 20-25 September 1983. Agronomists, economists, anthropologists, and others seeking to get the most from research efforts discussed the pitfalls of assembling packages that are sound technically but have some essential flaw because the developers have overlooked some crucial constraint at the farm level. The subject is one that is receiving much attention currently as agriculture in developing countries has failed to net major increases in production despite thousands of dollars invested in research and optimistic claims that improved varieties, techniques, equipment, etc. have been developed. The gaps between results on research stations and those on farms in the Third World have prompted some researchers to view the farmers, conditions as the real laboratories. Why, how, where, and when to get farmers involved in research are the focus of this document, and the degree to which researchers and the agencies they represent have been able to listen and work with their new partners varies, as is clear from the 11 papers and the commentary that follows them.

## RESUMEN

La participación de los agricultores en la identificación de las limitaciones a la agricultura rural y en el diseño de medidas para superarlas es el tema de esta publicación que resulta de una reunión celebrada en Ouagadougou, Burkina Faso, del 20 al 25 de septiembre de 1983. Agrónomos, economistas, antropólogos y otros interesados en obtener lo mejor de los esfuerzos investigativos, discutieron los problemas de producir paquetes técnicamente válidos que no obstante presentan fallas básicas porque sus diseñadores han perdido de vista alguna limitación crucial a nivel de la finca. El tema recibe actualmente mucha atención debido a que la agricultura de los países en desarrollo no ha podido aumentar la producción pese a los miles de dólares invertidos en la investigación y a las optimistas voces que proclaman haber desarrollado variedades, técnicas, equipo y otros elementos mejorados. La brecha entre los resultados de las estaciones de investigación y aquellos de las fincas del Tercer Mundo han hecho que algunos investigadores consideren las condiciones de los agricultores como los verdaderos laboratorios. Por qué, como, donde y cuando involucrar a los agricultores en la investigación es el tema central de este documento, y el grado en que los investigadores (y los organismos que representan) han podido escuchar y trabajar con sus nuevos socios varía como lo demuestran los 11 trabajos del libro y el comentario final que los sigue.

*Participation des paysans  
au développement de la technologie agricole*

# RECHERCHE A LA FERME

*Rédacteurs : Peter Matlon, Ronald Cantrell,  
David King et Michel Benoit-Cattin*



# Table des matières

- Avant-propos* 7
- Introduction* R. Tourte 9
- Diagnostic et description* 16
- Récupération ou participation ? Problèmes de communication dans la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole  
*Helga Vierich* 19
- Utilisation des instruments ethnoscientifiques dans la compréhension des plans, des objectifs et des processus décisionnels des agriculteurs *Christina H. Gladwin, Robert Zabawa et David Zimet* 31
- Dialogue chercheurs-paysans, réflexions et expérience  
*Michel Benoit - Cattin* 49
- A la recherche du dialogue entre chercheurs et paysans : un essai au Burkina-Faso *Michel Braud* 57
- Participation des paysans à la conception et à l'exécution de la recherche dans la région de Sebungwe, au Zimbabwe  
*Malcolm J. Blackie* 65
- Pour une participation accrue des agriculteurs dans la recherche sur les divers systèmes d'exploitation agricole : deux approches par le *Purdue Farming Systems Unit*  
*Mahlon G. Lang et Ronald P. Cantrell* 79
- Coût des enquêtes et recherche en économie rurale  
*John McIntire* 91
- Commentaires* Souleymane Diallo, Hans P. Binswanger, T. Eponou, R. Billaz, G. Pochtier, Peter E. Hildebrand, R.P. Singh, Billie R. DeWalt 105
- Conception et évaluation* 116

Evaluation de la technologie : cinq études de cas en Afrique de l'Ouest <i>Peter J. Matlon</i>	<b>119</b>
Diverses expériences dans la culture du riz en Afrique <i>K. Prakah-Asante, Anoop S. Sandhu et Dunstan S.C. Spencer</i>	<b>149</b>
Expériences effectuées dans le nord du Nigéria <i>G. O. I. Abalu A. O. Ogunbile et N. Fisher</i>	<b>157</b>
Dispositifs expérimentaux et participation paysanne dans la zone Mali-Sud <i>Paul Kleene</i>	<b>165</b>
Tecnicista versus campesinista : praxis et théorie de la participation des agriculteurs à la recherche agricole <i>Robert E. Rhoades</i>	<b>175</b>
<i>Commentaires</i> W.A. Stoop, Mulugetta Mekuria, David Nygaard, L.K. Fussell, Y. Bigot	<b>189</b>
<i>Conclusion</i> Roger Kirkby et Peter Matlon	<b>199</b>
<i>Bibliographie</i>	<b>207</b>
<i>Annexe : participants</i>	<b>215</b>

La vogue récente de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole en Afrique chez les scientifiques, les donateurs et les bureaucrates résulte en grande partie de leur frustration devant la lente évolution de l'agriculture sur ce continent. Elle est maintenue par la conviction qu'il existe des solutions techniques avantageuses, que les scientifiques n'ont pas réussi à exploiter les connaissances des agriculteurs en matière

de recherche et que les méthodes existantes augmentent le coût des recherches en prolongeant inutilement la période de remboursement.

## *Coût des enquêtes et recherche en économie rurale*

*John McIntire, Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides, Centre Sahel, Niamey, Niger*

La certitude qu'il existe des solutions avantageuses incite les gouvernements et les organismes de développement à chercher des moyens efficaces pour faire connaître les techniques aux agriculteurs. On invoque comme arguments que l'information donnée aux agriculteurs, en particulier l'information telle que fournie par les agents de vulgarisation, est une condition nécessaire et suffisante pour l'adoption de nouvelles techniques. L'opinion selon laquelle les scientifiques n'utilisent pas efficacement les connaissances des agriculteurs, notamment en ne comprenant pas leurs objectifs, explique une grande partie de l'effort mis sur le travail communautaire et, plus particulièrement sur celui qui vise à faire plus que des démonstrations de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole. L'argument relatif aux solutions globales avantageuses explique en partie l'insistance qu'on met sur l'obtention rapide de résultats parce qu'on suppose que bon nombre des problèmes fondamentaux (c'est-à-dire, à long terme) ont été réglés. Ces influences déterminent les principales caractéristiques des recherches sur les systèmes d'exploitation agricole : lien étroit avec la vulgarisation, participation de nombreuses disciplines (y compris les sociologues), tendances vers l'obtention de résultats à brève échéance et préjugés contre la recherche fondamentale.

Des groupes de pression influents appuient énergiquement les recherches sur les systèmes d'exploitation agricole et, implicitement, les hypothèses sur lesquelles elles se heurtent. Ces hypothèses déterminent comment les groupes de pression dépensent leur argent et comment ces dépenses touchent les agriculteurs. Il est donc important de comprendre l'aspect économique des recherches sur les systèmes d'exploitation agricole, d'établir un lien entre l'aspect économique et les objectifs et de déterminer des méthodes efficaces tenant compte des coûts et des objectifs.

Dans le présent document, les auteurs analysent les coûts des deux principaux types de méthodes utilisés, soient les enquêtes intensives, où l'accent porte sur la collecte et l'analyse de données quantitatives et les enquêtes extensives pour la recherche d'une compréhension qualitative du milieu des agriculteurs et de leurs réactions à l'égard de celui-ci. Je crois que les différences entre les deux méthodes sont moins nombreuses que les similitudes et qu'il est certainement possible de les combiner afin d'exploiter leurs avantages respectifs.

### *Enquêtes intensives*

La méthode des enquêtes intensives a été utilisée en Inde depuis 1975, au Burkina-Faso, depuis 1980 et au Niger, depuis 1982, dans le cadre du programme d'études en économie de l'ICRISAT. Un petit nombre de villages (à l'origine six en Inde, six au Burkina-Faso et quatre au Niger) sont étudiés après une recherche bibliographique et des visites préliminaires afin de choisir des endroits appropriés dans différentes zones agricoles (Jodha et Alü, 1977 ; McIntire et Matlon, 1981).

Les enquêteurs sur le terrain habitent dans les villages et visitent des groupes de 25 à 40 foyers une fois par semaine ou au moins une fois toutes les trois semaines. Après avoir recensé les habitants, les champs, les animaux et l'équipement, on entreprend les interviews ordinaires désignées parfois comme des enquêtes sur les coûts faites par des enquêteurs itinérants) sur la production végétale, les opérations relatives aux cultures et au bétail, et les opérations relatives aux facteurs de production et à la terre, à la main-d'œuvre et au capital. En ce qui concerne la production végétale, les enquêteurs suivent toutes les entrées et les sorties par parcelle. Ces données sont complétées par des études spéciales, par exemple, sur la fertilité du sol, la commercialisation du mil, les sous-produits des cultures et l'entreposage du niébé.

Le but à court terme de ces études est d'identifier et de quantifier les variables qui limitent la production végétale. Par exemple, nous avons dressé des tableaux d'entrées-sorties de la production végétale à partir des données obtenues dans les villages. Du côté des entrées, nous avons inscrit les transferts de matériels et de facteurs primaires ; du côté des sorties, les transferts de récoltes et de sous-produits. A l'aide des tableaux, nous évaluons la productivité pour orienter les recherches techniques. Parce que les villages représentent des zones agro-climatiques, les résultats peuvent être extrapolés à d'autres régions et ce, immédiatement ou par des enquêtes de vérification.

Le but à long terme est de poser des questions fondamentales sur l'économie des zones semi-arides ; les réponses peuvent guider la répartition des recherches et la politique en matière de recherche. En ce qui concerne les zones semi-arides, les questions sont les suivantes : jusqu'à quel point les agriculteurs ont-ils peur du risque ? Quels sont les principaux facteurs déterminants de la mécanisation ? Quel rôle jouent les marchés ? Quelles sont les carences alimentaires courantes ? Comment le revenu est-il distribué ? Comment les agriculteurs réagissent-ils aux fluctuations de l'offre et de la demande ? Jusqu'à quel point les différentes activités sont-elles efficaces du point de vue économique ?

## *Enquêtes extensives*

Les enquêtes extensives, comme les enquêtes intensives, commencent par une définition des domaines de recherche en fonction des principales variables exogènes du système d'exploitation agricole : précipitations, sol, altitude et densité de population. Les zones sont ensuite évaluées au moyen d'enquêtes rapides sur les conditions locales, comme par exemple les modes de culture, la mécanisation et les apports chimiques. Plus détaillées, les enquêtes d'orientation sont effectuées idéalement pendant la saison des récoltes, pour vérifier les résultats et pour établir ce que les agriculteurs considèrent comme des contraintes à l'intérieur des zones. Les résultats fournissent les éléments de base pour formuler des recommandations sur les systèmes d'exploitation agricole.

L'approche consiste à décrire, rapidement et qualitativement, les ressources d'un système d'exploitation agricole, leur répartition et les contraintes empêchant une utilisation élargie de celles-ci ou une augmentation de leur productivité. La description est dite qualitative dans la mesure où les chercheurs n'essaient pas de mesurer avec précision les variables endogènes du système ou de quantifier les contraintes. L'approche fournit plutôt des évaluations éclairées à la suite d'échanges sérieux avec les agriculteurs, sur les limites pour les traitements dans le cadre d'expériences techniques, par exemple, la longueur du cycle dans les tests sur les variétés et les concentrations d'engrais dans le cadre d'essais en agronomie. Les limites des variables définissent les domaines des essais.

La méthode extensive n'a aucun but à long terme et ne permet pas de répondre à des questions fondamentales. Les partisans de cette méthode soutiennent que l'approche intensive utilise inefficacement le temps des scientifiques, que les besoins des agriculteurs sont urgents et que la méthode extensive n'entraîne la perte que de peu de précisions importantes, du point de vue des biais des essais conçus à partir des résultats des enquêtes extensives.

## *Similarités*

Les méthodes ont beaucoup de points communs. En effet, la méthode extensive est parfaitement compatible avec la méthode intensive et, à l'ICRISAT, nous l'avons utilisée pour choisir les sujets de recherche et les lieux de recherche. Les méthodes concordent sur le zonage pour déterminer ce qui constitue un échantillon représentatif et pour orienter la répartition des recherches. Les méthodes reconnaissent l'importance des connaissances des agriculteurs, considérées comme une évaluation logique du système et des changements apportés à celui-ci. La nécessité d'une approche pluridisciplinaire est reconnue par les deux méthodes. Celles-ci partagent la même approche systématique ; les variables endogènes telles que l'utilisation des engrais et la mécanisation sont considérées comme étant déterminées par des variables exogènes.

Le fait que les méthodes s'accordent sur l'importance des connaissances des agriculteurs signifie, premièrement, que le chercheur devra établir ce que l'agriculteur sait, c'est-à-dire s'impliquer directement (on a accusé la

Tableau 1. Coûts des enquêtes intensives et extensives (en dollars américains <sup>a</sup>)

	Intensives					Extensives	
	Burkina Faso 1983	Niger 1983	Niger 1982	Mali 1982-83	Moyenne	CIM-MYT 1980	Zambie 1978
Capital	7134	17368	13153	4972	10657	1707	1363
Variable	187333	122336	124022	28314	115508	93961	69003
Total	194401	139730	137175	33286	126164	95669	70366
Familles	149	107	100	80		80	60
Superficie (ha)	866	1328	1328	800		N.D. <sup>b</sup>	191
Population	1604	1132	1132	800		N.D.	300
Coût par famille	1305	1306	1372	416	1157	1196	1173
Coût variable par famille	1257	1144	1240	354	1060	1175	1150
Coût par famille, à l'exception des frais pour les professionnels internationaux	676	430	434	318	494	258	348
Coût par hectare	225	105	103	42	117	N.D.	369
Coût par personne	121	123	121	42	108	N.D.	235
Capital (%)	3,67	12,43	9,59	14,94	8,45	1,78	1,94

<sup>a</sup> Les chiffres du tableau sont en nombres entiers ; il peut donc y avoir des chiffres arrondis ; 350 francs CFA = 1 \$ US.

Le taux d'escompte pour amortir les éléments en capital était de 12 % par année. L'amortissement des véhicules à quatre roues motrices s'est effectué sur une période de 4 ans, celui des motocyclettes et des bicyclettes sur une période de 2 ans, et on a accordé à tous les véhicules une valeur de récupération résiduelle de 20 % à la fin de l'amortissement. L'amortissement des maisons et de l'ameublement du personnel local s'est étalé sur une période de 5 ans et le matériel utilisé sur le terrain (par exemple, les balances), sur une période de 2 ans. Pour ce qui est du matériel de bureau et des micro-ordinateurs, l'amortissement s'est étalé sur une période de 3 ans. Certains coûts d'immobilisation étaient exempts de taxe, en particulier les véhicules, alors que d'autres comme les matériaux de construction incluaient les taxes. Parmi les coûts variables, le poste le plus coûteux des budgets était le personnel professionnel recruté à l'échelle internationale, (pour chacun, j'ai supposé une rémunération de 75.000 \$ par année. Parmi les autres coûts variables, mentionnons les traitements du personnel professionnel local et les salaires du personnel de soutien, les fournitures de bureau et les fournitures utilisées sur le terrain ayant une durée d'utilisation d'au plus une année, les communications, l'entretien des véhicules, la main-d'œuvre temporaire et les voyages internationaux. Tous ces coûts incluaient les taxes, à l'exception de l'essence au Burkina-Faso et au Niger.

<sup>b</sup> Non disponibles.

méthode intensive d'exclure cette variable ou, en tout cas, de la minimiser ; deuxièmement, il signifie qu'aucune méthode ne peut être décrite comme étant en amont ou en aval parce que les deux types de méthodes voient les recherches sur les systèmes d'exploitation agricole comme un cercle, et non pas comme une ligne, comme l'impliquent nécessairement les notions d'amont et d'aval. Que l'on commence au point du cercle où les agriculteurs définissent les problèmes ou au point où les définissent les chercheurs dépend des renseignements disponibles au début du programme de recherche.

La principale différence entre la méthode intensive et la méthode extensive réside au niveau de la précision avec laquelle elles permettent d'évaluer

les variables endogènes et quelle importance elles accordent aux buts à long terme. Les partisans de l'approche extensive reconnaissent que la précision et les perspectives à long terme sont importantes, mais ils soutiennent que les coûts d'une plus grande précision et d'un plus grand nombre d'heures consacrées à un seul échantillon dépassent les avantages possibles, et que, par conséquent, la méthode extensive est plus efficace que la méthode intensive.

Le fait de situer le débat entre les deux méthodes au niveau des coûts de la précision des données transversales et de la quantité dans le cas de séries chronologiques nous permet d'étudier leur coût relatif.

### *Coût des études*

J'ai complété les dépenses de l'ICRISAT pour les enquêtes intensives à long terme (5 ans) au Mali et au Niger, en 1982 et les demandes de crédits pour 1983 (tableau 1). Des budgets semblables (tableau 1) ont été établis pour des enquêtes extensives, bien que les chiffres soient factices en ce sens que les coefficients techniques (par exemple, années de personnel spécialisé par unité d'échantillon) ont été évalués à partir de comptes publiés. Les coûts pour le Niger et le Burkina-Faso ont été appliqués aux coefficients techniques.

A partir des comptes publiés des études extensives (CIMMYT, 1978, 1980), j'ai calculé le nombre d'années-personnes pour toutes les catégories nécessaires à l'étude d'un nombre donné de foyers. Chaque nombre a été multiplié par le nombre de scientifiques puis multiplié par son coût annuel. On a supposé que le coût des employés locaux était à peu près équivalent à celui relevé au Burkina-Faso et au Niger. Cette hypothèse peut être modifiée, mais elle est acceptable si l'on veut comparer deux méthodes dans le même pays.

Tableau 2. Valeurs actuelles des coûts des enquêtes (en dollars américains) au taux d'escompte de 12 et 24 %.<sup>a</sup>

	12 %		24 %	
	Niger Intensive	Zambie Intensive	Niger Extensive	Zambie Extensive
Capital	54 695	30 123	44 000	24 475
Variable	447 071	697 704	340 487	531 369
Total	500 766	727 827	384 487	555 844
Familles	500	900	500	900
Superficie (ha)	6 638	2 862	6 638	2 862
Population	5 660	4 500	5 660	4 500
Coût par famille	1 002	809	769	618
Coût variable par famille	894	775	681	590
Coût par famille, moins les frais des salaires des professionnels interna- tionaux	326	208	254	160
Coût par hectare	75	254	58	194
Coût par personne	88	162	68	124
Capital (%)	10,72	4,14	11,44	4,40

<sup>a</sup> Le tableau peut comporter des chiffres arrondis ; 350 francs CFA = 1 \$ US.

Les coûts d'immobilisation pour les enquêtes extensives touchaient les véhicules locaux, le matériel scientifique et le micro-ordinateur. Les rapports des enquêtes extensives ne mentionnent pas ce dernier article, mais il est juste de l'y inclure, compte tenu du coût actuel des microordinateurs en Afrique. On a supposé que les coûts des trois articles mentionnés plus haut étaient les mêmes que dans le cas des enquêtes intensives (moyenne et quatre enquêtes). Les coûts d'immobilisation à l'unité ont été multipliés par le taux d'utilisation ; par exemple, on a supposé que le véhicule à quatre roues motrices avait été utilisé pendant deux mois, soit un taux d'utilisation de 0,167.

Nous avons supposé que toutes les dépenses d'exploitation, à l'exception de l'entretien du véhicule, étaient égales à la moyenne des dépenses des enquêtes intensives. L'entretien du véhicule a été maintenu à 60 % pour le calcul de la moyenne des enquêtes intensives parce que les motocyclettes des enquêteurs ont été exclues des enquêtes extensives. J'ai supposé que les dépenses relatives aux fournitures de bureau, aux communications, aux déplacements internationaux et à l'essence pour le véhicule seraient semblables d'une enquête à l'autre. Dans le cas des enquêtes extensives, j'ai inclus deux scientifiques recrutés au niveau international parce que les équipes de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole décrites dans les documents CIMMYT en comptaient au moins deux.

En fonction des coûts, les questions sont les suivantes :

- Quel est le coût annuel de chacune des méthodes ?
- Quel est le coût total de chacune des méthodes pour la période de recherche ?
- Est-ce que le régime des coûts de l'une est moins souple que l'autre de telle sorte qu'il y aurait davantage à perdre si les recherches étaient mal orientées au départ ?
- Est-ce que l'une des méthodes permet d'obtenir des résultats plus rapidement ?
- Existe-t-il des coûts communs pour qu'on puisse exploiter les avantages des deux méthodes ?

Le coût moyen des méthodes intensives s'élève à environ 1 157 \$ par foyer, les coûts s'échelonnant, en 1982, entre 416 \$ (Mali) et 1 372 \$ au Niger. Le coût moyen des enquêtes intensives, sans les coûts des scientifiques internationaux, était de 494 \$, les coûts étant compris entre 318 \$ et 676 \$. Exprimée en dollars par membre de la population à l'étude, la moyenne est de 117 \$ pour des coûts variant de 42 \$ à 123 \$.

Le coût des enquêtes extensives a été estimé à 1.194 \$ par foyer selon un document méthodologique (CIMMYT, 1980), et à 1.169 \$ selon une démonstration de la méthode en Zambie (CIMMYT, 1978). Ces évaluations ne diffèrent pas beaucoup de celles des enquêtes intensives. En Zambie, les estimations par hectare et par personne sont beaucoup plus élevées que n'importe quelle estimation individuelle pour les enquêtes intensives ; bien que ce résultat soit clairement un reflet de la petitesse des familles et des fermes en Zambie, il montre qu'on ne peut pas toujours affirmer que les enquêtes extensives sont moins coûteuses. L'exclusion du personnel international des enquêtes extensives réduit énormément leur coût et les rend moins coûteuses que les enquêtes intensives. Le coût le plus élevé d'une

enquête intensive était de 676 \$, alors que celui de l'enquête extensive la moins coûteuse était de 258 \$. L'enquête intensive moyenne (494 \$) coûte à peu près 66 % de plus que l'enquête extensive moyenne (297 \$).

Pour calculer les dépenses inhérentes à la recherche sur une période de cinq ans, et pour un taux d'escompte de 12 %, j'ai choisi les données de l'étude de 1983 à Niamey comme étant caractéristiques d'une enquête intensive et celles d'une étude en Zambie comme étant caractéristiques d'une enquête extensive (tableau 2). Le coût par foyer est d'environ 24 % plus élevé pour les enquêtes intensives, bien que les coûts par personne et par hectare soient supérieurs pour l'enquête extensive effectuée en Zambie. Pour un taux d'escompte de 24 %, les comparaisons relatives ne changent pas, mais dans le cas des enquêtes intensives, le coût par foyer est plus élevé en partie à cause des coûts d'immobilisation encourus au début des recherches. Même lorsque l'on ne considère que les frais variables, les enquêtes intensives coûtent environ 15 % de plus que les enquêtes extensives. La flexibilité des coûts dépend de la part du capital fixe et du soin avec lequel les problèmes relatifs aux recherches sont d'abord définis. Les méthodes extensives sont beaucoup plus souples que les méthodes intensives parce que les coûts d'immobilisation relatifs sont moins élevés, mais la part moyenne dans le cas des enquêtes intensives n'est que de 8,5 % de toutes façons, dont la plus grande partie est consacrée aux habitations des enquêteurs. D'autres coûts d'immobilisation tels que véhicules, ordinateurs, assemblage, sont mobiles à un coût peu élevé et sont flexibles dans le cas des deux types de méthodes.

L'argent gaspillé à cause de recherches mal conçues, nécessitant qu'on abandonne un endroit ou un sujet, correspond au coût annuel de l'enquête multiplié par le temps perdu. Les coûts annuels étant semblables pour les deux méthodes, le coût prévu n'est pas plus élevé pour l'une que pour l'autre à moins que l'on suppose qu'un type d'étude sera vraisemblablement plus mal engagé que l'autre.

Les partisans de l'approche extensive affirment que cette méthode est plus rapide et que l'échantillon est plus important. Par exemple, selon Collison (CIMMYT, 1980, p. 11) : « les avantages de l'étude de nombreuses petites populations d'agriculteurs l'emportent de façon nette sur ceux d'une approche quantitative plus intensive portant sur un moins grand nombre de populations ».

D'après mes calculs, les enquêtes extensives peuvent porter sur 180 à 240 foyers par année. La population étudiée dépend du nombre de personnes dans le ménage, et la superficie dépend du nombre de personnes dans le ménage, et des techniques d'agro-exploitation utilisées. Dans le cas des enquêtes de l'ICRISAT, la méthode extensive porte sur 80 à 150 foyers par année. La méthode extensive est donc deux fois plus rapide que la méthode intensive. Si chaque échantillon exhaustif provient d'une population différente, la méthode extensive permet alors de faire des déductions au sujet de populations plus nombreuses que dans le cas des enquêtes intensives.

La vitesse des enquêtes extensives est un avantage seulement si l'on effectue trois enquêtes par année. Ceci est possible mais il faut travailler rapidement et cela signifie des coûts accrus si de nouveaux assistants locaux

doivent être engagés à chaque emplacement d'étude. Il s'agirait toutefois d'un travail particulièrement difficile dans les régions où il n'y a pas une langue commune.

Les principaux coûts communs, à savoir : le personnel international, les véhicules à quatre roues motrices, le personnel local (nécessaire dans une proportion plus ou moins fixe par rapport au personnel international), le traitement des données et les fournitures de bureau, ainsi que la faible part du capital immobilisé dans le cas des deux méthodes, signifient que les équipes de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole peuvent facilement exploiter les deux méthodes, plus particulièrement en joignant l'instantanéité de la méthode extensive au pouvoir d'analyse de la méthode intensive.

### *Modèles de bénéfices*

La pertinence de toute méthode est son effet sur le résultat. Personne ne sachant comment les recherches ont influé sur la production alimentaire en Afrique, il est impossible d'en mesurer les effets. Il est pourtant possible, au moyen de modèles, de montrer comment les méthodes intensive et extensive ont profité aux recherches sur les systèmes d'exploitation agricole. Les modèles esquissent des réponses à des questions importantes pour la conception des recherches telles que : est-ce que les recherches devraient être concentrées dans des régions à potentiel élevé ou faible ? Est-ce que l'urgence des résultats modifie les méthodes de recherche ? Est-ce que les retards au niveau de l'adoption des méthodes influencent le choix de celles-ci ? Quelle doit être l'importance des populations-cibles pour rentabiliser les divers investissements en matière de recherche ?

J'ai élaboré un modèle qui singularise les coûts et les bénéfices. On suppose qu'il s'agit d'un projet d'une durée de cinq ans dans lequel le donateur peut choisir la méthode intensive ou la méthode extensive. L'une ou l'autre méthode augmente la croissance du secteur agricole en dix ans, et les variations du revenu par personne qui sont supérieures à la croissance annuelle prévue sont attribuables aux recherches sur les systèmes d'exploitation agricole. Le nouveau niveau de revenu sert de base pour calculer la croissance de l'année suivante. J'ai supposé que le niveau de revenu initial était de 150 \$ par année, ce qui correspond au revenu rural dans de nombreux pays d'Afrique. Le taux de croissance (taux de la tendance) annuel prévu est de 1,0 % par année. La première augmentation de la croissance attribuable aux recherches sur les systèmes d'exploitation agricole s'élève à 1,0 %, c'est-à-dire que le taux de la tendance a doublé, de telle sorte que le nouveau taux est de 2,0 % par année.

J'ai appliqué le modèle pour déterminer quelle devrait être l'importance des populations-cibles pour rembourser le coût des recherches. On a vérifié celles-ci quant à leur sensibilité au taux d'escompte, au regard de l'adoption des techniques, au niveau de revenu original, et au taux de la tendance de la croissance.

En supposant que des techniques avantageuses soient adoptées immédiatement par toute la population, j'ai calculé qu'il faudrait une **population-cible d'environ 12.000 habitants** pour rembourser les coûts des enquêtes

Tableau 3. Valeurs actuelles de 10 ans (1 000 \$ US américains) de bénéfiques (augmentation de 1 %) d'après les enquêtes intensives, avec et sans écart de bénéfiques sur 6 ans, pour un revenu initial de 150 \$ par personne et un taux de croissance initial de 1 % par année.<sup>a</sup>

	Escompte (%)	
	12	24
<b>REVENU<sup>a</sup></b>		
Croissance de 1 %	888	574
avec 1 % de bénéfiques, aucun écart	930	597
avec 1 % de bénéfiques, écart sur 6 ans	894	577
<b>COÛT</b>		
<b>POPULATION CIBLE (1 000)</b>		
Aucun écart	11,72	16,62
Ecart sur 6 ans	82,94	156,66

<sup>a</sup> Les valeurs des revenus représentent les valeurs actuelles pour 10 ans, selon le revenu par personne de la population cible, dans les conditions supposées pour la croissance et le niveau de revenus initiaux.

intensives lorsque le taux d'escompte est de 12 %. Voici une autre façon de considérer les résultats, un projet intensif permettant à 12.000 habitants de faire des profits immédiats à un taux de rendement interne de 12 %. Lorsque le taux d'escompte est de 24 %, il faut une population-cible de 17.000 habitants. Dans le cas de recherches extensives, il faut une population-cible de 17.000 habitants pour un taux d'escompte de 12 % et une population de 24 000 habitants pour un taux d'escompte de 24 % (tableau 4).

Les calculs de rentabilité pour les deux méthodes sont sensibles au taux d'escompte : une variation de 100 % du taux d'escompte (de 12 % à 24 %) fait augmenter d'environ 41 % la population-cible requise, ce qui signifie une élasticité de 0,41. La méthode extensive n'est pas plus sensible ou moins sensible que la méthode intensive. En d'autres termes, le besoin pressant des résultats invoqués pour justifier l'emploi de méthodes extensives rapides n'influe pas sur le choix des méthodes.

Les partisans de la méthode extensive soutiennent que leur méthode produit des profits plus rapidement. Si tel était le cas, il faudrait alors des populations-cibles plus petites pour rembourser le coût des recherches. J'ai évalué cet argument en supposant que la méthode intensive ne produit pas de profits avant 6 ans mais que le délai n'est que de 4 ans dans le cas de la méthode extensive.

Dans le cas de recherches intensives, lorsqu'il n'y a pas de profits avant 6 ans et que le taux d'escompte est de 12 %, la population-cible doit être sept fois plus grande pour rembourser le coût des recherches (tableau 3). Lorsque le taux d'escompte est de 24 %, une attente de 6 ans fait passer la population-cible de 16.620 à 156.660 habitants. Si le délai est de 8 ans, la population-cible passe à 612.000 habitants. De la même façon, dans le cas d'études extensives, des décalages augmentent la population-cible nécessaire pour rembourser les coûts : lorsque les taux d'escompte sont de 12 % et de 24 %, une attente de 4 ans fait plus que tripler les populations-cibles (tableau 4). Si la méthode extensive produit réellement des profits plus rapidement que la méthode intensive, la méthode extensive présente un avantage considérable. Par exemple, dans le cas de la méthode extensive

Tableau 4. Valeurs actuelles de 10 ans (1 000 \$ US) des bénéfices (augmentation de 1 %) d'après les enquêtes extensives, avec et sans écart de bénéfices sur quatre ans, pour un revenu initial de 150 \$ par personne et un taux de croissance initial de 1 % par année.

	Escompte (%)	
	12	24
<b>REVENU <sup>a</sup></b>		
Croissance de 1 %	888	574
Bénéfices de 1 %, aucun écart	930	597
Bénéfices de 1 %, écart sur 4 ans	901	580
<b>COUT</b>	728	556
<b>POPULATION CIBLE (1 000)</b>		
Aucun écart	17,03	24,02
Ecart sur 4 ans	52,90	91,03

<sup>a</sup> Les valeurs des revenus s'échelonnent sur 10 ans, selon le revenu par personne de la population-cible, dans les conditions supposées pour la croissance et le niveau de revenus initiaux.

dont le délai des profits est de 4 ans, les populations-cibles ne seraient que de 58 à 64 % de celles requises pour la méthode intensive dont le délai des profits est de 6 ans.

Voici un autre sujet que j'ai pu aborder à l'aide du méthode : les recherches sur les systèmes d'exploitation agricole devraient-elles surtout porter sur les régions à potentiel élevé ou faible ? Cette question a fait l'objet de nombreuses discussions. Une école soutient qu'il faut axer les recherches sur les régions où la capacité de rendement est très élevée, en général dans les régions à fortes précipitations. Selon une autre école, les recherches doivent surtout porter sur les régions où les gens ont besoin de beaucoup d'aide, soit chez les agriculteurs les plus pauvres dans les régions les plus sèches. Si l'emplacement n'influe pas sur l'efficacité des recherches, celles-ci peuvent alors porter sur les régions qui ont le plus besoin d'être aidées. Pour évaluer ces arguments, j'ai fait varier le niveau de revenu original

Tableau 5. Valeurs actuelles de 10 ans (1 000 \$ US de bénéfices (augmentation de 1 %) d'après les enquêtes intensives avec et sans écart de bénéfices sur 6 ans, pour un revenu initial de 300 \$ par personne et un taux de croissance initial de 3 % par année.

	Escompte (%)	
	12	24
<b>REVENU AU TAUX DE CROISSANCE de 3 % <sup>a</sup></b>		
Avec augmentation de 1 %, aucun écart	1952	1244
Avec augmentation de 1 %, écart 6 ans	2049	1795
<b>COUT</b>	1966	249
<b>POPULATION CIBLE (1 000)</b>	501	384
Aucun écart	5,15	7,41
Ecart sur 6 ans	34,70	65,69

<sup>a</sup> Les valeurs des revenus s'échelonnent sur 10 ans, selon le revenu par personne de la population-cible dans les conditions supposées pour la croissance et le niveau de revenus initiaux.

par personne et le taux de croissance pour obtenir un modèle des zones favorables, par exemple ; à revenu élevé et à précipitations élevées, et des zones défavorables, par exemple, à faible revenu et à faible croissance. Si la taille des populations-cibles n'a pas varié lorsque le taux de la tendance de la croissance ou le niveau de revenu original a été modifié, alors la productivité ne devrait pas être modifiée par l'emplacement.

J'ai supposé au départ un niveau de revenu original de 300 \$ par année et un taux de croissance de la tendance de 3,0 % par année (tableaux 5 et 6) et comparé les résultats avec ceux obtenus dans le cas du groupe à faible revenu (150 \$ par année) et à faible augmentation de la tendance (1 %). Des augmentations de revenu ont permis des recherches intensives et extensives plus profitables parce que les populations-cibles pour rembourser les coûts de la recherche, pouvaient être beaucoup plus petites. D'après les résultats, il semble également que les effets des retards étaient bien moindres lorsque l'on supposait un niveau de revenu plus élevé.

Il ressort que les recherches devraient être concentrées dans les régions à fortes précipitations. Cette conclusion est renforcée si l'on inclut la probabilité d'atteindre un taux de croissance donné dans les calculs. Puisque la probabilité d'une augmentation de 1 % du taux de croissance augmente avec les précipitations, les profits prévus, à partir d'une augmentation donnée multipliée par sa probabilité, sont supérieurs dans les régions à fortes précipitations. Si, comme cela est probable, on adopte plus rapidement les techniques dans les régions à fortes précipitations, l'inclusion d'un délai probabiliste favorise également les recherches dans les régions à fortes précipitations.

### *Coût des enquêtes et participation des agriculteurs*

La participation des agriculteurs a des effets marqués sur les coûts et les profits à chaque étape des recherches effectuées dans un village : conception, exécution et analyse. Au stade de la conception, l'agriculteur donne des renseignements sur les contraintes et sur les investissements pour

Tableau 6. Valeurs actuelles de 10 ans (1 000 \$ US de bénéfices, augmentation de 1 %) d'après les enquêtes extensives, avec et sans écart de bénéfices sur 4 ans, pour un revenu initial de 300 \$ par personne et un taux de croissance initial de 3 % par année <sup>a</sup>.

	Escompte (%)	
	12	24
REVENU AU TAUX DE CROISSANCE de 3 %	1 952	1244
Avec augmentation de 1 %, aucun écart	2049	1295
Avec augmentation de %, écart sur 4 ans	1984	1258
COUT	728	556
POPULATION-CIBLE (1 000)		
Aucun écart	7,49	10,71
Ecart sur 4 ans	22,48	38,88

<sup>a</sup> Les valeurs des revenus s'échelonnent sur 10 ans, selon le revenu par personne de la population-cible dans les conditions supposées pour la croissance et le niveau de revenus initiaux.

les alléger. Ce rôle diffère peu de la méthode intensive à la méthode extensive. Il se produit des erreurs parce que les agriculteurs, que les chercheurs ne connaissent pas assez bien, peuvent donner systématiquement des renseignements erronés. Les agriculteurs font des erreurs d'importance, par exemple, ils exagèrent la prévalence d'une maladie en ne signalant que les cas extrêmes. Ces erreurs découlent d'un désir de plaire, de cacher des faits ou d'induire en erreur les chercheurs dans l'espoir d'être aidés. Des vérifications et des discussions avec des observateurs avisés peuvent réduire le nombre d'erreurs, mais il existe de nombreux exemples de découvertes inattendues après de longues périodes de travail dans ce que les chercheurs pensaient être des domaines bien connus.

Le coût de ces erreurs se traduit par une augmentation du temps qu'il faut pour que les recherches soient rentables. Si l'on peut éliminer presque entièrement ces erreurs en une année, la période de rentabilité serait prolongée d'une année tout au plus. Parce que les avantages d'une enquête par rapport aux retards ne sont pas linéaires, par exemple, un retard d'une année réduit davantage les profits s'il se produit après sept ans plutôt qu'après trois ans, ainsi le coût des erreurs des agriculteurs au stade de la conception est-il moindre qu'aux stades ultérieurs. Puisque les chercheurs appliquant la méthode extensive passent relativement peu de temps avec les mêmes agriculteurs, ils doivent probablement faire face à des coûts plus élevés à cause d'erreurs dues aux agriculteurs que les chercheurs qui appliquent la méthode intensive.

Le coût de la participation des agriculteurs au stade de l'exécution s'exprime en général sous forme d'une variation non voulue des résultats des tests. Une erreur courante consiste à répandre de l'engrais sur des parcelles expérimentales non fertilisées. Si cette erreur est connue, par exemple, présence d'engrais sur une parcelle expérimentale non fertilisée, les chercheurs peuvent la neutraliser en utilisant par exemple, l'analyse de régression, qui n'exige pas d'observations en nombres égaux par traitement. Ce genre d'erreur est très nuisible dans le cas d'analyses pour lesquelles il faut des observations en nombres égaux, comme dans le cas de comparaisons par paires.

Des erreurs d'exécution, tout comme des erreurs de conception, prolongent la période de recherche et retardent les profits prévus pour les populations-cibles. Leur répartition dépend davantage de la participation des agriculteurs (participation plus grande, plus d'erreurs) que de la méthode d'enquête. Je doute qu'aucune recherche effectuée dans les villages ne soit exempte de ces erreurs. Bien que les erreurs ne puissent pas être éliminées, il est probable qu'elles seront moins nombreuses (ou il est plus probable qu'elles seront reconnues et qu'on en tiendra compte dans l'analyse) dans le cadre d'un projet à long terme que dans un projet à court terme parce que les chercheurs et les agriculteurs ont le temps d'établir des rapports basés sur la confiance mutuelle.

Les erreurs des agriculteurs au stade de l'analyse sont semblables à celles qui sont observées au stade de la conception. Les agriculteurs répondent mal aux questions portant sur les techniques, probablement parce qu'ils croient que les chercheurs veulent se faire dire que leurs techniques constituent une amélioration. Ces erreurs sont inoffensives s'il y a des vérifications objectives des réponses données par les agriculteurs. Personne ne

devrait tirer de conclusions sur les rendements ou l'adoption des techniques uniquement à partir des déclarations des agriculteurs.

Les erreurs des agriculteurs qui introduisent une variation aléatoire au niveau des résultats des tests augmentent la taille de l'échantillon nécessaire pour faire des déductions au sujet d'une population donnée. Un échantillon plus grand signifie des coûts accrus et un nombre réduit de populations agricoles qui peuvent être couvertes grâce à des ressources données. L'inexactitude des réponses des agriculteurs aux stades de la conception et de l'analyse augmente les coûts puisqu'il faut effectuer des vérifications objectives coûteuses. Dans le cas du rendement des cultures, par exemple, j'ai constaté que les agriculteurs sous-estiment le rendement au stade de la conception et exagèrent celui des ensembles améliorés au stade de l'analyse. Non corrigées, ces erreurs augmentent le coût des recherches en faisant paraître des approches non prometteuses meilleures qu'elles ne le sont.

## *Conclusions*

Mes principales conclusions sont simples :

- Les méthodes de recherche intensive et extensive diffèrent peu quant à leur coût annuel par unité d'échantillonnage. De plus, elles ont la même approche pour les recherches agricoles au niveau de l'agriculteur, et de nombreux éléments constitutifs du coût sont communs aux deux méthodes.
- Le personnel recruté à l'échelle internationale représente le coût le plus important pour les deux méthodes. Ce coût dépasse de beaucoup celui du personnel local, de l'équipement ou du matériel et il est beaucoup plus important que les hypothèses relatives aux taux d'escompte utilisées pour évaluer les coûts futurs. Si ce coût peut être réduit, alors les comparaisons de coût sont favorables à la méthode de recherche extensive.
- Les recherches devraient être effectuées dans les régions les plus favorables, si les coûts et bénéfices sont le critère de recherche. Non seulement il est vraisemblable que le rendement prévu des recherches soit meilleur à cet endroit, mais la variance du rendement y est probablement plus petite également. En Afrique occidentale, la répartition du revenu rural entre les régions est à peu près la même, de telle sorte que les différences régionales au niveau de la répartition des revenus ne devraient pas être importantes pour le choix des endroits de recherche.
- Le caractère urgent des résultats des recherches a peu d'effets sur le choix de la méthode. Bien que la méthode extensive ait un avantage de 24 % pour ce qui est du coût total d'un projet de recherche de cinq ans, cet avantage est peu touché par le taux d'escompte utilisé pour évaluer les coûts futurs. Donc, si le taux d'escompte reflète l'impatience du donateur pour connaître les résultats, on ne peut pas affirmer qu'une méthode sera meilleure qu'une autre parce que le donateur est pressé d'obtenir des résultats.
- Bien que le temps qu'il faut attendre pour tirer des profits des recherches sur les systèmes d'exploitation agricole ait un effet important sur la taille des populations-cibles nécessaires pour rembour-

ser les investissements, celui-ci ne modifie pas beaucoup le choix de la technique de recherche. Cette conclusion, tout comme la précédente, est due à la similarité des coûts entre la méthode extensive et la méthode intensive.

- Les erreurs attribuables aux agriculteurs dans le cadre des recherches sur les systèmes d'exploitation agricole augmentent la variation aléatoire dans les essais au stade de l'exécution et introduisent des erreurs systématiques aux stades de la conception et de l'analyse. Ces erreurs retardent l'obtention de profits attribuables aux recherches et, par conséquent, augmentent l'importance des populations-cibles nécessaires pour rembourser le coût des recherches. Parce que la taille des populations-cibles influe sur le temps qu'il faut pour tirer des profits, la réduction des erreurs attribuables aux agriculteurs est un facteur important de contrôle des coûts. Il existe deux façons de réduire les erreurs, à savoir : appliquer des méthodes d'analyse objectives pour vérifier les évaluations des technologies effectuées par les agriculteurs, en particulier celles qui portent sur des variables critiques telles que le rendement des cultures, et disposer de nombreux résultats de tests équivalents de sorte que les erreurs d'exécution ne diminuent pas de façon importante l'utilité des analyses statistiques.

### *Conséquences*

La nécessité de répartir les coûts élevés du personnel recruté à l'échelle internationale sur des populations-cibles plus grandes est la principale conséquence. Il s'agit de la façon la plus rapide de réduire les coûts élevés de la recherche et d'étendre ses profits. Cette nécessité est plus ou moins indépendante du choix entre les méthodes extensive et intensive. Il faut donc s'attacher davantage à élaborer des questionnaires standard et des séries de données minimales pour des études extensives (selon les lignes directrices formulées par CIMMYT), afin de définir les zones de recherche et déterminer si les enquêtes extensives constituent une fin en elles-mêmes ou si elles sont préliminaires à des enquêtes intensives.

Deuxièmement, les questionnaires standard devraient être entrés dans des bases de données normalisées accessibles aux chercheurs des différentes zones pour qu'il soit facile d'établir des comparaisons entre les zones et les années. Ces comparaisons sont très importantes pour comprendre les principes fondamentaux d'économie rurale, sans lesquels la recherche ne peut s'appliquer qu'à un seul endroit.

Troisièmement, l'avantage relatif du rendement des recherches dans les zones favorables fait mieux, du point de vue analytique, une concentration de recherches coûteuses dans ces régions et une concentration de recherches moins coûteuses dans des zones moins favorables. Malheureusement, cette conclusion est politiquement inacceptable parce que les recherches fondamentales sont coûteuses et sont nécessaires dans les régions moins favorables aux recherches. Il s'ensuit qu'un grand nombre d'investissements internationaux en matière de recherche devraient être concentrés dans ces régions et que les efforts nationaux de recherche devraient porter sur les régions favorables.