

# MSU International Development Papers

## L'Impact de la technologie agricole en Afrique subsaharienne: Synthèse des conclusions du colloque

par

James F. Oehmke et Eric W. Crawford

MSU International  
Development Paper No. 14F  
1993



Department of Agricultural Economics  
Department of Economics  
MICHIGAN STATE UNIVERSITY  
East Lansing, Michigan 48824

MSU is an Affirmative Action/Equal Opportunity Institution

**L'IMPACT DE LA TECHNOLOGIE AGRICOLE  
EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE :  
SYNTHESE DES CONCLUSIONS DU COLLOQUE**

**par**

**James F. Oehmke et Eric W. Crawford**

**Mars 1993**

Le présent document est publié par le Département d'économie agricole et le Département d'économie de l'Université d'Etat du Michigan. Le « Colloque sur l'impact de la technologie sur la transformation de l'agriculture en Afrique » qui a eu lieu au Ramada Renaissance Techworld Hotel, à Washington, D.C., du 14 au 16 octobre 1992, était organisé par le Département d'économie agricole de l'Université d'Etat du Michigan et par l'AID (AFR/ARTS/FARA et R&D/EID/RAD) et financé dans le cadre de l'Accord de coopération MSU Sécurité Alimentaire en Afrique DAN 1190-100-4090-00 et l'Accord de Coopération MSU Sécurité Alimentaire II AEP-5459-A-00-2041-00. Le financement de cette publication est fourni par l'Accord de Coopération MSU Sécurité alimentaire II.

## RESUME ANALYTIQUE

La perception actuelle de l'impact du développement et du transfert de la technologie (DTT) est souvent négative, en ce qu'elle décrit un nombre limité de relations entre le DTT et les activités créatrices de revenu. Afin de dégager les informations nécessaires aux décisions d'investissement dans le DTT, l'USAID a fait exécuter une série d'études visant à évaluer les effets du DTT sur les populations en Afrique subsaharienne et son incidence au niveau national. Le Colloque sur l'impact de la technologie sur la transformation de l'agriculture en Afrique subsaharienne, financé par AID/AFR/ARTS et AID/RD/EID dans le cadre des Accords de coopération de l'Université d'Etat du Michigan en matière de sécurité alimentaire, organisé à Washington, D.C. du 14 au 16 octobre 1992, avait pour objectif de faire connaître les résultats de ces évaluations d'impact et d'autres évaluations pertinentes. L'un de ses principaux objectifs était de présenter des preuves visant à confirmer ou à contredire la perception selon laquelle les résultats obtenus par le DTT sont insuffisants pour justifier le maintien du financement, l'objectif secondaire étant d'évaluer la mesure dans laquelle les instruments analytiques disponibles pour permettre l'évaluation de l'impact sont adéquats.

Le taux de rentabilité représente le critère le plus utilisé pour l'évaluation des investissements dans le développement et les transferts de la technologie. En général, il ressort des évaluations du taux de rentabilité que ce dernier est positif et que son ampleur économique est importante. De telles évaluations contredisent directement les commentaires négatifs à propos de la recherche agricole en Afrique présentés dans les discussions récentes à ce sujet. Pris globalement, les taux de rentabilité estimatifs appuient le prémisses selon lequel la recherche agricole en Afrique a eu des effets au niveau des populations et que ces effets sont suffisamment importants pour justifier le niveau d'investissement qui leur a permis de se manifester.

L'analyse des facteurs ayant un effet positif ou négatif sur l'impact du DTT constitue un élément important de l'évaluation de l'impact. Les études présentées et les commentaires formulés par les participants au colloque ont permis de dégager cinq principaux facteurs : les conditions agroclimatiques, les troubles sociaux, la performance du système de recherche, la politique générale et les marchés.

En dépit de conditions adverses, des progrès ont été réalisés en matière de DTT, notamment l'amélioration des aptitudes des institutions nationales, régionales et internationales à créer de nouvelles techniques, l'extension des frontières technologiques, le transfert des technologies et l'amélioration de la productivité, s'agissant de la production des exploitations aussi bien que des activités faisant suite aux récoltes. Des activités telles que l'ajustement structurel, l'amélioration des politiques agricoles et macroéconomiques, une plus grande volonté de s'appuyer sur la démocratie et le capitalisme, la réalisation d'investissement dans l'infrastructure et un surcroît de coopération avec le secteur privé sont autant d'éléments qui ont accru la possibilité pour le DTT d'avoir un impact substantiel.

L'amélioration de la productivité agricole représentant un pas important sur la voie de la transformation de l'agriculture, la poursuite des investissements dans le développement et le transfert de la technologie agricole est justifiée. Il ressort des effets découlant d'investissements précédents que ces derniers ont porté leurs fruits. Cette constatation, jointe aux changements positifs survenus dans la politique macroéconomique d'un grand nombre de pays, permet de prévoir que les investissements futurs donneront également des résultats.

Bien que l'on puisse conclure que les investissements précédents dans le DTT ont eu un impact positif, de tels investissements n'ont pas toujours été utilisés avec le maximum d'efficacité. Il est possible d'améliorer l'efficacité de activités de DTT en établissant un ordre de priorité s'agissant de la portée et de l'échelle des activités de DTT, de la viabilité financière et de la viabilité agricole. Le Colloque s'est particulièrement distingué par un mouvement vers une optique sectorielle au niveau des produits de base agricoles, représentant la prochaine démarche logique vers l'inclusion dans l'ordre du jour en matière de DTT de considérations davantage axées sur la demande.

## TABLE DES MATIERES

1. GENERALITES	1
1.1 Justification	1
1.2 Objectifs du présent rapport	2
1.3 Portée du rapport	3
2. IMPACT DES INVESTISSEMENTS DANS LE DTT AGRICOLE	3
2.1 Impacts potentiels du DTT	3
2.2 Méthodes d'évaluation du taux de rentabilité	4
2.3 Résultats de l'évaluation du taux de rentabilité	4
2.4 Comparaison des méthodologies utilisées	7
2.5 Facteurs ayant une influence sur l'impact	11
2.5.1 <u>Conditions agroclimatiques</u>	11
2.5.2 <u>Troubles sociaux</u>	12
2.5.3 <u>Performance du système de recherche</u>	12
2.5.4 <u>Politique générale</u>	12
2.5.5 <u>Marchés</u>	13
2.6 Impact sur le revenu et la productivité	13
3. POURSUITE DES PROGRES EN MATIERE DE DTT	15
3.1 Renforcer le personnel et les institutions de recherche	15
3.2 Repousser les limites technologiques	19
4. PERSPECTIVES D'AVENIR	20
4.1 Poursuite de l'investissement dans le DTT agricole	20
4.2 Améliorer l'efficacité du DTT	21
4.2.1 <u>Ordre de priorité dans la portée et l'échelle des activités de DTT</u>	21
4.2.2 <u>Viabilité financière</u>	22
4.2.3 <u>Viabilité agricole</u>	22
4.3 Améliorer l'évaluation de l'impact	22
4.4 Perspectives d'avenir	23
REFERENCES	25
ANNEXE 1. LISTE DES PARTICIPANTS	26
ANNEXE 2. LISTE DES DOCUMENTS PRESENTES AU COLLOQUE	30
ANNEXE 3. REFERENCES CITEES DANS LE TABLEAU 1	32
LISTE DES SIGLES	33
RENOIS	34

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Effets de la période envisagée sur les avantages annuels nets . . . . .	8
---	---

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Résumé des études sur les taux de rentabilité du DTT dans le secteur agricole des pays d'Afrique . . . . .	6
Tableau 2. Composantes du DTT par étude. . . . .	10

# L'IMPACT DE LA TECHNOLOGIE AGRICOLE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE SYNTHESE DES CONCLUSIONS DU COLLOQUE<sup>1</sup>

James F. Oehmke  
Eric W. Crawford<sup>2</sup>

## 1. GENERALITES

### 1.1 Justification

Au cours des 15 dernières années, l'USAID et d'autres donateurs ont effectué des investissements considérables dans le développement et le transfert de la technologie en Afrique (DTT). Néanmoins, les engagements d'investissements dans le DTT n'ont cessé de diminuer, tombant de 55 millions de dollars en 1986 à 35 millions de dollars en 1991. Ce déclin reflète également une diminution du pourcentage des fonds alloués au DTT agricole, qui est tombé de 34 % du total des activités agricoles en 1986 à 14 % en 1991.

La perception actuelle de l'impact du DTT est souvent négative et s'appuie sur le petit nombre de relations observées entre le DTT et les activités créatrices de revenu. Une telle perception se fonde en partie sur des statistiques globales, notamment la production alimentaire par habitant en Afrique, laquelle est stationnaire, qui subissent les effets des taux de croissance démographique, des conflits armés, de la sécheresse et de plusieurs autres facteurs venant s'ajouter au DTT. Elle est également fondée en partie sur des exemples de problèmes réels auxquels sont confrontées les organisations de DTT agricoles. Le résultat est une diminution spectaculaire du financement fourni par l'USAID au DTT, comme noté ci-dessus.

Dans la stratégie déclarée par le Bureau pour l'Afrique en faveur du développement en Afrique, le DTT a pour effet d'améliorer la productivité agricole. En conjonction avec d'autres activités du Fonds de développement pour l'Afrique (DFA) et autres activités nationales, l'accroissement de la productivité permettra d'améliorer le bien-être des familles agricoles pauvres. Il stimulera la transformation agricole en libérant de la main-d'oeuvre et du capital jusque là employés dans l'agriculture et qui pourraient ainsi être utilisés dans l'industrie et d'autres activités non agricoles, produisant des aliments en quantités suffisantes pour nourrir la population agricole et non agricole, et cela à des prix que ces populations peuvent payer, et fournissant un surcroît de revenu aux familles agricoles pour leur permettre d'acheter des produits non agricoles. Des activités performantes de DTT contribuent à cette stratégie en générant des augmentations de la productivité agricole viables et n'utilisant pas des ressources excessives. L'ampleur des investissements dans le DTT amène à poser la question ci-après : Le DTT a-t-il produit l'impact prévu? La diminution importante des investissements de l'USAID dans le DTT au cours de la dernière décennie soulève une deuxième question : Quels sont les résultats des investissements dans le DTT par comparaison à d'autres utilisations de ces ressources?

**Le développement et le transfert de technologie ont-ils eu un impact? Quels sont les résultats des investissements dans le développement et le transfert de technologie par comparaison avec d'autres utilisations des ressources?**

Pour fournir des informations nécessaires aux décisions d'investissements dans le DTT, l'USAID a fait réaliser un ensemble d'études visant à évaluer les impacts du DTT sur les populations en Afrique subsaharienne ainsi que ses impacts au niveau national. Dans le premier cas, l'impact sur les populations peut être calculé en fonction de l'augmentation du revenu des particuliers ou d'autres critères économiques ou de bien-être imputables au DTT et ensuite

comparé aux dépenses par analyse du taux de rentabilité. A cet effet, des études du taux de rentabilité ont été effectuées, coordonnées par l'Université d'Etat du Michigan. Les impacts au niveau national peuvent se mesurer d'après l'augmentation de la production agricole, la productivité des terres, de la main-d'oeuvre ou la productivité totale des facteurs dans l'agriculture, le nombre de travailleurs quittant le secteur agricole, etc. La deuxième activité réalisée sur l'initiative de l'USAID, à savoir la recherche sur le maïs en Afrique (MARIA) réalisée par USDA/OICD a permis d'examiner les résultats de la production et de la productivité agricoles. En outre, l'USAID a demandé aux CRSP (Programmes d'appui à la recherche en collaboration) et aux CIRA (Centres internationaux de recherche agricole) d'évaluer l'impact de leurs activités.

**Le Colloque sur l'impact de la technologie en Afrique subsaharienne s'est réuni à Washington, D.C., du 14 au 16 octobre 1992, dans le but de présenter les résultats des évaluations d'impact.**

Le Colloque sur l'impact de la technologie en Afrique subsaharienne, financé par AID/AFR/ARTS et AID/RD/EID dans le cadre des Accords de coopération de l'Université d'Etat du Michigan en matière de sécurité alimentaire, s'est déroulé à Washington, D.C., du 14 au 16 octobre 1992, dans le but de présenter les résultats de ces évaluations et d'autres évaluations d'impact pertinentes. Son

principal objectif était de présenter des preuves confirmant ou contredisant l'idée que les résultats du DTT sont insuffisants pour justifier la poursuite du financement de telles activités, l'objectif secondaire étant d'examiner la mesure dans laquelle les instruments analytiques d'évaluation de l'impact disponibles sont adéquats.

## **1.2 Objectifs du présent rapport**

Le présent document, qui fait la synthèse des résultats des présentations et délibérations du colloque, poursuit un double objectif :

1. Résumer et interpréter les données présentées concernant l'impact du DTT en Afrique subsaharienne.
2. Tirer les leçons en vue d'améliorer l'efficacité des investissements futurs dans le DTT en Afrique.

### 1.3 Portée du rapport

Le présent document est fondé sur les présentations, réunions de groupes et commentaires des participants au colloque. Tous les efforts ont été déployés pour donner une idée exacte de la substance et de la forme des réunions. Les présentations comprenaient notamment des évaluations d'impact dans l'optique nationale, des évaluations d'impact par les CIRA et les CRSP ainsi que des études régionales et à l'échelle du continent sur l'évolution de la productivité. Les Annexes 1 et 2 donnent respectivement la liste des participants et celle des présentations.

## 2. IMPACT DES INVESTISSEMENTS DANS LE DTT AGRICOLE

### 2.1 Impacts potentiels du DTT

Le DTT est un processus qui se déroule en quatre phases : création de l'aptitude institutionnelle à mettre au point des techniques de production améliorées, extension de la frontière technologique, transfert de la technologie aux utilisateurs et évolution soutenable de la productivité à long terme. Ce dernier élément est susceptible de se traduire par des impacts au niveau des populations, notamment l'amélioration de la sécurité alimentaire ou l'augmentation du revenu. Il constitue également un important facteur d'un climat susceptible de faciliter la transformation du secteur agricole.

**Le DTT est un processus qui se déroule en quatre phases : création de l'aptitude institutionnelle à mettre au point des techniques de production améliorées, élargissement des limites technologiques, transfert de la technologie aux utilisateurs et évolution soutenable de la productivité à**

La transformation agricole commence par la transition d'une agriculture de subsistance à une agriculture commerciale, généralement sous l'effet d'une amélioration de la productivité agricole; toutefois, elle s'accompagne habituellement de changements extérieurs aux activités agricoles, notamment la création ou l'expansion des marchés. L'amélioration de la productivité permet au ménage agricole moyen de produire suffisamment de denrées pour assurer sa subsistance, avec un excédent qu'il

pourra échanger ou vendre. L'excédent commercialisable a pour effet d'accroître le revenu agricole, permettant ainsi aux ménages agricoles d'acheter au secteur non agricole des intrants agricoles améliorés et des biens de consommation. Grâce aux intrants améliorés, la productivité et la production agricoles augmenteront. Simultanément, les achats d'intrants et de biens de consommation stimulent le développement du secteur non agricole. Le secteur agricole favorise ce développement en fournissant au reste de l'économie les produits alimentaires, la main-d'oeuvre et le capital à des fins d'investissements. Les effets les plus importants et les plus bénéfiques du DTT agricole visent l'amélioration du bien-être des ménages agricoles et la contribution à la promotion d'activités non agricoles créatrices de revenus.

Les indicateurs traditionnels des résultats de la recherche, notamment la productivité du système de recherche ou la découverte de nouvelles techniques agricoles (sur la base, par exemple, du nombre d'essais ou de variétés produites), ne représentent pas toujours de bons indicateurs de l'impact sur le revenu agricole ou sur la transformation du secteur agricole. Ils représentent une évaluation

importante du progrès réalisé s'agissant de remplir les conditions nécessaires pour qu'il y ait impact. Toutefois, des études supplémentaires sont nécessaires pour quantifier l'impact du DTT sur le bien-être des populations africaines.

## 2.2 Méthodes d'évaluation du taux de rentabilité

Le taux de rentabilité est le critère généralement utilisé pour évaluer les investissements dans le développement et le transfert de technologie. Il permet de résumer les avantages, les coûts et l'horizon de l'activité à l'aide d'un seul chiffre, qui se compare facilement aux taux d'intérêt ou autres mesures des coûts d'obtention des fonds, et dans bien des cas peut également être comparé d'un projet à l'autre. Les avantages utilisés dans l'évaluation des investissements dans le DTT sont en général des avantages au niveau des populations, notamment l'augmentation du revenu et autres critères du bien-être des ménages.

**Le taux de rentabilité résume les avantages, les coûts et l'horizon de l'activité de DTT sous forme d'un seul**

Le DTT donne également d'autres résultats qui, dans bien des cas, ne sont pas inclus dans les avantages, en raison de la difficulté qu'il y a à quantifier l'impact. Il s'agit notamment de l'amélioration de la condition de la femme au sein du ménage, de l'amélioration de l'environnement et de la viabilité de la

production agricole, de l'amélioration de l'aptitude des particuliers et des institutions en matière de recherche et de l'amélioration sur le plan de l'équité (distribution du revenu). Les études sur le taux de rentabilité présentées au cours du colloque ne tiennent pas compte directement de ces autres avantages, mais certaines d'entre elles ont fourni la preuve des progrès réalisés dans ces domaines.

## 2.3 Résultats de l'évaluation du taux de rentabilité

**Il ressort généralement des évaluations du taux de rentabilité que ces derniers sont positifs et d'un niveau important pour l'économie, ce qui contredit l'idée générale que l'on se fait de la recherche agricole et en Afrique.**

Il ressort généralement des évaluations du taux de rentabilité que ces derniers sont positifs et d'un niveau important pour l'économie. Ces conclusions sont étonnantes, en ce qu'elles contredisent directement les commentaires négatifs à propos de la recherche agricole en Afrique présentés au cours des discussions récentes à ce sujet. Seuls font exception les taux de rentabilité enregistrés à ce jour au Niger et en Ouganda. Au Niger, Mazzucato parvient à

estimer un taux de rentabilité positif en prolongeant l'analyse jusqu'à la fin de l'année 2010 avec l'hypothèse que le taux d'adoption des variétés améliorées ne sera pas plus élevé qu'à l'heure actuelle. Pour l'Ouganda, l'absence d'un impact sensible découle directement des problèmes politiques des années 1970 et du début des années 1980. Les études portant sur les autres pays indiquent des taux de rentabilité positifs, allant de 3 % à l'heure actuelle pour le niébé au Cameroun (taux de rentabilité projeté de 15 % jusqu'à la fin de 1998) à 135 % pour le maïs au Mali. Pris globalement, les taux de rentabilité estimatifs appuient la notion selon laquelle la recherche agricole en Afrique a eu des effets sur les populations et que ces derniers sont suffisamment importants pour justifier le niveau d'investissement qui a été à la source de ces effets.

Au cours des présentations et discussions, différentes interprétations des taux de rentabilité estimés, tous élevés, ont été examinées. Par exemple, une autre hypothèse a été avancée selon laquelle les études sur le taux de rentabilité se concentrent principalement sur les cas de réussites, et que par conséquent, les preuves disponibles sont biaisées en faveur du DTT. Les pays et les produits agricoles sur lesquels portent les études réalisées sous l'égide de l'USAID ont été choisis de façon à répondre à cette critique : ils comprennent quelques exemples de réussite probable en matière de DTT (par exemple le maïs au Kenya) ainsi que certains cas dans lesquels on estime généralement que les progrès ont été minimes (par exemple au Niger). Les pays inclus dans les études réalisées sous l'égide de l'Université d'état du Michigan ont été choisis par la méthode d'échantillons aléatoires stratifiés, bien que les produits sélectionnés l'ont été en grande partie d'après l'ordre d'importance par rapport au système alimentaire et/ou les besoins des missions de l'AID, des systèmes nationaux de recherche agricole et des ministères de l'agriculture. Les données régionales réunies par Evenson et Judd établissent la relation entre le niveau de productivité et le niveau du financement total des recherches, y compris les échecs et les réussites, aboutissant à des taux de rentabilité positifs et élevés. On peut donc dire que, nonobstant une certaine distorsion dans le choix des produits agricoles, cette distorsion ne suffit pas à expliquer des taux de rentabilité positifs.

S'agissant d'interpréter la structure générale des taux de rentabilité, les deux critères les plus importants sont le rôle des organisations internationales et les avantages pour les consommateurs. Etant donné que les études sur le taux de rentabilité ont été entreprises dans la perspective des systèmes nationaux de recherche, la décision délibérée a été prise de n'inclure que les coûts associés aux organisations nationales de recherche<sup>3</sup>. Toutefois, la plupart des activités de DTT faisant l'objet d'une évaluation ont tiré profit, à tout le moins, de discussions avec les CIRA, les CRSP ou les réseaux régionaux, et un grand nombre d'entre elles ont également tiré profit de l'accès à des plasmides germinaux sur le marché international ou à l'importation directe de variétés améliorées. En conséquence, les taux de rentabilité cités peuvent être interprétés comme des indications de la rentabilité de l'investissement dans les programmes nationaux de recherche toutes les fois que les CIRA continuent de fonctionner à leurs niveaux actuels d'efficacité.

**Le DTT peut dégager des avantages excédant le coût d'opportunité de**

Il est une autre considération importante s'agissant d'interpréter la structure générale des résultats en matière de taux de rentabilité : les effets du DTT sur les prix sont le plus souvent ignorés. Pour des activités de moindre envergure, par exemple le DTT en matière de

niébé au Sénégal, ou dans une économie intégrée dans des marchés régionaux ou mondiaux, de tels effets sont probablement minimes. Pour que le DTT en matière

**Tableau 1. Résumé des études sur les taux de rentabilité du DTT dans le secteur agricole des pays d'Afrique**

Auteur(s)	Année	Pays	Produits	Période	Taux de Rentabilité en %
ETUDES EX POST					
Abidogun	1982	Nigéria	Cacao	-	42
Makau	1984	Kenya	Blé	1924-74	33
Evenson	1987	Afrique	Maïs & Cultures vivrières de base	1962-80	30-40
Karanja	1990	Kenya	Maïs	1955-1988	40-60
Mazzucato <sup>b</sup>	1991	Kenya	Maïs	<sup>a</sup>	58-60
Mazzucato et Ly <sup>b</sup>	1992	Niger	Niébé, Petit mil & sorgho	1975-1991	< 0
Schwartz, Sterns & Oehmke	1992	Sénégal	Niébé	1981-1986	31-92
Sterns & Bernsten <sup>b</sup>	1992	Cameroun	Niébé	1979-1992	3
Howard et al. <sup>b</sup>	1992	Zambie	Maïs	1979-1991	21 <sup>c</sup>
Laker-Ojok <sup>b</sup>	1992	Ouganda	Tournesol, niébé soja	1986-1991	< 0
Boughton <sup>b</sup>	1992	Mali	Maïs	1969-1991	135
<sup>a</sup> Estimation des paramètres sur la base des données 1955-1988, le taux de rentabilité pour les recherches entreprises en 1978 étant un exemple. <sup>b</sup> Etude sur le taux de rentabilité effectuée sur la demande de l'USAID. Etude sur le Malawi non disponible. <sup>c</sup> Chiffre préliminaire.					
Source: Oehmke, 1992. Pour références, se reporter à l'Annexe 3.					

de maïs donne de bons résultats dans une économie fermée, il faudra peut-être une réduction considérable des prix. Toutefois, la réduction des prix fournit dans bien des cas des avantages nets pour les agriculteurs les plus pauvres, lesquels sont généralement des acheteurs nets de produits alimentaires, ainsi que pour les agriculteurs de subsistance qui consomment la plupart de leur production. En conséquence, on peut prévoir que la réduction des prix aura des effets positifs en matière d'équité.

D'autre part, les exemples concernant des pays industrialisés suggèrent de façon constante que les avantages retirés par les consommateurs à la suite de la réduction des prix et de l'augmentation des possibilités de consommation constituent les effets les plus importants de la réduction des prix. En conséquence, il est prévu que l'inclusion de l'effet du DTT sur les prix et le bien-être des consommateurs maintiendra ou augmentera les taux de rentabilité estimés.

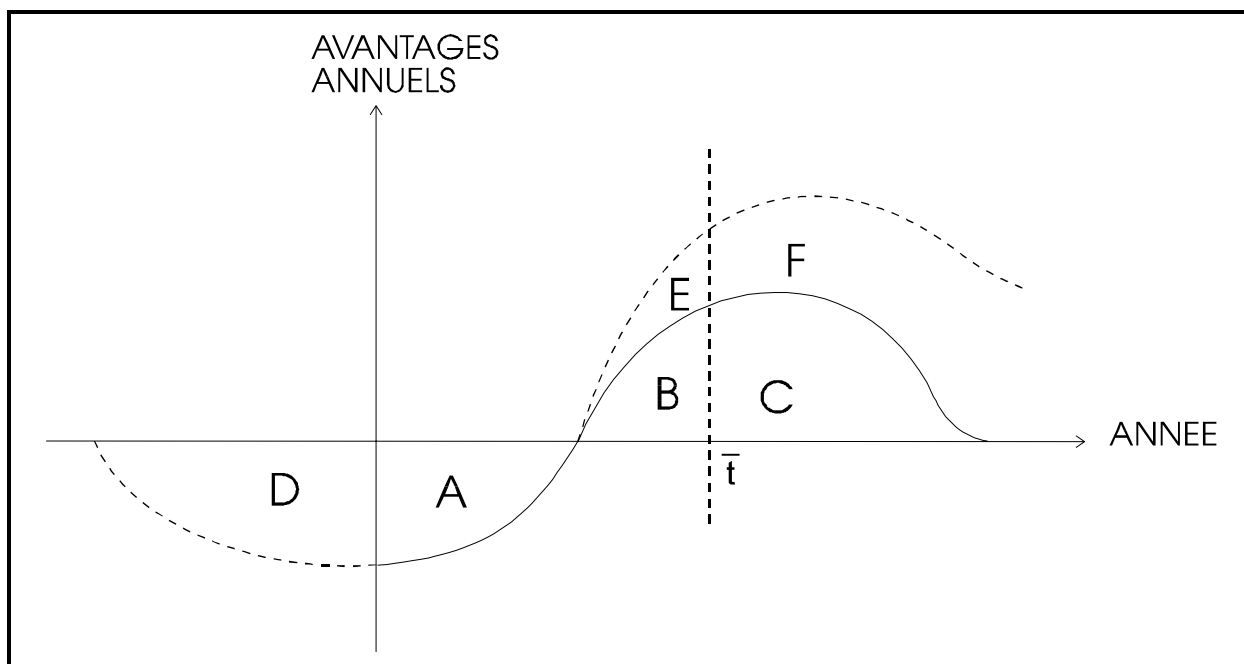
De ce fait, la conclusion reste la suivante : dans leur ensemble, les études indiquent que le DTT procure des avantages supérieurs aux coûts d'opportunité du capital investi dans ces activités de DTT. Il importe de noter que de tels résultats sont enregistrés malgré les conditions sous-optimales dans lesquelles se produit le DTT dans un grand nombre des pays examinés.

#### **2.4 Comparaison des méthodologies utilisées**

Chacune des études sur le taux de rentabilité utilise les mêmes données conceptuelles s'agissant d'évaluer les avantages et les coûts; toutefois, au cours de l'étude, le chercheur prend un certain nombre de décisions en ce qui concerne la collecte des données, la portée de l'enquête et autres variables critiques. Ces décisions vont affecter les taux de rentabilité estimés. Les paragraphes qui suivent traitent des principales questions ayant trait à ce domaine.

Les évaluations d'impact sont sensibles aux dates de début et de fin choisies par l'évaluateur. Les technologies transférées au cours des 10 ou 20 dernières années sont susceptibles d'avoir des effets persistants. Le gros des impacts des technologies utilisées à l'heure actuelle se matérialiseront peut-être dans l'avenir, particulièrement pour les jeunes systèmes de DTT comme ceux mis en place en Afrique. L'examen des avantages annuels du DTT indique le rôle joué par les dates de début et de fin de la période envisagée (Figure 1).

**Figure 1. Effets de la période envisagée sur les avantages annuels nets**



Le point d'origine marque le début de la période d'évaluation. Pendant les premières années, des dépenses sont effectuées pour des activités de DTT et les nouvelles techniques en sont encore aux phases de développement et de transfert. En conséquence, les impacts sont minimes, d'où des avantages nets négatifs au cours des premières années. Il s'agit sur la figure de la zone A. Au fur et à mesure que les variétés, les espèces ou les recommandations sont transférées, des impacts sont enregistrés et les avantages nets deviennent positifs, comme indiqué par la zone B + C. Si la zone B + C est sensiblement plus importante que la zone A (ce qui est le cas sur la figure), le taux de rentabilité sera positif.

**Le choix de la période d'évaluation peut affecter le calcul du taux de rentabilité.**

Des modifications à la période (horizon) utilisée pour l'évaluation sont susceptibles de modifier cette dernière. Par exemple, supposons que le temps  $\bar{t}$  correspond au temps actuel. Un programme de recherche récent peut fort bien commencer à avoir des effets au temps  $\bar{t}$ , le gros des impacts se produisant dans l'avenir. Une

évaluation des impacts jusqu'à la fin du temps  $\bar{t}$ , par définition, ne mesure pas les impacts futurs, de sorte que les avantages évalués ne correspondent qu'à la zone B, ce qui produira un taux calculé de rentabilité négatif. La différence entre l'inclusion des avantages futurs projetés et une évaluation s'arrêtant au temps présent représente la seule différence entre le taux de rentabilité projeté par

Mazzucato et Ly au Niger, qui est de 7-21 % jusqu'à la fin de l'année 2010, et les taux de rentabilité négatifs constatés par eux à ce jour (Tableau 1). Il en sera de même lorsque les coûts inclus dans l'évaluation sont projetés dans le temps passé, peut-être du fait que le projet sur lequel porte l'évaluation représente la deuxième phase d'une activité entreprise il y a plusieurs années. Dans la Figure 1, ceci aboutirait à inclure la zone D parmi les coûts du DTT, réduisant d'autant le taux de rentabilité estimé.

D'autre part, certains avantages sont difficiles à quantifier, par exemple, la plupart des études sur le taux de rentabilité indiquent que le renforcement des institutions est une mesure souhaitable s'agissant de générer les impacts futurs, et ne tient pas compte des avantages découlant de l'amélioration de la capacité institutionnelle enregistrée pendant la période examinée. L'augmentation de la capacité institutionnelle est susceptible de déboucher sur de nouvelles innovations et techniques améliorées et, en conséquence, sur un impact plus substantiel et de plus longue durée. Dans la Figure 1, ces avantages supplémentaires sont représentés par les zones E et F. Si on les inclut dans l'analyse, les avantages nets pendant les dernières années s'en trouvent augmentés, de même que le taux de rentabilité estimé. Pour la plupart des études présentées au colloque, les avantages pour les consommateurs sous forme de réduction des prix alimentaires ne sont pas inclus dans le calcul et sont des exemples d'avantages non quantifiés, représentés par les zones E et F.

Les études diffèrent également l'une de l'autre en fonction de la perspective plus ou moins large dans laquelle les auteurs considèrent l'activité de DTT en question, et des coûts associés qui sont inclus. Par exemple, Schwartz et autres considèrent le processus de DTT associé à l'« Opération niébé » comme une activité intégrée de recherche, vulgarisation et distribution d'intrants. En conséquence, les coûts calculés du programme comprennent les coûts de recherche, vulgarisation et distribution d'intrants. Par contre, du fait que les données disponibles pour le Kenya sont de meilleure qualité, Karanja a pu séparer statistiquement les effets de la recherche de ceux de la vulgarisation et de la distribution des semences. De ce fait, Karanja a pu calculer le taux de rentabilité de la recherche en tant que telle. Le tableau 2 résume les approches utilisées par les études en ce qui concerne l'inclusion des coûts de la recherche, de la vulgarisation et autres éléments du processus de DTT (par exemple, la distribution d'intrants ou le crédit).

Les programmes de DTT examinés diffèrent également sur le plan du type de produits. Par exemple, en Ouganda, en raison de la dévastation causée par la guerre civile, l'objectif primordial était de rebâtir les institutions, qu'il s'agisse de la reconstruction matérielle aussi bien que de la formation des experts. Au Mali, par contre, le DTT en matière de maïs a été confié à une organisation existante et bien rodée (la CMDT).

La figure 1 indique l'effet de l'inclusion de produits supplémentaires dans le calcul du taux de rentabilité. Comme déjà indiqué, les zones E et F pourraient représenter les avantages de ces résultats supplémentaires. Ces zones pourraient correspondre à l'importance primordiale attribuée à l'amélioration de la sécurité alimentaire, ou aux effets supplémentaires sur le revenu des ménages découlant du fait qu'une institution renforcée sera plus efficace s'agissant de produire et de transférer des techniques améliorées. Les évaluations ayant trait au niébé au Sénégal et au Cameroun estiment les avantages que représente la consommation de début de campagne sur le plan de la sécurité alimentaire des ménages, et incluent ces avantages dans une analyse de sensibilité (voir Encadré sur la sécurité alimentaire). Par contre, il est extrêmement difficile d'estimer la valeur monétaire de l'amélioration de la capacité institutionnelle. En conséquence, les études sur le taux de rentabilité au Niger et en Zambie examinent le renforcement des institutions en tant que produit et incluent comme il

convient les dépenses relatives à cette activité dans les coûts, mais sans inclure une mesure quantitative des avantages dans le calcul du taux de rentabilité. Les activités de DTT peuvent également entraîner pour les consommateurs des avantages sous forme de réduction des prix alimentaires. Les études sur le taux de rentabilité résumées ci-dessus ne tiennent pas toujours compte de ces avantages.

**Tableau 2. Composantes du DTT par étude.**

Etude	Coûts de la Recherche	Coûts de la Vulgarisation	Autres Coûts	Autres Résultats
Kenya	OUI	NON	NON	NON
Niger	OUI	OUI	OUI <sup>a</sup>	OUI <sup>b</sup>
Sénégal	OUI	OUI	OUI <sup>a,c</sup>	OUI <sup>d</sup>
Cameroun	OUI	OUI	NON	OUI <sup>d</sup>
Zambie	OUI	OUI	OUI <sup>a</sup>	OUI <sup>b</sup>
Mali	OUI	OUI	OUI <sup>a</sup>	NON
Ouganda	OUI	OUI	NON	OUI

<sup>a</sup> Coûts de fourniture d'intrants au niveau de l'exploitation.  
<sup>b</sup> Renforcement des institutions.  
<sup>c</sup> Coûts de la formation universitaire.  
<sup>d</sup> L'analyse de sensibilité comporte la sécurité alimentaire.

**Les activités de développement et transfert de technologie peuvent procurer aux consommateurs des avantages sous forme de réduction des prix alimentaires. De tels avantages ne sont pas toujours pris en compte dans les taux de rentabilité**

La comparaison des études concernant respectivement le Mali et le Niger fait ressortir un grand nombre des disparités entre les études. L'activité de DTT relative au maïs au Mali s'est appuyée sur un grand nombre d'expériences réussies effectuées dans le passé. C'est pourquoi le Mali a pu utiliser des variétés mises au point par l'IIAT ainsi que les recommandations agronomiques provenant d'autres systèmes nationaux de recherche.

D'autre part, le Mali a bénéficié de l'expérience de la CMDT en matière de distribution et vulgarisation d'intrants; la CMDT assure la distribution en temps opportun de semences, d'engrais et la diffusion pertinente de recommandations agronomiques. Les agriculteurs dans la région du Mali couverte par la CMDT ont déjà mécanisé la culture du coton et utilisent pour cette dernière des engrais chimiques, de sorte qu'ils sont plus familiarisés avec les techniques agricoles améliorées. Enfin, le système des marchés des produits agricoles au Mali est supérieur, la CMDT jouant le rôle de chef de file. Par comparaison, les conditions agroclimatiques au Niger sont tellement défavorables que le maïs ne peut pas y représenter une culture viable. D'autre part, les organisations internationales et nationales ne sont parvenues que de façon relativement limitée à mettre au point des variétés de culture adaptées au faible taux de pluviosité qui caractérise le Niger. Cela signifie que le système de recherche au Niger a dû fournir un effort considérable de renforcement

des institutions et qu'il tire moins profit que d'autres services nationaux de recherche agricole de la coopération avec d'autres réseaux. Le système de multiplication des semences au Niger ne peut pas produire des semences hybrides d'une qualité adéquate, ce qui limite les activités de reproduction et réduit l'adoption des variétés améliorées; d'autre part, à l'exception des marchés du niébé au Nigéria, il existe peu de marchés de produits agricoles.

## 2.5 Facteurs ayant une influence sur l'impact

L'analyse des facteurs ayant eu un effet positif ou négatif sur l'impact du DTT constitue un élément important de l'évaluation de l'impact. Les résultats de cette analyse contribuent à indiquer les moyens par lesquels les futurs programmes de DTT pourraient être mieux conçus ou mis en oeuvre. Il ressort des présentations et commentaires des participants au colloque que l'on se trouve confronté à cinq facteurs principaux : les conditions agroclimatiques, les troubles sociaux, la performance du système de recherche, la politique générale et les marchés.

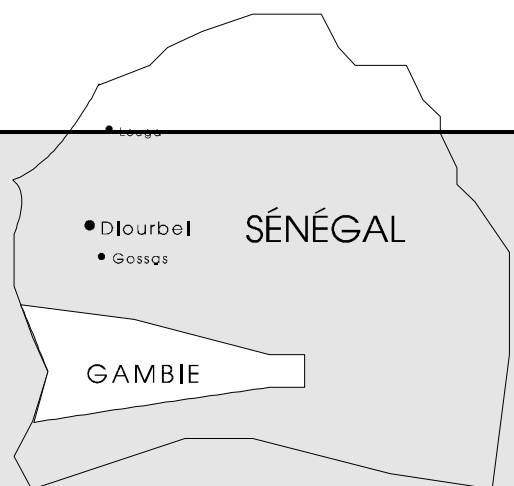
### Sécurité alimentaire : un exemple tiré du Sénégal

En 1985 et 1986, « l'Opération niébé » a permis grâce à la recherche de réduire la famine qui sévissait dans les régions de Louga, Gossas et Diourbel, où une grave

sécheresse qui durait depuis trois ans avait décimé l'offre de semences d'arachides. Les recherches en cours ont identifié des variétés de niébé à court cycle et résistant à la sécheresse ainsi que des intrants complémentaires et des méthodes agricoles.

L'Opération niébé a organisé la distribution d'intrants et le transfert des techniques par l'intermédiaire du service national de vulgarisation. Schwartz et autres ont estimé à 31 % le taux de rentabilité de cet ensemble d'activités de recherche, vulgarisation et distribution d'intrants. D'autre part, un avantage imprévu a été enregistré : la variété de niébé à court cycle a fourni

une denrée alimentaire pendant la soudure, c'est-à-dire la période précédant la récolte traditionnelle des variétés d'arachides, de petit mil ou de sorgho à cycle long (la soudure existe même pendant les années à pluviosité normale). Grâce à la disponibilité de produits alimentaires pendant la soudure, le taux estimatif de rentabilité a été porté à 92 %.



### 2.5.1 Conditions agroclimatiques

Un grand nombre des programmes de DTT évalués dans les études d'impact ont été mis en oeuvre dans des zones où les conditions agroclimatiques sont défavorables. Au Niger et au Cameroun, les programmes de DTT ont eu de la difficulté à établir une technologie améliorée pour les céréales et le niébé dans les zones à pluviosité faible et variable. Au Niger, les récentes périodes de sécheresse ont également réduit l'impact. Au sein de la zone étudiée, la diversité des conditions agroclimatiques présente également des problèmes, du fait de la baisse de performance d'une technologie améliorée lorsque cette dernière est utilisée dans des conditions différentes de celles pour lesquelles elle a été conçue. Par exemple, l'étude sur le maïs en Zambie indique que les deux tiers des agriculteurs dans la zone de production de maïs la plus favorable ont adopté des variétés hybrides ou améliorées, alors

qu'un tiers seulement ont adopté de telles variétés dans la zone la moins favorable (à faible pluviosité). D'autre part, dans le premier cas, les agriculteurs ont planté du maïs amélioré sur les trois quart de leur terre, contre un quart dans la zone à faible pluviosité.

**Les facteurs qui influent sur l'impact du développement et du transfert de la technologie comprennent les conditions agroclimatiques, l'instabilité politique, la performance du système de recherche, la politique générale et l'efficacité du marché.**

### 2.5.2 Troubles sociaux

Les organisations de recherche et autres institutions nécessaires à l'efficacité du DTT ne peuvent bien fonctionner que dans un environnement politique stable. L'étude sur l'Ouganda montre l'ampleur des obstacles créés par la destruction du cadre institutionnel à la suite des agitations et des soulèvements. A ce jour, les activités de DTT en Afrique se sont

toujours déroulées dans des conditions difficiles.

### 2.5.3 Performance du système de recherche

Pour que les systèmes de recherche parviennent à créer une technologie améliorée, plusieurs éléments sont indispensables : des priorités appropriées, un leadership scientifique, des incitations favorables et des ressources humaines et financières suffisantes.

Dans un grand nombre de pays examinés (par exemple, Zambie, Kenya, Cameroun), la combinaison d'institutions nationales de recherche et de centres internationaux de recherche agricole bénéficiant de fonds suffisants et d'efforts déployés par les donateurs a permis de diffuser une technologie améliorée qui a été adoptée par les agriculteurs. Pour maintenir une bonne performance avec un budget réduit et une moindre participation des donateurs, un système de recherche a besoin d'établir des priorités rigoureuses et rentables (pour financer de façon adéquate un nombre plus limité de programmes) et de modifier la structure des incitations (traitements et salaires, procédures d'évaluation des experts) au sein du Service national de recherche agricole.

### 2.5.4 Politique générale

La politique générale ayant trait à l'offre et au prix des intrants agricoles ainsi que les marchés et les prix des produits agricoles ont de toute évidence des effets sur l'impact de la technologie améliorée. L'étude sur la Zambie montre de façon spectaculaire (dans certains domaines) l'exemple d'une stratégie stimulant un certain degré d'adoption des variétés de maïs améliorée qui va au-delà des limites suggérées par l'avantage comparatif. Ahmed et autres montre que l'adoption d'une variété améliorée de sorgho au Soudan a enregistré un recul à partir du moment où la politique de fixation des prix adoptée par le Gouvernement a été modifiée de façon défavorable pour ce produit.

### 2.5.5 Marchés

Dans bien des cas, l'offre d'intrants (notamment semences et crédit) et les marchés des produits jouent un rôle clé s'agissant d'appuyer ou de limiter l'adoption d'une technologie agricole visant à améliorer la productivité. En Ouganda et au Niger, l'absence d'un réseau efficace de multiplication et de distribution de semences améliorées a été un obstacle critique, tout comme l'absence d'engrais en

Zambie, et l'ampleur limitée des marchés de produits au Mali et en Ouganda. Par contre, l'utilisation généralisée de maïs hybride amélioré en Zambie a été encouragée par l'existence de marchés d'intrants et de produits comparativement efficaces.

## 2.6 Impact sur le revenu et la productivité

**L'évaluation globale de la production ou de la productivité obscurcit souvent le rôle du DTT dans la prévention des pertes de**

Certains éléments de l'évaluation de l'impact fournissent des données sur d'autres effets au niveau des populations, notamment l'évolution du revenu. Par exemple, les variétés améliorées de riz mises au point par l'ADRAO se sont avérées résistantes aux contraintes biotiques et abiotiques présentes dans les écosystèmes des

marécages de palétuviers, et ont enregistré une augmentation du rendement de l'ordre de 25 à 32 %. Selon des études réalisées en Guinée et au Sierra Leone, de telles améliorations ont abouti à une hausse globale du revenu de ménages agricoles de 0,4 million de dollars en Guinée et de 14 millions de dollars au Sierra Leone, en 1990. Au fur et à mesure qu'augmentera le taux d'adoption, il est prévu que ces augmentations annuelles du revenu se poursuivront (Adesina et Zinnah).

On a également noté des impacts dans le secteur de l'élevage. Par exemple, Nyaribo-Roberts a estimé que grâce à l'adoption d'une variété de caprins producteurs de lait aussi bien que de viande, le revenu des agriculteurs du Kenya a enregistré une amélioration allant jusqu'à 60 %. En Ethiopie, les complémentarités entre élevage et cultures ont été utilisées pour mettre au point des nouvelles techniques de labourage et de maîtrise des cultures et de l'eau. Les nouvelles techniques ont permis d'accroître la rentabilité brute de l'agriculture et de la main-d'oeuvre agricole de plus de 300 % pour chacune de ces activités (voir encadré sur les complémentarités entre cultures et élevage). Ces études ne comparent pas les avantages retirés par les agriculteurs et les coûts du DTT, mais il n'en reste pas moins que l'impact sur les agriculteurs est spectaculaire.

## Complémentarités entre cultures et élevage - Une étude de cas : l'Ethiopie

Le Projet conjoint Vertisols en Ethiopie avait pour objet de remédier aux problèmes agricoles rencontrés sur les sols argileux de couleur foncée (vertisols) en faisant collaborer les institutions nationales et internationales (Université d'Addis Ababa, Institut de recherche agricole, Université d'agriculture Alemaya, Département de la planification et de la réglementation de l'utilisation des terres, CIPEA, ICRISAT, AFRC Engineering et IBSRAM). Les vertisols se caractérisent par leur saturation en eau, laquelle a pour effet de réduire la productivité agricole. Il est possible grâce à des méthodes de gestion améliorées, particulièrement le drainage et la modification subséquente des systèmes de culture, de réduire le problème. Toutefois, la préparation d'un drainage adéquat est une tâche extrêmement fatigante et qui par tradition est assumée par les femmes. Le principal objectif du Projet conjoint de vertisols était d'identifier des techniques de gestion et des innovations accessibles au ménage agricole.

La charrue traditionnellement utilisée en Ethiopie (maresha) a été modifiée afin de créer une aire labourée suffisamment large pour un drainage satisfaisant. Cet instrument ainsi modifié exige la traction animale qui vient remplacer la main-d'oeuvre familiale, particulièrement celle fournie par les femmes et les enfants. Au cours d'études antérieures, il a été noté que cette technique d'élargissement de l'aire labourée est associée à une augmentation du rendement de l'ordre de 330 % pour les haricots faba et de 130 % pour le blé. Dans les champs situés à altitude moyenne, le rendement a été de 1,5 tm/ha en grains de blé, et 3,4 tm/ha en paille pendant la période 1988-90, soit respectivement le double et le quadruple des rendements obtenus avec les techniques traditionnelles. L'augmentation du rendement en paille est particulièrement important, ce produit servant principalement d'alimentation pour les animaux de trait. L'indice de production par journée de travail a augmenté de plus de 100 %.

L'augmentation de la productivité a engendré une hausse moyenne des marges brutes (valeur de la production moins coûts annuels) de 25 à 64 %. Et sur un site particulier, l'augmentation a été encore plus importante, la rentabilité brute par hectare passant de 127 Birr Eth. (BE) à 432 BE et le rendement de la main-d'oeuvre est passé de 91 BE à 326 BE par hectare et par habitant (2,07 BE = \$ 1.00 EU). Dans les zones de haute altitude, la rentabilité de la main-d'oeuvre a augmenté de 9,1 BE par adulte et par jour.

### ETHIOPIE



Dans bien des cas, les données globales relatives à la production ou à la productivité cachent les effets du DTT sur l'élimination des pertes de production. Par exemple, dans certaines zones d'Afrique, l'aggravation de la désertification peut avoir réduit la productivité agricole d'au moins 25 %. Compte tenu de ces problèmes, les données globales constantes de production ou de productivité sont des indications de réussite. Selon Gilbert et autres, la recherche sur le maïs a incorporé la tolérance de cette culture à certains parasites et certaines maladies, et a fourni de nouvelles approches concernant le maintien de la fertilité des sols. Afin de quantifier les avantages en découlant, Gilbert et autres ont supposé que les rendements auraient baissé de 1 % par an sans le DTT. Grâce à la prévention, la production de maïs a augmenté de près de 10 millions de tonnes en 1988, ce qui représente un accroissement de 1,3 % de la production agricole brute par rapport aux résultats qui auraient été obtenus en l'absence de recherche. Cette prévention d'une baisse dans la production agricole brute ne serait pas apparente si l'on comparait la production enregistrée en 1988 avec les niveaux précédents.

### 3. POURSUITE DES PROGRES EN MATIERE DE DTT

**Au cours des cinq dernières années, des progrès considérables ont été réalisés dans la mise au point de techniques améliorées de transfert aux agriculteurs et autres participants au système alimentaire.**

Malgré les conditions défavorables susmentionnées, des progrès ont été réalisés en matière de DTT, notamment l'amélioration des aptitudes des institutions nationales, régionales et internationales à créer de nouvelles techniques, l'extension de la frontière technologique, le transfert de technologie et l'amélioration de la productivité dans la production agricole aussi bien que dans les

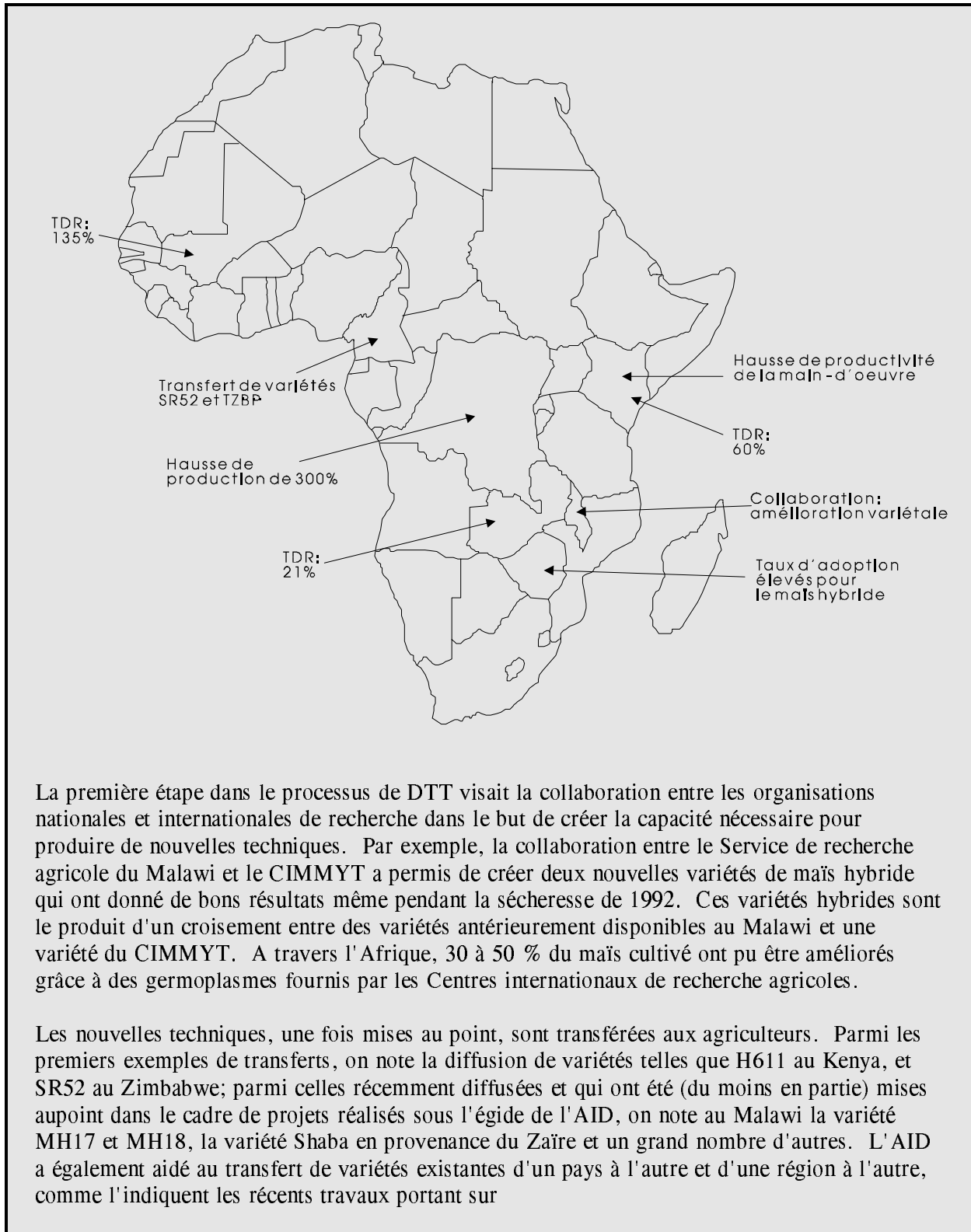
activités faisant suite aux récoltes. Le progrès ne se traduit pas immédiatement par un impact, mais il laisse bien augurer de l'impact futur (voir encadré sur le maïs).

Le potentiel, pour le DTT, d'avoir un impact sensible, s'est trouvé accru du fait d'activités telles que l'ajustement structurel, l'amélioration des politiques agricoles et macroéconomiques, la part plus grande faite à la démocratie et au capitalisme, les investissements dans l'infrastructure et la volonté plus manifeste de collaborer avec le secteur privé. Des exemples pris à travers le continent montrent comment l'amélioration des relations entre les Services nationaux de recherche agricole et les Centres internationaux de recherche agricole ont débouché sur une utilisation accrue de germoplasmes mis au point par les centres en question dans les variétés diffusées par les organisations nationales. Les exemples pris au Soudan et en Zambie montrent que le rôle des organismes publics et parapublics dans la multiplication des semences peut permettre d'améliorer l'accès à cet intrant.

#### 3.1 Renforcer le personnel et les institutions de recherche

Depuis leur accès à l'indépendance, un grand nombre de pays africains ont entrepris la réorganisation et la reconstruction profonde de leurs systèmes de recherche nationaux. Dans les organisations de recherche nouvellement établies ou en expansion, les investissements dans l'infrastructure matérielle et les ressources humaines sont souvent effectués simultanément et représentent le premier pas dans le rétablissement de l'organisation intéressée (voir encadré sur l'Ouganda). Ce n'est que depuis quelques années seulement que certains Services nationaux de recherche agricole sont parvenus à poursuivre de façon très active les objectifs de DTT qu'ils s'étaient fixés après l'indépendance.

## Du progrès à l'impact : Etudes de cas sur le maïs



l'introduction du SR52 provenant du Zimbabwe et du TZBP provenant du Nigéria dans les régions du plateau Amadou et de Benoue au Cameroun.

Le transfert est complet à partir du moment où les agriculteurs adoptent les nouvelles variétés. Au Kenya et au Zimbabwe, plus de 60 % des agriculteurs dans certaines zones cultivent des variétés améliorées ou hybrides. Toutefois, dans certains pays, c'est l'absence d'adoption qui constitue le principal obstacle à l'impact du DTT.

L'adoption de nouvelles variétés permet d'améliorer la production du maïs, comme l'indique la hausse moyenne de production de 2,6 % enregistrée au cours des 25 dernières années. En outre, l'adoption de nouvelles variétés permet d'améliorer la productivité, comme l'indique l'amélioration annuelle moyenne du rendement en Afrique subsaharienne, qui a été de 0,74 % au cours des 20 dernières années. L'augmentation de la production et du rendement est plus spectaculaire dans les zones où le taux d'adoption est plus élevé, par exemple l'augmentation de l'ordre de 300 % de la production locale associée aux activités de DTT dans la province de Shaba Nord au Zaïre.

L'augmentation de la productivité agricole entraîne des avantages pour les ménages agricoles. C'est ainsi que les études sur la rentabilité des recherches réalisées sur le maïs au Kenya, au Mali et en Zambie ont démontré que les avantages tangibles dont les ménages agricoles ont bénéficié ont nettement dépassé les coûts du DTT.

Les avantages dégagés au profit des ménages agricoles s'accompagnent d'un transfert accru des ressources et des produits entre le secteur agricole et les secteurs non agricoles. Par exemple, dans les régions cotonnières du Mali, le maïs qui était jusque là une culture de subsistance est devenu une culture commerciale, procurant ainsi un revenu que les agriculteurs peuvent investir ou peuvent utiliser pour acheter des intrants agricoles ou des biens de consommation non agricoles.

## Ouganda : De la reconstruction à l'impact

En Ouganda, la dissolution de la communauté Est-africaine et l'adoption arbitraire de politiques macroéconomiques pendant les années 1970, aggravées par la guerre et les agitations pendant le début des années 1980, ont entraîné une désorganisation sérieuse du système de recherche agricole. Des installations ont été endommagées et le matériel volé, les semences pour la reproduction ont été perdues, les résultats des essais variétaux ont été effacés et les experts disséminés. En 1986, la guerre civile étant terminée, l'USAID a commencé à investir dans la reconstitution du système de recherche en Ouganda, suite à un accord conclu en 1984 pour renforcer l'aptitude du pays en matière d'enseignement et de recherche. Dans le cadre du projet de main-d'oeuvre pour le développement agricole, réalisé par l'Université d'état de l'Ohio, l'effort s'est concentré sur la reconstitution de la capacité des recherches sur les cultures alimentaires à la station de recherche de Namulonge. Deux autres stations d'expérimentation, le bâtiment de la Faculté d'Agriculture de l'Université de Makerere et la ferme universitaire, ont été remises en état. Le projet de main-d'oeuvre pour le développement agricole a également permis de recruter des consultants techniques, d'appuyer la formation à court et long terme de personnel de recherche, de soutenir l'amélioration de l'enseignement et a aidé à établir un programme de maîtrise en économie agricole.



La reconstitution du système national de recherche s'est poursuivie grâce à des fonds fournis pour renforcer les programmes de recherche sur les produits. En 1987, le programme concernant le maïs a été rétabli, qui portait principalement sur la reconstitution d'un stock de germoplasmes pour la reproduction et la sélection variétales. Grâce à la collecte de variétés locales et d'emprunts auprès d'autres programmes nationaux, le CIMMYT et l'IIAT ont réussi à reconstituer les stocks de germoplasmes. Des essais variétaux ont été lancés en 1988 et de nouveaux croisements ont pu être créés en 1989. La première variété nouvelle, Longe 1, a été distribuée en septembre 1991 et à l'heure actuelle les travaux de multiplication se poursuivent pour distribution aux agriculteurs. On prévoit la distribution en 1994 de variétés supplémentaires encore améliorées.

Le programme de recherche sur le tournesol a été lancé en 1988, et des essais variétaux ont été effectués avec des variétés hybrides importées. En 1989 et 1990, on a procédé à la sélection de la descendance, à des essais en station sur divers sites et à des essais sur l'exploitation. Ces travaux ont permis en 1991 de produire et de distribuer aux agriculteurs une variété Sunfola. En conjonction avec le programme de multiplication, un projet distinct de l'USAID (réalisé par « Experiment in International Living ») vise à promouvoir l'établissement et l'adoption de technologie appropriée pour les activités de pressurage de grains oléagineux au niveau des villages. Ce programme a contribué à créer une demande pour la variété Sunfola, laquelle a une plus grande teneur en huile et est plus facile à transformer que les variétés traditionnelles. Il a aussi fortement contribué à la distribution de semences améliorées aux agriculteurs : en 1992, la variété Sunfola a représenté plus de 11 % de la production de tournesol.

Le programme de recherche sur le soja a été relancé en 1988 grâce à un programme de recoupe sur plusieurs sites. La variété ICAL-131 a été diffusée dans certaines régions en 1989 sous le nom NAM 1 et après deux ans d'essais supplémentaires, sa diffusion a été généralisée en 1991. Des essais variétaux en cours ont permis d'identifier une autre variété dont la diffusion est proposée pour l'automne 1992.

De tels progrès en matière d'impact sont encourageants. Toutefois, l'agriculture en Ouganda continue d'être confrontée à de sérieuses difficultés. La poursuite des travaux de recherche est entravée par l'insuffisance des fonds destinés à financer les coûts de fonctionnement et par des salaires peu élevés qui représentent moins de 50 % de la moyenne des dépenses alimentaires d'un ménage. L'impact des activités de sélection variétale se trouve limité par l'insuffisance de la capacité en matière de multiplication des semences, particulièrement pour les hybrides, et par des services de vulgarisation inadéquats. Des chocs macroéconomiques tels que les fluctuations du cours mondial du café (le principal produit d'exportation de l'Ouganda) et l'absence de marchés de produits satisfaisants viennent aggraver les problèmes. Pour remédier à ces derniers, on s'emploie à l'heure actuelle à adopter des mesures d'ajustement structurel, à créer une Organisation nationale de recherche agricole indépendante et à réhabiliter le programme de multiplication des semences.

La collaboration entre organisations nationales, régionales et internationales constitue un élément important de l'amélioration de l'efficacité de la recherche. Comme l'indique l'exemple de l'Ouganda, elle contribue à rétablir l'information et à remplacer les sélections perdues pendant la guerre ou d'autres cataclysmes. Un autre exemple est fourni par le Cameroun, qui en collaboration avec les programmes de recherche et développement concernant les Céréales vivrières en zones semi-arides (SAFGRAD) a permis de lancer en 1980, soit un an après le lancement du programme de recherche sur le niébé, des essais sur l'exploitation concernant une nouvelle variété de ce produit. Il a été possible au CRSP pour le haricot/niébé d'identifier une variété à rendement élevé en raison de l'information provenant des essais régionaux de sélection effectués par l'IIAT. Toutefois, aucune présentation n'a été faite lors du colloque quant aux raisons pour lesquelles certains efforts de collaboration sont plus efficaces que d'autres.

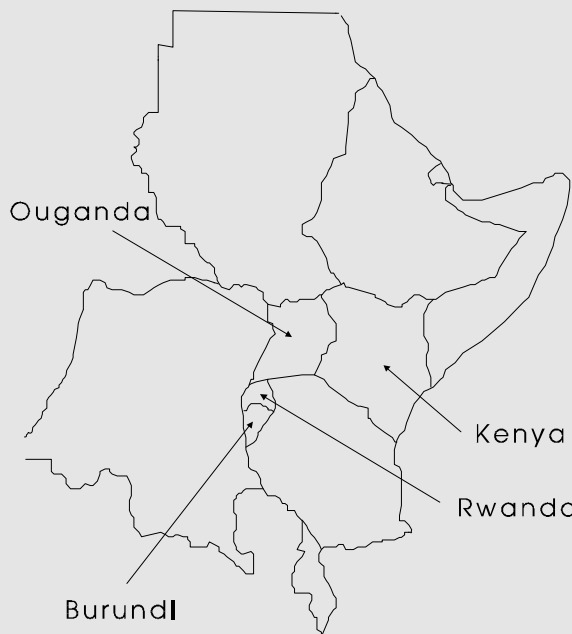
### **3.2 Repousser les limites technologiques**

Le développement de techniques améliorées pour le transfert aux agriculteurs et autres participants au système alimentaire constitue un élément essentiel du processus de DTT. Au cours des cinq dernières années, des progrès considérables ont été réalisés dans ce domaine. L'ICRISAT a participé à la diffusion de 42 variétés améliorées de sorgho et 23 variétés améliorées de petit mil (ICRISAT). L'IIAT a eu recours à la collaboration pour coordonner des programmes nationaux de recherche par l'entremise des programmes SAFGRAD pour le maïs et le niébé. C'est ainsi que SAFGRAD a contribué à la diffusion de 30 variétés améliorées de maïs et 24 variétés améliorées de niébé. Le Centre international de recherche sur l'agroforesterie (ICRAF) et les Services nationaux de recherche agricole du Burundi, du Kenya, du Rwanda et de l'Ouganda ont lancé en 1986 des activités en collaboration de recherche agroforestière pour les hauts plateaux d'Afrique de l'Est et d'Afrique centrale (Hoekstra). Cette activité en collaboration a permis d'établir et de diffuser sept nouvelles techniques pour l'Afrique de l'Est, dont deux portant sur la fertilité des sols et quatre sur la conservation des sols (voir encadré sur la culture en haies). Les travaux réalisés par l'ADRAO dans les écosystèmes de marécages de palétuviers indiquent que les variétés améliorées de riz donnent un rendement de 25 à 32 % supérieur à celui des variétés locales les plus performantes (Adesina et Zinnah). Les activités entreprises en collaboration par le CIAT (Kirkby et autres) ont permis de mettre au point et de diffuser depuis 1986 plus de 25 nouvelles variétés dans neuf pays, notamment certains pays qui auparavant n'avaient jamais diffusé une variété améliorée de haricots. A l'heure actuelle, la variété Umubano, introduite au sud du Rwanda en 1987 et provenant de la banque de germoplasmes du

CIAT est cultivée par 70.000 agriculteurs sur 10.800 hectares. Les effets positifs des efforts déployés par le CIP et les effets négatifs du mildiou sur les variétés traditionnelles ont contribué au remplacement pratiquement total des variétés de pommes de terre d'Afrique de l'Est au cours des 10 dernières années. Selon les estimations du CIP, le taux de rentabilité de la recherche et de la production de pommes de terre et des travaux de vulgarisation de ce produit au Burundi, au Rwanda et au Zaïre s'élève à 91 %.

**Cultures en haies : Etude de cas en Afrique de l'Est**

Les cultures successives sur les mêmes terres et l'érosion de la couche supérieure des sols ont fortement contribué à l'épuisement des substances nutritives et au déclin subséquent des rendements des cultures dans la plupart des systèmes d'utilisation des terres sur les zones alpestres d'Afrique de l'Est et d'Afrique centrale. Les rendements du maïs sur ces terres sont très inférieurs à une tonne à l'hectare, ... alors que les rendements sur les terres nouvellement mises en culture peuvent atteindre 4 à 5 tonnes à l'hectare (Hoekstra, p. 2). » Pour pallier cette situation, les cultures dérobées en haies ont été évaluées au cours d'essais en station. En Ouganda, l'érosion des sols a pu être réduite de 58 % et l'écoulement de l'eau de 20 %. En Ouganda et au Rwanda, les haies ont également créé une accumulation visible de terres dépassant la hauteur de la haie. La technique des cultures en haies permet d'améliorer le rendement du maïs de 45 % sur les sols acides du Burundi et de 760 kg à l'hectare par campagne dans la région occidentale du Kenya. Après des essais satisfaisants en station, des essais sur l'exploitation ont été réalisés avec la participation de 52 agriculteurs dans la région occidentale du Kenya. Les effets sur le rendement et la fertilité des sols sont en cours d'évaluation.



#### 4. PERSPECTIVES D'AVENIR

Cette partie du document présente des idées sur le maintien d'un flux de techniques améliorées, l'impact des techniques améliorées ainsi que le suivi et l'évaluation de ces impacts.

##### 4.1 Poursuite de l'investissement dans le DTT agricole

**L'USAID aurait souhaité maintenir ou accroître progressivement le financement réel du DTT agricole en Afrique**

Etant donné l'importance de l'amélioration de la productivité agricole dans le processus de transformation de l'agriculture, la poursuite des investissements dans le DTT agricole se justifie. Sur la base des résultats découlant des investissements précédents, la preuve est fournie que de tels investissements ont porté leurs fruits.

Cette constatation, jointe aux preuves de l'évolution favorable de la politique macroéconomique d'un

grand nombre de pays, nous autorise à prévoir que les investissements futurs porteront également leurs fruits. En conséquence, l'USAID sera peut-être prête à repenser sa stratégie des investissements dans le développement en Afrique et à maintenir ou accroître progressivement le financement réel du DTT agricole en Afrique subsaharienne.

## **4.2 Améliorer l'efficacité du DTT**

Nonobstant la conclusion selon laquelle les investissements précédents dans le DTT ont eu des effets substantiels, de tels investissements n'ont pas toujours été utilisés avec une efficacité optimale. Trois facteurs sont importants s'agissant d'améliorer l'efficacité au cours des 5 à 25 prochaines années.

### **4.2.1 Ordre de priorité dans la portée et l'échelle des activités de DTT**

Un système de recherche est une entreprise internationale en collaboration, incluant les Services nationaux de recherche agricole, les Centres internationaux de recherche agricole, les CRSP, les ONG, les universités, les organisations privées et d'autres participants au processus de DTT.

Il convient d'accorder une attention à la division des tâches entre les instituts de recherche au sein d'une région donnée, pour permettre de réaliser des économies d'échelle dans les principaux domaines de recherche. Etant donné la situation budgétaire actuelle et la persistance des pressions dans un proche avenir, les organisations nationales devront peut-être cibler la majorité de leurs efforts sur un petit nombre des obstacles les plus importants en matière de cultures, élevage ou productivité tout en comptant sur la coopération pour la majeure partie des améliorations dans les produits secondaires (tout en maintenant un niveau suffisant de participation pour tirer profit des activités en collaboration). La décision de concentrer les forces sur un petit nombre de cultures sera d'autant plus efficace qu'elle sera prise directement par les Services nationaux de recherche agricole plutôt que d'être imposée par des organisations ou donateurs externes.

Simultanément avec la concentration des organisations nationales sur un plus petit nombre de produits agricoles, il sera possible de diversifier la portée des activités de DTT pour chaque produit afin d'inclure des activités post-récolte. A l'heure actuelle, un grand nombre d'organisations de recherche s'y emploient. La diversification pour inclure des activités de DTT post-récolte améliore l'efficacité de deux façons : tout d'abord, elle accroît le nombre de consommateurs et/ou l'ampleur des avantages retirés par les consommateurs en fournissant des produits agricoles spécifiquement adaptés aux besoins des consommateurs. Ensuite, dans certains cas, elle est susceptible d'attirer un niveau plus élevé de complémentarité entre organisations nationales et organisations internationales. Par exemple, si les organisations internationales fournissent un flux régulier de germoplasmes ou de variétés améliorées, les organisations nationales pourront alors concentrer leur effort sur le stockage, le transport depuis les zones de production excédentaire jusqu'aux zones de déficit alimentaire, ou sur d'autres activités post-récolte qui ont pour effet d'accroître la valeur ajoutée dans le secteur alimentaire.

L'établissement d'un ordre de priorité dans la portée et l'échelle des activités de DTT, la viabilité financière et la viabilité agricole sont susceptibles d'améliorer l'efficacité des activités de DTT. Le colloque s'est particulièrement distingué par la constatation d'un mouvement vers une perspective sectorielle par produit représentant la prochaine étape logique vers l'inclusion dans l'ordre du jour du DTT de considérations davantage axées sur la demande.

### **4.2.2 Viabilité financière**

**Les organisations devront assurer la viabilité à long terme de leur base de ressources humaines en limitant la diminution naturelle des effectifs et en remplaçant les experts qui les quittent pour d'autres emplois et en améliorant leur aptitude à produire un impact face aux**

Les organisations et réseaux de recherche doivent se pencher sur la question de viabilité, qui recouvre un vaste domaine. Dans la situation budgétaire actuelle, la viabilité financière est un élément critique. Il importe que les organisations publiques examinent la question de savoir si les sources de financement continueront d'être suffisantes au cours des deux à trois prochaines décennies et quels résultats lesdites organisations doivent prouver pour pouvoir maintenir ou accroître les fonds alloués

par ces sources. Il serait également bon qu'elles envisagent d'autres mécanismes de financement, notamment la collaboration avec le secteur privé, des taxes à la production ou à la consommation ainsi que des charges à l'usager ou des commissions de service. Elles pourraient également examiner la possibilité d'adopter des mesures de réduction des coûts susceptibles d'accroître plutôt que d'entraver l'efficacité des activités de DTT. Il sera peut-être nécessaire pour atteindre de tels objectifs d'accroître les salaires, d'améliorer les budgets de fonctionnement et de déplacement, d'élargir les unités socio-économiques et autres dépenses. Simultanément, les organisations et les réseaux nouveaux devront faire leurs preuves et établir une tradition d'impact pour pouvoir devenir un élément permanent de la recherche agricole en Afrique.

#### 4.2.3 Viabilité agricole

Le système agricole dans lequel les organisations de DTT fonctionnent doit également être viable. Certes, il est impératif d'établir des technologies agricoles améliorées. Toutefois, ce serait une erreur de poursuivre un effet immédiat aux dépens de la base des ressources naturelles. L'évaluation d'activités potentielles de DTT devra tenir compte non seulement des gains pécuniers potentiels mais également des effets sur la structure sociale, l'environnement et autres objectifs et priorités nationaux.

### 4.3 **Améliorer l'évaluation de l'impact**

Il est demandé aux organisations de recherche et autres organisations de DTT de démontrer l'impact sur la population et les progrès réalisés dans le développement d'économies moins avancées, ce qui constitue une démarche tout à fait opposée à celle des années 1980, durant lesquelles les questions de responsabilité étaient au premier rang. Cette nouvelle démarche exige un examen plus approfondi du sort des techniques améliorées une fois qu'elles quittent la station de recherche. Les impacts au niveau des populations, qu'ils soient résumés dans un taux de rentabilité économique ou en termes de revenu ou autres indicateurs, ne sauraient être évalués sans information quant à la portée (nombre d'utilisateurs) et au degré (intensité d'utilisation) d'adoption des techniques améliorées et quant à l'effet desdites techniques sur les coûts et résultats de production. En général, le calcul du taux de rentabilité est sensible aux hypothèses en matière d'adoption. En ce qui concerne la recherche sur les variétés de cultures ou de production animale, il importe de réunir des données sur l'adoption par variété, sans quoi il pourrait être impossible de distinguer la généralisation et l'impact de la nouvelle variété améliorée de ceux des variétés diffusées précédemment. De même, les données concernant les méthodes agricoles sont importantes s'agissant de calculer l'impact du DTT agronomique. Il faudra également identifier avec soin l'impact net du DTT sur l'évolution de la productivité, par comparaison avec tous changements qui se seraient produits en l'absence des investissements dans le DTT.

**Les impacts sur les populations ne peuvent pas être évalués sans information quant à la portée et au degré d'adoption des techniques améliorées et quant aux effets de ces techniques sur la production.**

Il importe, pour suivre l'impact, de se placer dans la perspective sectorielle par produit agricole, étant donné que les obstacles ou les points d'impact peuvent se situer en dehors de l'exploitation, dans la commercialisation, le traitement ou la demande des consommateurs. Si l'objectif poursuivi vise l'amélioration de la productivité dans une filière donnée, il pourrait être préférable de cibler la recherche prioritaire

non sur l'augmentation de la production sur l'exploitation mais plutôt sur l'amélioration de la commercialisation du traitement de cette production de façon à mieux satisfaire les préférences du consommateur, ou sur la modification des types de cultures ou de production animale conformément à la demande exprimée par les consommateurs.

#### **4.4 Perspectives d'avenir**

Malgré la constatation d'un impact dans des conditions défavorables et la récente amélioration de ces conditions, l'avenir du DTT en Afrique subsaharienne n'est pas sans problèmes. Un certain nombre de questions, internes aussi bien qu'externes à l'organisation du DTT, ont été discutées lors du colloque. Un grand nombre de ces questions, notamment le faible niveau des salaires et le taux élevé de rotation des experts qui en découle, ont également été discutées dans d'autres réunions et, du moins en principe, les solutions paraissent simples.

**Le colloque s'est peut-être caractérisé particulièrement par un mouvement vers une approche sectorielle par produit, constituant la prochaine étape logique vers l'inclusion dans l'ordre du jour du DTT d'un plus grand nombre de considérations axées sur la demande.**

Le colloque s'est peut-être caractérisé particulièrement par un mouvement vers une approche sectorielle par produit, constituant la prochaine étape logique vers l'inclusion dans l'ordre du jour du DTT d'un plus grand nombre de considérations axées sur la demande. Les considérations axées sur la demande reflètent les caractéristiques des techniques et produits agricoles qui sont le plus importantes pour ceux qui adoptent les techniques et pour les consommateurs des produits. La recherche sur

les systèmes d'exploitation et les approches axées sur l'agriculteur ont été conçues pour aider à identifier les préférences des agriculteurs s'agissant d'adopter les techniques améliorées. L'approche fondée sur les filières agricoles incorpore des considérations de la demande émanant des consommateurs de produits agricoles. Elle complète l'approche fondée sur l'exploitation du fait qu'elle examine le sort des produits agricoles à partir du moment où ils quittent l'exploitation. Elle fournit un guide quant aux caractéristiques des produits auxquelles s'attachent les agents de traitement, les distributeurs et le consommateur final. A mesure que le secteur agricole se transforme et que l'économie s'appuie davantage sur les marchés pour livrer des produits agricoles à un nombre croissant de consommateurs en dehors des exploitations, l'approche sectorielle par produit joue un rôle de plus en plus important en tant qu'instrument de maintien de la relation entre la demande du consommateur et la production agricole.



## REFERENCES

- Adesina, A. and Zinnah, 1992. "Ex-Post Assessment of the Adoption and Impacts of Modern Mangrove Swamp Rice Varieties in West Africa." Paper presented at The MSU/AID Symposium on the Impact of Technology on Agricultural Transformation in Africa, Oct. 14-16, 1992, Washington, D.C.
- Ahmed, M., Salih, A. and Sanders, J., 1992. "The Impact of Hageen-Dura I in Sudan." Paper presented at The Symposium on the Impact of Technology on Agricultural Transformation in Africa, Oct. 14-16, 1992, Washington, D.C.
- Gilbert, E., Phillips, L., Roberts, W., Smale, M., Sarch, M. and Stroud, A., 1992. "Maize Research Impact in Africa: The Obscured Revolution". Report prepared for the Africa Bureau of USAID.
- Hoekstra, D., 1992. "The Agroforestry Research Network for the Highlands of East and Central Africa". Paper presented at The Symposium on the Impact of Technology on Agricultural Transformation in Africa, Oct. 14-16, 1992, Washington, D.C.
- ICRISAT, 1992. "ICRISAT's Research and Agricultural Transformation in Africa." Paper presented at The Symposium on the Impact of Technology on Agricultural Transformation in Africa, Oct. 14-16, 1992, Washington, D.C.
- Kirkby, R., 1992. "Impact of the Eastern Africa Bean Research Network on Research Priorities, National Research and Farmers." Paper presented at The Symposium on the Impact of Technology on Agricultural Transformation in Africa, Oct. 14-16, 1992, Washington, D.C.
- Nyaribo-Roberts, F. and Ospina, E., 1992. "Methodologies and Impacts of Small Ruminant Technologies on Small Farm Systems in Kenya." Paper presented at The Symposium on the Impact of Technology on Agricultural Transformation in Africa, Oct. 14-16, 1992, Washington, D.C.
- Oehmke, J., 1992. "Technology, Impact and Agricultural Transformation: Lessons Learned from Impact Studies." Paper presented at The Symposium on the Impact of Technology on Agricultural Transformation in Africa, Oct. 14-16, 1992, Washington, D.C.
- Schwartz, L., Sterns, J., Oehmke, J., 1993. "Economic Returns to Cowpea Research, Extension, and Input Distribution in Senegal." *Agricultural Economics.*, 8:161-171.

## ANNEXE 1. LISTE DES PARTICIPANTS

Lawrence Abel	USAID R&D/EID/RAD
Akinwumi Adesina	WARDA
Margie Aimery	MSU
Muso Akapelwa	Howard Univ.
Frank Alejandro	USAID/R&D/POL
Elizabeth Allred	NASULGC
Pat Barnes-McConnell	Bean/Cowpea CRSP-MSU
Rick Bennett	
Robert Bertram	USAID R&D/AGR/IARC
Richard Bernstein	MSU
Hailu Beyene	Ethiopia
Ouendeba Botorou	INRAN, Niger
Duncan Boughton	MSU
Lukas Brader	IITA/Nigeria
Douglas Brown	USAID
Kenneth Brown	CIP
Ans Burgett	USAID
Derek Byerlee	CIMMYT
Cheryl Christensen	USDA/ERS
Gary Cohen	USAID AFR/ARTS/FARA
Eric Crawford	MSU
David G. Cummins	Univ. of Georgia
Ralph Cummings	USAID R&D/AGR/IARC
Dana Dalrymple	USAID R&D/AGR/IARC
Ron Daniel	USAID AFR/SWA
John Day	USDA/ERS/RID

Arthur Dommen	USDA/ERS/RID
Daniel Dworkin	USAID AFR/ARTS/FARA
Georges Dimithe	MSU
Howard Elliott	ISNAR
Mark Erbaugh	Ohio State Univ
Michael Fuchs-Carsch	USAID AFR/ARTS/FARA
Vasant Gandhi	IFPRI
George Gardner	USAID AFR/ARTS/FARA
Mathurin Gbetibouo	La Banque mondiale
Elon Gilbert	Consultant
Robert Gurevich	SANREM CRSP
Virginia Hammell	NASULGC
David Hansen	Ohio State Univ.
Roger Hanson	North Carolina State Univ.
Bill Hargrove	USAID AFR/ARTS/FARA
Thomas Herlehy	USAID AFR/ARTS/FARA
John Hicks	USAID DAA/AFR
Jeff Hill	USAID AFR/ARTS/FARA
Peter Hobby	USAID AFR/ARTS/FARA (AMEX Int'l.)
Dirk Hoekstra	ICRAF
Jane Hopkins	IFPRI
Harry Hortik	USAID R&D/AGR/AP
Alan Hurdus	USAID R&D/AGR
Pat Isman	USAID/R&D/EID
Dr. Jalloh	SPAAR

Valentine James	USAID R&D/UC
Wm. Frederick Johnson	USAID BIFADEC/UC
T. David Johnston	USAID R&D/EID
Ann Judd	Economic Growth Center, Yale Univ.
Roger Kirkby	CIAT
Earl Kissenger III	USAID AFR/ONI
Walter Knausenberger	USAID AFR/ARTS/FARA
Shubh Kumar	IFPRI
Bernard Kupfuma	MSU
Martin Kyomo	SACCAR - Botswana
Hiram Larew	USAID
Jeffrey Lee	USAID
Carolle Levin	USAID
Rita Laker-Ojok	MSU
Melanee Lowdermilk	USAID AFR/ARTS/FARA
Ken Lyvers	USAID R&D/AGR
Don McClelland	USAID
Mike McGahuey	USAID AFR/ARTS/FARA
David Makanda	MSU
Valentina Mazzucato	MSU
Wendell Morse	USAID R&D/UC
Millie Morton	USAID AFR/ARTS/FARA
Dr. Mugerwa	Makerere University, Uganda
Dr. Mukiibi	Ministère de l'agriculture, Ouganda
Watson Mwale	Ministère de l'agriculture, Zambie
Lewis Myghogho	ICRISAT

Mohamed Noor	
Fanny Nyaribo-Roberts	WINROCK International
James Oehmke	MSU
Dr. Okedi	Uganda
Dr. Pachico	CIAT
Chandra Pattanayak	La Banque mondiale
Peter Pee	SPAAR
Timothy Phillips	Texas A&M
Shirley Pryor	USAID
Harry Rea	USAID R&D/AGR
Curt Reintsma	USAID AFR/ARTS/FARA
Charles Renard	ICRISAT
Glenn Rogers	USAID REDSO/WCA
Jose Luis Rueda	CIP
Joseph Rusike	MSU
James Ryan	ICRISAT
John Sanders	Purdue Univ.
Marie-Therese Sarch	
Ahmedoul Bashir Sarr	Texas A&M
David Schroeder	USAID R&D/AGR
Mary Schulz	MSU
Shahla Shapouri	USDA/ERS
Emmy Simmons	USAID
Charles Sloger	USAID R&D/AGR
Darl Snyder	Univ. of Georgia
Solibo Some	SANREM CRSP

M.S. Sompo-Cessay	Mali-INSAH
Louise Sperling	CIAT
John Staatz	MSU
Gloria Steele	USAID R&D/EID/RAD
John Steele	USAID AFR/ARTS/FARA
James Sterns	MSU
Ben Stoner	USAID AFR/ARTS/FARA
Moussa D. Traore	Mali - Institut d'économie rurale
Tshikala Tshibaka	IFPRI
Corrine Valdivia	Univ. of Missouri
Ralph von Kauethawn	ILCA
John Walsh	ILCA
William Phillip Warren	USAID R&D/AGR/AP
Mike Weber	MSU
Jerry Wolgin	USAID AFR/ARTS
John Yohe	INTSORMIL

## ANNEXE 2. LISTE DES DOCUMENTS PRESENTES AU COLLOQUE

"The Future of A.I.D. Investment in Agricultural Research," Richard Bissell, AA/R&D, Jerry Wolgin, AFR/ARTS.

"A Retrospective View of A.I.D. Investment in Agricultural Research in Sub-Saharan Africa," Cheryl Christensen, USDA/ERS

"What is Agricultural Transformation?", John Staatz, MSU

"Maize Research in Africa: The Obscured Revolution", Elon Gilbert

"Actual and Potential Impacts of Available Maize Technology", Derek Byerlee, CIMMYT

"Impacts of Mangrove Swamp Rice Research", Akin Adesina, WARDA

"Technology, Impact and Agricultural Transformation: Lessons Learned from Impact Studies", Jim Oehmke, MSU.

"Evidence on the Impact of Research on Regional Productivity", Ann Judd, Yale University.

"Cereal Grains in Niger", Valentina Mazzucato.

"The Ecosystem Approach to Improving Research Programming", Roger Hanson, Tropsoils CRSP.

"Cowpea in Cameroon", James Sterns, MSU.

"Maize in Mali", Duncan Boughton, MSU.

"The Impact of Kenyan Wheat Research", David Makanda.

"The Impact of USAID-Supported Research on Maize and Oilseeds in Uganda, 1986-2006.", Rita Laker-Ojok.

"The Impact of Hageen-Dura I in Sudan", Mohammed Ahmed and John Sanders, INTSORMIL.

"Zambia Impact Study", Eric Crawford, MSU.

"USAID/Africa Bureau Draft Strategic Framework for Technology Development and Transfer," Jeff Hill, AFR/ARTS/FARA.

"The Subsector Approach: Assistance with Impact Assessment," Richard Bernsten, MSU.

"Institution Building and Institutionalizing Impact Assessment," John Yohe, INTSORMIL.

"Improving Research Design Through Social Science Evaluation," Fanny N. Roberts, Winrock International.

"Institutionalizing planning, monitoring, and evaluation to serve NARS' needs", Howard Elliott, ISNAR.

"Impact of Structural Adjustment on Technology Adoption: Implications for Research Design," Aruther Dommen, USDA/ERS.

"ICRISAT's Research and Agricultural Transformation in Africa", Charles Renard.

"Assessment of Results from Three Collaborative Research Networks in Sub-Saharan Africa", Lukas Brader.

"A Rapid Impact Assessment of Vertisol Technology", John Walsh.

"The Agroforestry Research Network for the Highlands of East and Central Africa", Dirk Hoekstra.

"Impact of the Eastern Africa Bean Research Network on Research Priorities, National Research and Farmers", R. A. Kirkby, C.S. Wortmann, H.E. Gridley, CIAT.

"The PRAPACE Network: CIP-NARS Collaboration for Sustainable Agricultural Production in Africa," Jose Luis Rueda, CIP.

### ANNEXE 3. REFERENCES CITEES DANS LE TABLEAU 1

- Abidogun, A., 1982. "Cocoa Research in Nigeria: An Ex-Post Investment Analysis." *Nigerian Journal of Economics and Social Studies*, 21-35.
- Boughton, Duncan, and Henry de Frahan, Bruno, 1992. "Agricultural Research Impact Assessment. The Case of Maize Technology Adoption in Southern Mali." Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, MI.
- Evenson, R.E., 1987. "The International Agricultural Research Centers: Their Impact on Spending for National Agricultural Research and Extension." CGIAR Study Paper number 22 (Washington, D.C.: The World Bank).
- Howard, Julie, Chitalu, George, and Kalonge, Sylvester, 1992. "The Impact of Investments in Maize Research and Dissemination in Zambia: Preliminary Results." Paper presented at the Symposium on the Impact of Technology on Agricultural Transformation in Africa, Washington, D.C., October 14-16, 1992.
- Karanja, Daniel D., 1990. "The Rate of Return to Maize Research in Kenya: 1955-88." M.S. Thesis, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, MI.
- Laker-Ojok, Rita, 1992. "The Rate of Return to Agricultural Research in Uganda: The Case of Oilseeds and Maize." Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, MI.
- Makau, B.F., 1984. "Measurement of Economic Returns to Wheat Research in Kenya." Unpublished M.A. Thesis, University of Nairobi, Kenya.
- Mazzucato, Valentina, 1992. "Non-Research Policy Effects on the Rate of Return to Maize Research in Kenya: 1955-88." M.S. Thesis, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, MI.
- Mazzucato, Valentina and Ly, Samba, 1992. "An Economic Analysis of Research and Technology Transfer of Millet, Sorghum and Cowpeas in Niger." The Hague, Netherlands: ISNAR/Michigan State University, East Lansing, MI.
- Schwartz, L.A., J.A. Sterns and J.F. Oehmke, 1993. "The Economic Payoff to Agricultural Research and Extension: The Case of Cowpeas in Senegal." *Agricultural Economics*, 8:161-171.
- Sterns, J.A. and R. Bernsten, 1992. "Assessing the Impact of Cowpea and Sorghum Research and Extension: Lessons Learned in Northern Cameroon." Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, MI.

## LISTE DES SIGLES

### Institutions

ADRAO	Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest
AFR	Bureau Afrique (USAID)
CIAT	Centre international d'agriculture tropicale
CIMMYT	Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé
CIP	Centre international de la pomme de terre
CIPEA	Centre international pour l'élevage en Afrique
CIRA	Centre international de recherche agricole
CMDT	Compagnie malienne pour le développement des textiles
CRSP	Collaborative Research Support Program
ICRAF	Centre international de recherche agroforestière
ICRISAT	Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides
IIAT	Institut international pour l'agriculture tropicale
NARS	Service national de recherche agricole
OICD	Office for International Cooperation and Development (USDA)
ONG	Organisation non gouvernementale
RD	Recherche et développement (USAID)
SAFGRAD	Recherche et développement pour les céréales vivrières en zones semi-arides
USAID	Agence des Etats-Unis pour le développement international
USDA	Département de l'agriculture des Etats-Unis

### Autres sigles

BE	Birr éthiopien
DTT	Développement et transfert de technologie

## RENOIS

1. « Colloque sur l'Impact de la technologie sur la transformation agricole en Afrique », qui a eu lieu à l'Hôtel Ramada Renaissance Techworld, à Washington, D.C., du 14 au 16 octobre 1992. Le Colloque était organisé par le Département d'économie agricole de l'Université d'Etat du Michigan et par l'AID (AFR/ARTS/FARA et R&D/EID/RAD), et financé dans le cadre de l'Accord MSU de coopération pour la sécurité alimentaire en Afrique, du DAN 1190-1-00-4090-00 et du Deuxième accord MSU de coopération pour la sécurité alimentaire, AEP-5459-A-00-2041-00.
2. Les auteurs du document sont respectivement Professeur associé et Professeur au Département d'économie agricole de l'Université d'état du Michigan.
3. Ce qui élimine également la nécessité d'identifier la part des dépenses du CIRA qui devrait être incluse dans les coûts enregistrés pour appuyer certains programmes nationaux.