An [illegible] Publication
Office [illegible], Research, and Technical Support
Bureau fo[illegible]

L'Impact de la Technologie Agricole en Afrique Sub-Saharienne

Une Synthèse des Découvertes du Symposium

Septembre 1993

James F. Oehmke
Professeur Agrégé
Département de l'Economie Agricole
Université d'Etat de Michigan

Erica W. Crawford
Professeur
Département de l'Economie Agricole
Université d'Etat de Michigan

Publication services provided by
AMEX International, Inc.

Division of Food, Agriculture, and Resources Analysis
Office of Analysis, Research, and Technical Support
Bureau for Africa

(Division de l'Alimentation, de l'Agriculture et de l'Analyse des Ressources
Analyse, Recherche et Soutien Technique
Bureau pour l'Afrique)

USAID
U.S. Agency for International Development

(Agence Américaine pour le Développement International)

«Le Symposium sur l'Impact de la Technologie sur la Transformation de l'Agriculture en Afrique» s'est déroulé du 14 au 16 octobre 1992 à l'Hôtel Ramada Renaissance Techworld à Washington, D.C. Ce symposium a été organisé par le Département d'Economie Agricole de l'Université d'Etat de Michigan et par l'USAID (AFR/ARTS/FARA et R&D/EID/RAD), et a été financé dans le cadre de l'Accord de Coopération de MSU en matière de Sécurité Alimentaire en Afrique, DAN 1190-4090-00 et l'Accord de Coopération de MSU en matière de Sécurité Alimentaire II, AEP-5459-A-00-2041-00.

Matieres

Avant-Propos v
Résumé Analytique vii
Glossaire des Sigles et Abréviations ix

1. Contexte Historique 1

1.1 Justification 1
1.2 Objectifs du Présent Rapport 2
1.3 Couverture 2

2. Les Impacts des Investissements dans le TDT Agricole 3

2.1 Quels sont les Impacts du TDT? 3
2.2 Méthodes d'Evaluation du Taux de Rendement 3
2.3 Résultats de l'Evaluation du Taux de Rendement 4
2.4 Comparaison des Méthodologies Utilisées 5
2.5 Facteurs qui Influencent l'Impact 9
2.5.1 Conditions Agro-climatiques 9
2.5.2 Troubles Civils 10
2.5.3 Performance du Système de Recherche 10
2.5.4 Politiques 11
2.5.5 Marchés 11
2.6 Preuve de l'Impact sur le Revenu et la Productivité 11

Encadrés: *Sécurité Alimentaire: Un Exemple du Sénégal* 10
Complémentarités entre Cultures et Elevage: Une Etude de Cas faite en Ethiopie 12
Schémas: 1. *Effets du Calendrier sur les Bénéfices Annuels Nets* 6
Tableaux: 1. *Résumé des Etudes faites sur le Taux de Rendements pour le TDT Agricole en Afrique* 7
2. *Composantes du TDT par Etude* 8

3. Progrès Continus en Matière de TDT 14

3.1 Renforcer l'Effectif et les Institutions de Recherche 14
3.2 Elargir la Frontière de la Technologie 14

Encadrés: *Du Progrès à l'Impact: Etudes de Cas sur le Maïs* 15
Ouganda: De la Reconstruction à l'Impact 16

Culture en Bordure de Haie: Une Etude de Cas en Afrique de l'Est 18

4. Se Tourner vers l'Avenir 19

4.1 Investissement Continu en matière de TDT Agricole 19
4.2 Améliorer l'Efficacité du TDT 19
4.2.1 Prioritiser l'Etendue et l'Echelle des Activités de TDT 19
4.2.2 Maintenabilité Financière 20
4.2.3 Maintenabilité Agricole 20
4.3 Améliorer la Mesure de l'Impact 20
4.4 Aller de l'Avant 21

Références 23

Annexes

1. Liste des Participants Inscrits 24
2. Liste des Documents Présentés 27
3. Références pour des Etudes de TDT Agricole en Afrique 28

Avant-Propos

Pendant plus de 25 ans, la recherche agricole a été un important domaine d'assistance pour l'Agence Américaine pour le Développement International (USAID) en Afrique Sub-Saharienne. Durant cette période, de nombreuses évaluations de projets de recherche et de vulgarisation financées par l'USAID, ont été entreprises. Toutefois, jusqu'ici, il existe très peu de preuves empiriques du progrès qui a été fait et de l'impact sur les revenus qui a été réalisé à partir des investissements dans le développement et le transfert de technologie agricole. Le document intitulé: *L'Impact de la Technologie Agricole en Afrique Sub-Saharienne: Une Synthèse des Découvertes du Symposium*, présente une preuve empirique des études détaillées qui ont été faites dans de nombreux pays Africains.

Chacune de ces études constitue un ouvrage important, et il est prévu de les publier chacune séparément. Le présent document de synthèse présente une image concise d'une large gamme de changements qui se sont produits suite aux efforts déployés pour développer, adapter, démontrer, publier et utiliser la technologie agricole en Afrique Sub-Saharienne. Ces changements n'auraient probablement pas eu lieu sans l'aide de l'USAID, d'autres bailleurs de fonds, des gouvernements hôtes, et de nombreux professionnels engagés. Les résultats et découvertes concernant les impacts des investissements dans le développement et le transfert de technologie agricole présentés au symposium, représentent à ce jour la plus grande collecte de ce genre d'informations pour l'Afrique Sub-Saharienne.

Les découvertes présentées dans le présent document lancent un grand défi à la sagesse conventionnelle pour ce qui est des changements en matière de productivité en Afrique au Sud du Sahara et des rendements de la recherche. Cette synthèse montre des rendements positifs significatifs par rapport aux investissements en matière de recherche, ainsi que les progrès qui ont été faits pour renforcer la base de technologie disponible en Afrique Sub-Saharienne. Ce document devrait être spécialement utile aux donateurs et décideurs de gouvernement Africains qui essaient de comprendre l'impact des efforts déployés dans le passé et d'analyser la justification d'investissements futurs. Il devrait également être utile aux directeurs de recherche à mesure qu'ils s'acharnent à résoudre les problèmes relatifs à comment étudier et faire un rapport sur l'impact au moment de chercher des financements futurs, et comment formuler le programme de la recherche de manière à accroître la possibilité de l'impact sur les revenus et la sécurité alimentaire.

Le symposium dont découle le présent document de synthèse a été conçu autour de la notion selon laquelle le développement et le transfert de technologie est un processus. Ce processus implique *(a)* le renforcement de la capacité institutionnelle, *(b)* l'accélération du développement technologique, *(c)* l'utilisation et l'application générales de technologie et pratiques, *(d)* l'accroissement de la productivité, et *(e)* les changements de revenus et la sécurité alimentaire. Dans le présent document figurent des exemples de progrès et changement qui ont été faits dans chacun de ces domaines. Sont également mis en vedette les facteurs qui limitent l'impact de la technologie et les progrès faits tout au long du processus. La compréhension améliorée que représente ce document devrait aider le Bureau pour l'Afrique et ses Missions bilatérales sur le terrain, les autres donateurs et les gouvernements des nations

Africaines à poursuivre leur dialogue et déployer des efforts futurs pour se baser sur les forces de l'expérience passée.

Le présent rapport a été préparé par le Département de l'Economie Agricole de l'Université d'Etat de Michigan (MSU). Le financement a été assuré par le Bureau pour l'Afrique de l'USAID, par le biais de fonds octroyés à l'Accord de coopération en matière de sécurité alimentaire du Bureau de Recherche et de Développement pour le compte de MSU. Le rapport a été publié conjointement comme un Document sur le Développement International (No.14, 1993). Les auteurs, James Oehmke et Eric Crawford ont été les chercheurs principaux des études sur le taux de rendement faites par MSU. Ils ont également aidé à l'organisation du Symposium de même que Michael Fuchs-Carsch, Chef d'Unité pour le Développement et le Transfert de Technologie de la Division de l'Alimentation, l'Agriculture et de l'Analyse des Ressources du Bureau pour l'Afrique (AFR/ARTS/FARA), et Gloria Steele, Chef de Division, Bureau de la Recherche et du Développement (R&D/EID). Nous tenons à remercier tout particulièrement Jeff Hill, Conseiller en Développement de Technologie Agricole, AFR/ARTS/FARA, pour le rôle-clé qu'il a joué dans l'organisation du Symposium. Nous aimerions également remercier le comité qui a été organisé pour réviser et faire la synthèse des points-clé qui se sont dégagés des discussions qui ont eu lieu lors du Symposium. Les membres du comité ont également pris le temps de réviser le présent document. Outre Oehmke, Crawford, Hill et Steele, les membres du comité comprenaient Howard Elliot du Service International pour la Recherche Agricole Nationale (ISNAR); Elon Gilbert, consultant indépendant; Milicent Morton d'AFR/ARTS/FARA; et James Stern de MSU. Il faudrait également particulièrement remercier les nombreux chercheurs (dont la liste figure à l'Annexe 2) qui ont présenté leurs découvertes durant le Symposium, pour avoir partager leurs informations. Pris individuellement et en tant que groupe, ils nous ont permis de mieux comprendre l'impact résultant des investissements dans le développement et le transfert de technologie agricole en Afrique au Sud du Sahara.

Curt Reintsma
Chef de Division
AFR/ARTS/FARA

Résumé Analytique

Les points de vue actuels sur l'impact du développement et du transfert de technologie sont souvent négatifs, en effet ils décrivent peu de liens existants entre le TDT et l'activité génératrice de revenus. Pour permettre de prendre des décisions d'investissement dans le TDT en étant bien informé, l'USAID a commandé un ensemble d'études pour mesurer les impacts du TDT au niveau du peuple en Afrique Sub-Saharienne, de même que les réalisations de TDT pour atteindre les impacts au niveau national. Le Symposium relatif à l'impact de la Technologie sur la Transformation Agricole en Afrique Sub-Saharienne, financé par l'USAID/AFR/ARTS et l'USAID/R&D/EID dans le cadre des accords de coopération en matière de sécurité alimentaire de l'Université d'Etat de Michigan s'est tenu à Washington, D.C. du 14 au 16 Octobre 1992, dans le but de faire un rapport des résultats obtenus de ces évaluations de l'impact et autres évaluations appropriées. Un des premiers objectifs du symposium était de présenter les preuves qui soit confirmeraient soit contrediraient la perception selon laquelle les réalisations en matière de TDT ne suffisaient pas à justifier la continuation du financement. Un objectif second était de considérer l'adéquation des outils analytiques disponibles pour évaluer l'impact.

Le taux de rendement est la mesure d'évaluation des investissements la plus communément utilisée en matière de développement et transfert de technologie. Les évaluations du taux de rendement permettent de trouver en général des taux de rendements positifs d'une ampleur économiquement importante. Ces découvertes fournissent un contraste direct par rapport aux commentaires négatifs sur la recherche agricole en Afrique qui se sont récemment infiltrés dans les discussions. Analysés en tant que groupe, les taux de rendement estimatifs soutiennent la proposition selon laquelle la recherche agricole en Afrique a eu des impacts au niveau du peuple, et que ces impacts sont assez importants pour justifier le niveau d'investissement qui a mené à ces impacts.

Une partie importante de l'histoire de l'évaluation de l'impact est l'analyse des facteurs qui a eu un effet positif ou négatif sur l'impact du TDT. Cinq principaux facteurs ont émergé des études présentées ainsi que des commentaires faits par les participants au symposium, à savoir: les conditions agro-climatiques, les troubles civils, la performance du système de recherche, les politiques, et les marchés.

Des progrès ont été faits dans l'évolution du processus de TDT, malgré les conditions défavorables. Ce progrès comprend le renforcement des capacités institutionnelles nationales, régionales et internationales afin de créer de nouvelles techniques; le transfert de technologie; et l'accroissement de la productivité et de la production agricole et des activités d'après-récolte. Des activités telles que l'ajustement structurel, des politiques agricoles et macro-économiques améliorées, une plus grande dépendance de la démocratie et du capitalisme, des investissements dans les infrastructures, et une plus grande volonté de travailler avec le secteur privé, tous ces éléments ont accru le potentiel d'un impact plus significatif du TDT.

Etant donnée l'importance de l'accroissement de la productivité dans l'agriculture comme un pas vers la transformation de l'agriculture, cela vaut la peine de continuer d'investir dans le TDT. La preuve de l'impact réalisé lors des investissements précé-

dents indique que ces investissements ont été rentables. Associé à la preuve des changements bénéfiques dans l'environnement des politiques macro-économiques survenus dans bon nombre de pays, ceci est la base qui permet de prévoir que les investissements futurs seront couronnés de succès.

Malgré la conclusion selon laquelle les investissements précédents dans le TDT ont eu des impacts significatifs, ces investissements n'ont pas toujours été utilisés à leur efficacité maximum. Prioritiser l'étendue et l'échelle des activités de TDT, la maintenabilité financière et la maintenabilité agricole peut permettre d'améliorer l'efficacité des activités de TDT. Ce que ce symposium a peut-être d'unique, c'est son orientation vers une perspective du secteur des produits de base comme étant le prochain pas logique à faire pour considérer davantage la demande dans le programme de TDT.

Glossaire des Sigles et Abréviations

ADRAO	Association pour le Développement du Riz en Afrique de l'Ouest
AFR/ARTS/FARA	Bureau pour l'Afrique / Analyse, Recherche et Soutien Technique / Division de l'Alimentation, de l'Agriculture et de l'Analyse des Ressources (USAID)
BE	Birr Ethiopien
CIAT	Centre International pour l'Agriculture Tropicale
CIMMYT	Centre d'Amélioration du Maïs et du Blé
CIP	Centre International de la Pomme de Terre
CMDT	Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (Mali)
CRSP	Programme d'Appui à la Recherche Collaborative
FSR	Recherche de Systèmes Agricoles
IARC	Centre International de Recherche Agricole
ICRAF	Centre International pour la Recherche sur l'Agro-Sylviculture
ICRISAT	Institut International de Recherche Agricole pour les Tropiques Semi-Arides
IITA	Institut International pour l'Agriculture Tropicale
ILCA	Centre International d'Elevage pour l'Afrique
ISNAR	Service International pour la Recherche Agricole Nationale
MARIA	Recherche sur le Maïs en Afrique
MFAD	Effectif pour le Développement Agricole
NARS	Système National de Recherche Agricole
OICD	Bureau pour la Coopération Internationale et le Développement (USDA)
ONG	Organisation Non Gouvernementale
R&D/EID	Bureau pour la Recherche et le Développement/Bureau du Développement Economique et Institutionnel (USAID)
ROR	Taux de Rendement
SAFGRAD	Recherche et Développement des Céréales Vivrières en zone Semi-Aride
TDT	Développement et Transfert de Technologie
USAID	Agence Américaine pour le Développement International
USDA	Département de l'Agriculture des Etats Unis

1. Contexte Historique

1.1. Justification

Ces quinze dernières années, l'Agence Américaine pour le Développement International (USAID) et d'autres donateurs ont considérablement investi dans des activités de développement et de transfert de technologie (TDT) en Afrique. Cependant, les obligations pour le TDT ont régulièrement baissé, passant de 55 millions de dollars en 1986 à 35 millions de dollars en 1991. Cette diminution reflète également une baisse de la quantité de fonds alloués au TDT agricole, passée de 34% des fonds alloués à toutes les activités agricoles en 1986, à 14% en 1991.

Les points de vue actuels sur l'impact du TDT sont souvent négatifs, et décrivent peu de liens existant entre le TDT et l'activité génératrice de revenus. Ces points de vue sont en partie basés sur les statistiques regroupées, telles que la production alimentaire par tête d'habitant stagnante en Afrique, qui sont affectées par les taux de croissance de la population, la guerre, la sécheresse, et un bon nombre d'autres facteurs en plus du TDT. Ces points de vue sont également en partie basés sur des exemples de problèmes réels auxquels font face les organisations de TDT agricole. Il en résulte une baisse spectaculaire du financement par l'USAID des activités de TDT ci-dessus mentionnées.

Dans la stratégie pour le développement de l'Afrique définie par le Bureau pour l'Afrique de l'USAID, le TDT engendre des accroissements de la productivité agricole. En conjonction avec un autre Fonds de Développement pour l'Afrique (FDA) et des activités nationales, le fait d'accroître la productivité permettra d'améliorer le bien-être des familles agricoles défavorisées. Cela stimulera la transformation agricole en libérant de la main d'oeuvre et des capitaux de l'agriculture pour les employer dans la manufacture et d'autres activités non agricoles, en créant suffisamment d'aliments pour nourrir la population non agricole à des prix que ces populations peuvent se permettre, et en accroissant les revenus des familles agricoles pour leur permettre d'acheter des produits non agricoles. Les activités de TDT réussies contribuent à cette stratégie en produisant des accroissements durables et favorables aux ressources de la productivité agricole. La magnitude des investissements dans le TDT soulève la question suivante, à savoir: Le TDT a t-il eu les impacts prévus? La réduction marquée des investissements de l'USAID dans le TDT au cours de la dernière décennie soulève une seconde question à savoir: comment l'investissement dans le TDT se compare t-il aux utilisations alternatives de ces ressources?

> Le développement et le transfert de technologie a t-il eu un impact? Comment l'investissement dans le développement et le transfert de technologie se compare t-il aux utilisations alternatives de ces ressources?

Pour prendre des décisions d'investissement dans le TDT en étant bien informé, l'USAID a commandé un ensemble d'études visant à mesurer les impacts du TDT au niveau du peuple en Afrique Sub-Saharienne, de même que les réalisations du TDT pour atteindre les impacts au niveau national. Les premiers impacts peuvent se mesurer par la croissance du revenu individuel ou d'autres mesures économiques du bien-être attribuables au TDT, et sont comparés aux

dépenses par l'analyse du taux de rendement. Cette activité a abouti aux études du taux de rendement coordonnées par l'Université d'Etat de Michigan. Les impacts obtenus au niveau national peuvent se mesurer par des accroissements de la production agricole; la productivité de la terre, de la main d'oeuvre, ou de la totalité de ces facteurs dans l'agriculture; le nombre d'ouvriers libérés du secteur agricole, etc. La seconde activité commandée par l'USAID à savoir,—l'étude de la recherche sur le maïs en Afrique dont le contrat a été attribué au Département Américain de l'Agriculture, Bureau pour la Coopération Internationale et le Développement (USDA/OICD)—a permis d'analyser l'évidence de la production et de la productivité agricoles. L'USAID a également donné aux Programmes d'Appui à la Recherche Collaborative (CRSPs) et aux Centres Internationaux de Recherche Agricole (IARCs) l'ordre d'évaluer les impacts de leurs activités.

Le Symposium sur l'Impact de la Technologie en Afrique Sub-Saharienne, financé par l'USAID/AFR/ARTS et l'USAID/R&D/EID dans le cadre des Accords de Coopération en matière de Sécurité Alimentaire s'est tenu à Washington, D.C. du 14 au 16 Octobre 1992 dans le but de présenter un rapport sur les résultats de ces évaluations de l'impact et autres évaluations connexes. Un des objectifs primordiaux de ce symposium a été de présenter la preuve qui soit confirmerait, soit contredirait le point de vue selon lequel les réalisations de TDT ne suffisaient pas à justifier la continuation du financement. Un objectif secondaire était de considérer l'adéquation des outils analytiques disponibles pour évaluer l'impact.

> Le Symposium sur l'Impact de la Technologie en Afrique Sub-Saharienne s'est tenu à Washington, D.C. du 14 au 16 Octobre 1992 dans le but de présenter un rapport sur les résultats des évaluations de l'impact.

1.2. Objectifs du Présent Rapport

Si l'on fait la synthèse des présentations et délibérations faites lors du symposium, le document actuel a deux objectifs, à savoir:

1. Résumer et interpréter les informations présentées sur l'impact du TDT en Afrique Sub-Saharienne.

2. Tirer des leçons qui permettront d'améliorer l'efficacité de l'investissement futur dans le TDT en Afrique.

1.3. Couverture

Le document actuel se base sur les documents, groupes spéciaux et commentaires de l'audience du symposium. On a tout fait pour rester fidèle à la substance et au terme de ce symposium. Parmi les types de documents présentés figurent les évaluations de l'impact du point de vue national, les évaluations de l'impact faites par les IARCs et les CRSPs, et les analyses des changements de la productivité régionales et continentales. Les listes des participants inscrits et des documents présentés figurent respectivement aux Annexes 1 et 2.

2. Les Impacts des Investissements dans le TDT Agricole

2.1 Quels sont les impacts potentiels du TDT?

Le TDT est un processus caractérisé par quatre étapes séquentielles, à savoir: la création de la capacité institutionnelle pour développer des techniques de production améliorées, l'élargissement de la frontière de la technologie, le transfert de la technologie aux utilisateurs, et les changements durables de la productivité à long terme. C'est la dernière de ces étapes qui pourra mener aux impacts au niveau du peuple, tels que les améliorations de la sécurité alimentaire ou les accroissements de revenus. C'est également une partie importante d'un environnement qui permet la transformation agricole.

La transformation agricole commence par un éloignement de l'agriculture de subsistance. Ce changement se produit souvent par un accroissement de la productivité agricole, quoique les changements visant d'autres domaines que l'agriculture tels que la création ou l'expansion de marchés soient d'habitude concordants. L'accroissement de la productivité permet à une famille agricole moyenne de produire assez pour se nourrir, de même qu'un certain surplus quelle pourra échanger ou vendre. Le surplus commercialisable accroît le revenu agricole, permettant à la famille agricole d'acheter des intrants agricoles améliorés et des biens de consommation provenant du secteur non agricole. L'amélioration des intrants mène à d'autres accroissements de la productivité et de la production agricoles. En même temps, les achats d'intrants et biens de consommation stimulent le développement du secteur non agricole. Le secteur agricole renforce ce développement en fournissant au reste de l'économie des produits alimentaires, de la main d'oeuvre et des capitaux à investir. L'amélioration du bien-être des familles agricoles et les contributions au renforcement des activités génératrices de revenus dans le secteur non agricole sont les impacts les plus importants et bénéfiques du TDT agricole.

Les indicateurs traditionnels du produit de la recherche tel que la productivité du système de recherche ou la découverte de nouvelles techniques agricoles (par exemple, tels que mesurés par le nombre d'essais ou le nombre de variétés lancées), ne sont pas toujours de bons indicateurs de l'impact sur le revenu agricole ou la transformation agricole. Ce sont d'importantes mesures de progrès pour satisfaire les conditions nécessaires à la réalisation d'un impact. Toutefois, il faudrait faire des investigations supplémentaires pour quantifier l'impact du TDT sur le bien-être des Africains.

2.2. Méthodes d'Evaluation du Taux de Rendement

Le taux de rendement est la mesure d'évaluation des investissements dans le développement et le transfert de technologie la plus communément utilisée. Cette mesure résume les avantages, coûts et durée de temps de l'activité en un seul chiffre. Ce nombre est aisément comparé aux taux d'intérêt ou autres mesures des coûts d'obtention de fonds, et dans bien des cas, est également comparable d'un projet à un autre. Les avantages utilisés dans l'évaluation des investissements de TDT sont d'habitude des

> Le taux de rendement résume les avantages, coûts et durée de temps de l'activité de TDT en un seul chiffre.

avantages au niveau du peuple tels que des changements de revenus ou autres mesures du bien-être de la famille.

Plusieurs autres activités de TDT ont été réalisées mais elles ne sont pas souvent comptées comme des avantages, en raison des difficultés qu'il y a à quantifier l'impact. Ces réalisations comprennent les améliorations du statut des femmes au sein de la famille, les améliorations de la capacité humaine et institutionnelle pour la recherche et les améliorations du capital propre (répartition des revenus). Les études du taux de rendement présentées lors du symposium ne justifient pas ces autres avantages, quoique la preuve du progrès fait dans ces domaines ait été rapportée dans certaines études.

2.3. Résultats de l'Evaluation du Taux de Rendement

Les évaluations du taux de rendement permettent de découvrir en général des taux de rendements positifs d'une ampleur économiquement importante. Ces découvertes sont frappantes. Elles fournissent un contraste direct avec les commentaires négatifs sur la recherche agricole en Afrique qui se sont infiltrés dans de récentes discussions. Les rendements obtenus à ce jour au Niger et en Ouganda sont les exceptions aux taux de rendements positifs découverts dans la série actuelle des études. Mazzucato estime un taux de rendement positif en étendant l'analyse à l'an 2010, en supposant que l'adoption de variétés améliorées ne sera pas plus importante qu'elle ne l'est aujourd'hui. Le manque d'impact significatif en Ouganda est une conséquence directe des problèmes politiques survenus dans les années 70 et au début des années 80. Le reste des études font découvrir des rendements positifs, variant de 3% à ce jour pour le niébié au Cameroun (taux de rendement projeté à 15% jusqu'en 1998), à 135% à ce jour pour le maïs au Mali. Analysés en tant que groupe, les taux de rendement estimatifs soutiennent la proposition selon laquelle la recherche agricole en Afrique a eu des impacts au niveau des gens et

Les évaluations du taux de rendement permettent de découvrir en général des taux de rendements positifs d'une ampleur économiquement importante. Cette découverte renverse l'ordre de la sagesse conventionnelle pour l'Afrique.

que ces impacts sont assez importants pour justifier le niveau d'investissement qui ont mené à ces impacts.

Lors des présentations et des discussions, les interprétations des taux de rendement estimatifs uniformément élevés ont été examinées. Par exemple, une hypothèse alternative est que les études sur le taux de rendement se concentrent principalement sur des histoires à succès, et donc les informations disponibles sont prédisposées en faveur du TDT. Dans les études sponsorisées par l'USAID, des pays et produits de base ont été sélectionnés pour surmonter cette critique: les choix comprenaient des exemples de succès probables de TDT (comme par exemple le maïs Kenyan), et certains cas dans lesquels la sagesse conventionnelle était que l'impact était peu significatif (par exemple, le Niger). Les pays qui devaient être inclus dans les études de MSU ont été choisis par une méthode stratifiée d'observations instantannées, quoique les produits de base aient été choisis en grande partie sur la base de leur importance dans le système alimentaire et/ou des besoins des missions USAID, des systèmes de recherche agricole nationaux et des Ministères d'Agriculture. La preuve régionale d'Evenson et Judd associe les mesures de productivité aux mesures de toutes les découvertes de recherche, y compris les succès et échecs, et permet de découvrir d'importants taux de rendement positifs. Ainsi, alors qu'il se peut qu'il existe une certaine prédisposition dans la sélection des produits de base, ce n'est pas une explication probable des résultats de taux de rendement positifs.

Lorsque l'on interprète le modèle général des résultats du taux de rendement, les deux

Le TDT peut engendrer des avantages en plus des coûts d'opportunité de l'investissement dans ces activités.

considérations les plus importantes dont il faut tenir compte sont le rôle des organisations internationales, et les avantages pour les consommateurs. Puisque les études de taux de rendement ont été entreprises du point de vue des systèmes de recherche nationaux, on a consciemment pris la décision de n'inclure que les coûts associés à l'(aux) organisation(s) de recherche nationale.* Toutefois, la plupart des activités de TDT sous évaluation ont au moins tiré profit des discussions qui ont eu lieu avec les IARCs, les CRSPs, ou les réseaux régionaux, et un bon nombre d'entre elles ont bénéficié de l'accès aux ressources génétiques internationales ou de l'importation directe de variétés améliorées. Par conséquent, les taux de rendements qui ont été rapportés sont plus précisément interprétés comme étant des indications du rendement de l'investissement dans les programmes de recherche nationaux si les IARCs continuent de fonctionner à leur niveau actuel d'efficacité.

Lorsqu'on interprète le modèle général des résultats du taux de rendement, un second point important à considérer est que les effets de TDT sur les prix sont en général ignorés. Pour des activités moins importantes telles que le TDT pour le niébé au Sénégal, ou dans une économie intégrée dans les marchés régionaux et mondiaux, ces effets sont probablement moins importants. Pour réussir le TDT pour le maïs dans une économie fermée, l'effet pourrait être de réduire substantiellememt les prix. Toutefois, réduire les prix fournit souvent des avantages nets aux agriculteurs les plus défavorisés qui sont souvent les acheteurs nets de produits alimentaires, ainsi qu'aux agriculteurs de subsistance qui consomment la plupart de ce qu'ils produisent eux-mêmes. Ainsi, on prévoit que des prix plus bas aient des implications positives pour le capital propre.

En outre, des exemples tirés des pays développés suggèrent uniformément que les avantages des prix plus bas pour les consommateurs et l'accroissement des possibilités de consommation sont les conséquences les plus importantes de la baisse des prix. Par conséquent, inclure l'effet du TDT sur les prix et le bien-être du consommateur devrait permettre de maintenir ou accroître les taux de rendement estimatifs.

Ainsi, la conclusion n'en reste pas moins que: en tant que groupe, les études indiquent que le TDT crée des bénéfices en excès des coûts d'opportunité du capital investi dans ces activités de TDT. Cela vaut la peine de remarquer que cette performance a été réalisée malgré des conditions sous-optimales pour la performance dans bon nombre des pays étudiés.

2.4. Comparaison des Méthodologies Utilisées

Tandis que chacune des études de taux de rendement utilise le même fond conceptuel pour évaluer les bénéfices et coûts, le chercheur prend au cours de l'étude plusieurs décisions sur la collecte des données, l'étendue de la recherche et autres variables critiques. Ces décisions peuvent affecter et en fait affectent les taux de rendement estimatifs. Des questions plus importantes sont soulevées dans cette sous-section.

Les évaluations de l'impact sont sensibles aux points de départ et d'arrivée choisis par l'évaluateur. Les technologies transférées il y a une ou deux décennies, ont probablement des impacts permanents. En particulier, pour les nouveaux systèmes de TDT tels que ceux qui existent en Afrique, il se peut que le gros des impacts des technologies actuellement utilisées se produisent dans l'avenir. On peut déceler le

*Ceci élimine également le besoin de déterminer la portion des dépenses de l'IARC qui devrait être inclue comme des dépenses faites pour soutenir des programmes nationaux particuliers.

rôle du début et de la fin de la durée de temps en examinant les bénéfices annuels du TDT (schéma 1).

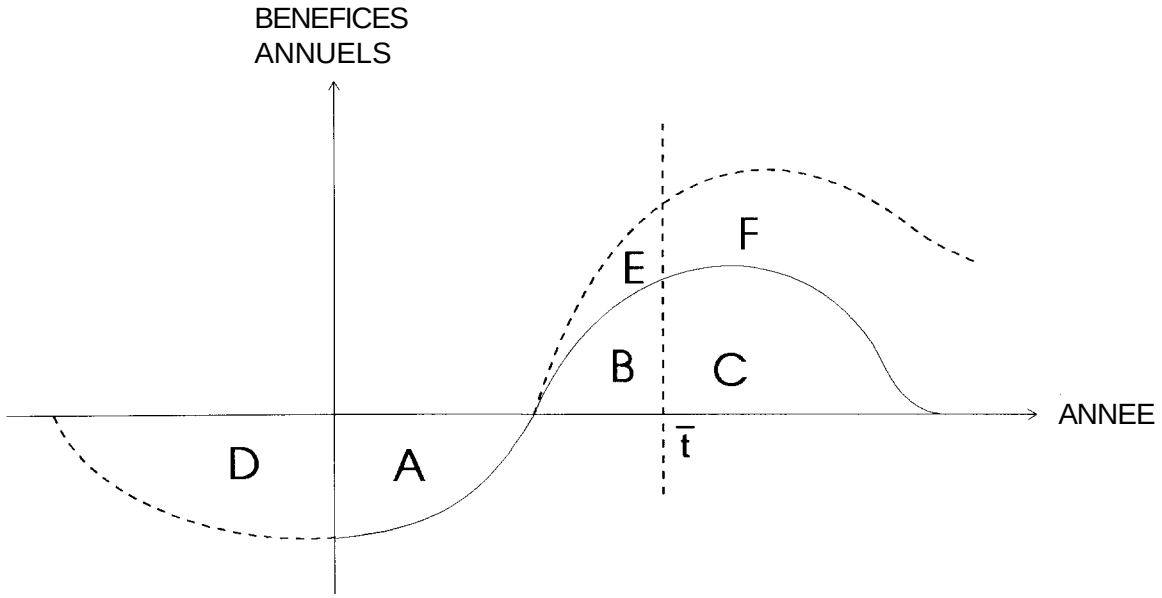
L'origine marque le début de la période d'évaluation. Durant les premières années, on dépense sur les activités de TDT, et les nouvelles techniques sont toujours dans le processus de développement et de transfert. Ainsi, les impacts étaient peu importants et ont mené à des bénéfices nets négatifs durant les premières années. Ceci est décrit par la zone A. A mesure que les variétés, espèces ou recommandations sont transférées, des impacts se produisent, et les bénéfices nets deviennent positifs, tels que décrit par la zone B + C. Si la zone B + C est suffisamment plus grande que la zone A (le cas indiqué), le taux de rendement sera positif.

Les changements de la durée de temps utilisée pour l'évaluation peuvent modifier l'évaluation. Par exemple, supposons que le temps dénote le temps présent. Un nouveau programme de recherche peut commencer à avoir des impacts dans le présent et voir le gros des impacts se produire dans l'avenir. Une évaluation des impacts dans le temps ne permet pas de mesurer par définition les impacts futurs, et donc les avantages mesurés ne sont égaux qu'à la zone B. Ceci aura pour résultat un taux de rendement mesuré négatif. La différence existant entre le fait d'inclure des avantages futurs projetés et le fait d'arrêter l'évaluation en ce moment est la seule différence qui existe entre le taux de rendement projeté de Mazzucato et Ly au Niger évalué entre 7 et 21% jusqu'en l'an 2010, et leur découverte de rendements négatifs à ce jour (tableau 1). Un exemple similaire se produit lorsque les coûts inclus dans l'évaluation sont projetés dans le passé, peut-être parce que le projet évalué est la seconde phase d'une activité ayant des racines plus anciennes. Au schéma 1, ceci mènerait à considérer la zone D comme des coûts du TDT, ce qui réduit le taux de rendement estimatif.

> Le choix de la période d'évaluation peut affecter les calculs du taux de rendement.

Le fait que certains avantages soient difficiles à quantifier constitue une autre complication. Par exemple, la plupart des études de TDT

Schema 1. Effets de la Durée de Temps sur Pes Bénéfices Nets Annuels



désignent la création d'institution comme un étape désirable à suivre pour générer des impacts futurs, mais ne tiennent pas compte des avantages de la capacité institutionnelle améliorée qui s'accumulent pendant la période évaluée. Un accroissement de la capacité institutionnelle pourrait mener à d'autres innovations et techniques améliorées, et par conséquent, un impact plus important et plus durable. Au schéma 1, ces avantages supplémentaires sont représentés par les zones E et F. Les inclure dans l'analyse augmenterait les bénéfices nets dans les années à venir et accroîtrait le taux de rendement estimatif. Pour la plupart des études présentées lors de ce symposium, les avantages du consommateur sous forme de prix des produits alimentaires plus bas ne sont pas compris dans les calculs, et sont des exemples d'avantages non mesurés représentés par les zones E et F.

Les études individuelles diffèrent également par la manière dont les auteurs considèrent en

Tableau 1. Résumé des Etudes de Taux de Rendement pour le TDT Agricole en Afrique

Auteurs	Année	Pays	Produits de Base	Période de Temps	Taux de Rendement en %tage
Abidogun	1982	Nigeria	Cacao	—	42
Makau	1984	Kenya	blé	1924–1974	33
Evenson	1987	Afrique	maïs cultures de base	1962–1980	30–40
Karanja	1990	Kenya	maïs	1955–1988	40-60
Mazzucato[b]	1991	Kenya	maïs	[a]	58-60
Mazzucato et Ly[b]	1992	Niger	niébé mil sorgho	1975–1991	< 0
Schwartz, Sterns et Oehmke	1992	Sénégal	niébé	1981–1986	31–92
Sterns et Bernsten[b]	1992	Cameroun	niébé	1979–1992	3
Howard et al[b]	1992	Zambie	maïs	1979–1991	21[c]
Laker-Ojok[b]	1992	Ouganda	tournesol niébé soja	1986–1991	< 0
Boughton	1992	Mali	maïs	1969–1991	135

[a] Estimation de paramètre utilisant les données de 1955-1988, en prenant comme exemple le taux de rendement pour la recherche entreprise en 1978.
[b] Etude du taux de rendement commandée par l'USAID. L'étude du Malawi non disponible.
c Préliminaire

Source: Oehmke, 1992. Pour des références, se référer à l'Annexe 3.

général l'activité de TDT en question, et par le fait de savoir quels coûts associés y sont inclus. Par exemple, Schwartz, Sterns et Oehmke (1983) considèrent le processus de TDT associé à «l'Opération Niébé» comme une activité intégrée de recherche, de vulgarisation, et de distribution d'intrants. Par conséquent, parmi les coûts du programme mesurés figurent les coûts de la recherche, de la vulgarisation et de la distribution d'intrants. Par contre, les meilleures données de qualité disponibles au Kenya permettent à Karanja (1990) de séparer statistiquement les effets de la recherche de ceux de la vulgarisation et de la distribution de semences. Par conséquent, Karanja calcule un taux de rendement de la recherche à part. Les approches des études qui incluent les coûts de la recherche, de la vulgarisation et d'autres coûts du processus de TDT (tels que la distribution d'intrant ou de crédit) sont résumées au tableau 2.

Les programmes de TDT sous évaluation diffèrent également dans le type de rendements qu'ils produisent. Par exemple, en Ouganda, la dévastation de la guerre civile signifiait que le premier objectif était de reconstruire les institutions par le biais de la reconstruction physique et de la formation scientifique. Par contre, l'activité de TDT pour le maïs au Mali a été entreprise par une organisation existante et qui fonctionne bien (CMDT).

L'effet qui consiste à inclure les rendements additionnels dans les calculs de taux de rendement est décrit au schéma 1. Comme indiqué ci-dessus, les domaines E et F pourrait représenter les avantages de ces rendements additionnels. Ces domaines pourraient être la prime placée sur l'amélioration de la sécurité alimentaire, ou l'augmentation des impacts sur le revenu de la famille, parce qu'une institution enrichie est plus efficace pour créer et transférer des techniques améliorées. Les évaluations faites pour le niébé au Sénégal et au Cameroun, permettent d'évaluer les avantages de la consommation du niébé de début de saison pour la sécurité alimentaire de la famille, et elles incluent ces avantages dans une analyse de sensibilité (voir encadré sur sécurité alimentaire). Par contre, il est extrêmement difficile d'évaluer la valeur monétaire de la capacité institutionnelle améliorée. Par conséquent, les études du taux de rendement au Niger et en Zambie discutent de la création d'institution comme d'un rendement et incluent de manière appropriée les dépenses de cette activité comme un coût, mais n'incluent pas une mesure quantitative des avantages dans les calculs du taux de rendement.

Tableau 2. Composantes du TDT par Etude

Etude	Coûts de la Recherche	Coûts de la Vulgarisation	Autres Coûts	Autres Rendements
Kenya	OUI	NON	NON	NON
Niger	OUI	OUI	OUI[a]	OUI[b]
Sénégal	OUI	OUI	OUI[a,c]	OUI[d]
Cameroun	OUI	OUI	NON	OUI[d]
Zambie	OUI	OUI	OUI[a]	OUI[b]
Mali	OUI	OUI	OUI[a]	NON
Ouganda	OUI	OUI	NON	OUI

[a] Coûts de la fourniture des intrants au niveau de l'exploitation agricole
[b] Création d'institution
[c] Coûts de la formation académique
[d] Analyse de sensibilité, y compris sécurité alimentaire.

Les activités de TDT pourront également bénéficier aux consommateurs en réduisant les prix des produits alimentaires. Ces bénéfices ne sont pas toujours saisis dans les études de taux de rendement résumées ci-dessus.Une comparaison des études faites au Mali et au Niger illustre une bonne partie des différences qui distinguent les études individuelles. L'activité de TDT pour le maïs évaluée au Mali s'est basée sur plusieurs succès passés. A cause de cette histoire, le Mali a pu utiliser des variétés développées par l'Institut International pour l'Agriculture Tropicale (IITA) ainsi que des recommandations agronomiques adaptées d'autres systèmes de recherche nationaux. Le Mali a également pu bénéficier de l'expérience de la CMDT en matière de distribution et vulgarisation d'intrants: en effet, la CMDT assure la distribution à temps des semences, engrais et recommandations agronomiques. Les agriculteurs de la région de la CMDT au Mali utilisent déjà l'agriculture mécanisée et emploient des engrais chimiques dans la production du coton, ils connaissent donc mieux les techniques agricoles améliorées. Enfin, le système de marché de production au Mali est plus important, avec la CMDT qui assure un rôle de chef. Par contre, les conditions agro-climatiques du Niger sont si sérieuses que le maïs n'est pas une culture viable. En outre, les organisations internationales et nationales ont connu un succès relativement limité dans le développement de variétés agricoles pour les conditions de faibles précipitations du Niger. Ceci signifie que le système de recherche Nigérien a dû créer énormément d'institutions et tire moins profit de la constitution de réseaux que beaucoup d'autres Systèmes Nationaux de Recherche Agricole (NARS). Le système de multiplication des semences Nigérien ne peut pas produire de semences hybrides de bonne qualité, ce qui limite les activités de sélection et réduit l'adoption de variétés améliorées, et à l'exception des marchés de niébé au Nigeria, les marchés de production sont rares.

2.5. Facteurs qui Influencent l'Impact

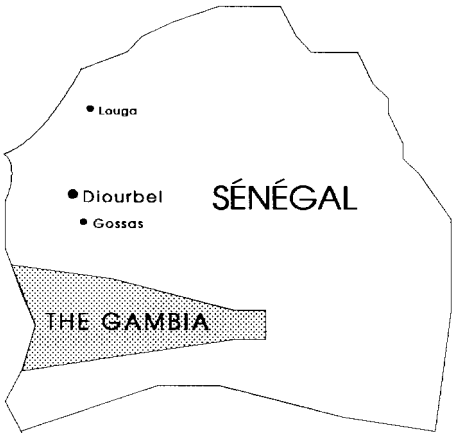
Une part importante de l'histoire de l'évaluation de l'impact est l'analyse des facteurs qui ont un effet positif ou négatif sur l'impact du TDT. Les leçons tirées de cette analyse aident à suggérer comment les programmes de TDT pourraient être mieux conçus ou exécutés. Cinq facteurs principaux ont émergé des études présentées et des commentaires faits par les participants au symposium: les conditions agro-climatiques, les troubles civils, la performance du système de recherche, les politiques, et les marchés.

2.5.1. Conditions Agro-climatiques

Un bon nombre de programmes de TDT évalués dans les études de l'impact ont été mis en oeuvre dans des zones aux conditions agro-climatiques difficiles. Les programmes de TDT du Niger et du Cameroun ont fait face à des défis en essayant de développer une technologie améliorée pour les céréales et les niébés dans les régions à précipitations faibles et variables. Les récentes sécheresses qui se sont produites au Niger ont également réduit cet impact. La diversité des conditions agro-climatiques dans la zone visée par la recherche présente également des problèmes à cause de la baisse de performance d'une technologie améliorée en dehors des conditions pour lesquelles elle a été conçue. L'étude du maïs de Zambie a indiqué par exemple que deux tiers des agriculteurs dans la meilleure zone de plantation du maïs avaient adopté des hybrides ou variétés améliorées, mais que rien qu'un tiers des agriculteurs de la zone la moins favorisée (faibles précipitations) les avaient adopté. De même, les agriculteurs qui ont adopté des variétés dans la meilleure zone de plantation du maïs ont planté sur trois quarts de leur terre une variété améliorée de maïs, comparé à un quart dans la zone à faibles précipitations.

Sécurité Alimentaire: Un Exemple du Sénégal

En 1985 et 1986, «l'Opération Niébé» a permis des opérations de secours contre la famine basées sur la recherche dans les régions de Louga, Gossas et Diourbel au Sénégal. Une grave sécheresse survenue les trois années précédentes avait décimé les provisions de semences d'arachides. La recherche continue a permis d'identifier des variétés de niébés à cycle court, résistant à la sécheresse, des intrants complémentaires et des pratiques agronomiques. L'Opération Niébé a permis de distribuer des intrants et de transférer des techniques par le biais du service de vulgarisation Sénégalais. Schwartz, Sterns et Oehmke (1983) ont estimé que le taux de rendement de cet ensemble d'activités de recherche, vulgarisation et distribution d'intrants était de 31%. Un avantage imprévu de la variété de niébé à cycle court était qu'elle fournissait des aliments durant la saison de la disette avant la récolte



traditionnelle de l'arachide, du mil ou du sorgho de cycle long (saison de la disette a lieu même durant les années de précipitations normales). Le fait de placer une prime sur les aliments disponibles durant cette saison a permis d'accroître le taux de rendement de 92%.

2.5.2. Troubles Civils

Les organisations de recherche, et autres institutions nécessaires pour rendre efficace le TDT, dépendent d'un environnement politique stable. L'étude faite en Ouganda illustre la magnitude des contraintes posées par la destruction du cadre institutionnel résultant des troubles civils. A ce jour, les activités de TDT en Afrique ont eu à fonctionner dans des conditions défavorables.

Parmi les facteurs qui influencent l'impact du développement et du transfert de technologie figuraient les conditions agro-climatiques, l'instabilité politique, la performance du système de recherche, les politiques et l'efficacité du marché.

2.5.3. Performance du Système de Recherche

Il faut avoir des priorités appropriées, des qualités de chef dans le domaine scientifique, des stimulants favorables et des ressources humaines et financières adéquates, si l'on veut que les systèmes de recherche soient efficaces pour créer une technologie améliorée. Une combinaison des NARS, IARCs bien financés et des efforts déployés par les donateurs dans plusieurs des pays étudiés (comme par exemple la Zambie, le Kenya, le Cameroun) a abouti au lancement d'une technologie améliorée qui a été adoptée par les agriculteurs. Maintenir une performance productive du système de recherche avec des budgets plus serrés et une implication réduite du donateur requiert un cadre rigoureux, rentable et prioritaire (maintenir un financement adéquat pour moins de programmes) au sein des NARS.

2.5.4. Politiques

Il est clair que les politiques qui affectent la fourniture et les prix des intrants agricoles, et le marché et le prix des productions agricoles ont des effets sur les impacts de la technologie améliorée. L'étude de la Zambie illustre cela de manière très dramatique, indiquant (à certains égards) que les politiques stimulent à un certain degré l'adoption d'une variété améliorée de maïs qui va au-delà des limites suggérées par l'avantage comparatif. Ahmed, Salih et Sanders (1992) montrent que l'adoption d'une variété améliorée de sorgho au Soudan a subi un échec lorsque les politiques de prix du gouvernement ont changé de manière défavorable.

2.5.5. Marchés

Les fournitures d'intrants et les marchés de production (y compris semences et crédit) jouent souvent des rôles-clé pour ce qui est de soutenir ou limiter l'adoption d'une technologie agricole qui permet d'accroître la productivité. Le manque de multiplication et distribution de semences améliorées a été une contrainte critique en Ouganda et au Niger, de même que le manque d'engrais en Zambie. Des marchés de production limités ont constitué des contraintes au Mali et en Ouganda. Par contre, un usage répandu d'hybrides améliorés de maïs en Zambie a été encouragé par des marchés d'intrants et de production relativement efficaces.

2.6 Preuve de l'Impact sur le Revenu et la Productivité

Certaines évaluations de l'impact fournissent des mesures d'autres impacts au niveau du peuple tels que les changements de revenus. Par exemple, les variétés améliorées de riz développées par l'Association pour le Développement du Riz en Afrique de l'Ouest (ADRAO) ont montré encore plus de résistance aux stress biologiques et non biologiques qui se trouvent dans les écosystèmes de mangroves ainsi que des accroissements de rendement de 25 à 32%. D'après des études faites en Guinée et en Sierra Leone, ces améliorations ont mené à des accroissements globaux des revenus des familles agricoles en 1990 de 0,4 millions de dollars américains en Guinée et 14 millions de dollars américains en Sierra Leone. A mesure que s'accroissent les niveaux d'adoption, il est prévu que ces accroissements annuels de revenus augmenteront (Adesina et Zinnah 1992).

> Les mesures globales de production et de productivité cachent souvent les impacts du TDT en empêchant la perte de rendement.

Des impacts ont également été réalisés dans le secteur de l'élevage. Par exemple, Nyaribo-Roberts et Ospina (1992) ont estimé que l'élevage d'une chèvre en ayant en vue deux objectifs (lait et viande) a permis d'augmenter le revenu des agriculteurs Kenyans qui ont adopté des variétés améliorées d'autant que 60%. En Ethiopie, les complémentarités existant entre l'élevage et les cultures ont servi à développer de nouvelles techniques de labours, de culture et de gestion des eaux. Ces nouvelles techniques ont permis d'augmenter les rendements bruts de l'agriculture et de la main d'oeuvre agricole de plus de 300% (voir encadré sur complémentarités entre cultures et élevage). Tandis que ces études ne comparent pas encore les bénéfices des agriculteurs aux coûts du TDT, l'impact sur les agriculteurs est certainement impressionnant.

Les mesures globales de la production et de la productivité cachent souvent les impacts du TDT en empêchant la perte de rendement. Par exemple, l'accroissement de la désertification peut avoir permis de réduire la productivité agricole dans certaines régions d'Afrique de 25% ou plus. Face à ces problèmes, des mesures globales constantes de production et productivité sont des indications de succès. Gilbert et al. (1992) prétendent que la recherche sur le maïs a permis d'introduire la tolérance de parasites

Complémentarités entre Cultures et Elevage: Une Etude de Cas faite en Ethiopie

Le Projet Conjoint de Vertisol en Ethiopie abordait les problèmes agricoles sur les sols argileux sombres (vertisols) en constituant des réseaux d'institutions nationales et internationales (Université d'Addis Abbeba, l'Institut de Recherche Agricole, l'Université d'Agriculture d'Alemaya, le Département d'Aménagement du Territoire et Réglementaire, l'ILCA, l'ICRISAT, l'AFRC Engineering et l'IBSRAM). Les vertisols se caractérisent par des sols détrempés qui diminuent la productivité agricole. Des pratiques de gestion améliorées, notamment le drainage et la modification conséquente des systèmes de culture, peuvent atténuer ce problème. Préparer un drainage approprié est un travail très prenant qui est traditionnellement laissé aux femmes. L'objectif principal du Projet Conjoint de Vertisol a été d'identifier les techniques et innovations en matière de gestion accessibles à la famille agricole.

La charrue traditionnelle Ethiopienne (maresha) a été modifiée de sorte qu'elle a pu créer un lit de semences plus grand qui draine bien. La charrue modifiée a besoin de la traction animale qui substitue la main d'oeuvre de la famille, notamment celle des femmes et des enfants. Dans les premières études, un large lit de semences était associé aux accroissements de rendements de 330% pour les fèves et 130% pour le blé. Les rendements de l'agriculteur dans les zones d'altitude moyenne s'élevaient en moyenne à 1,5tm/ha pour les grains de blé et à 3,4tm/ha pour la paille de 1988 à 1990, ce qui reflétait respectivement un doublement et un quadruplement de ces rendements, par rapport aux rendements obtenus lorsque l'on utilise des techniques traditionnelles. L'accroissement du rendement de la paille est particulièrement important, puisque la paille est la nourriture de base des animaux qui tirent la charrue modifiée. L'index de la production journalière de la main d'oeuvre a augmenté de plus de 100%.

Ethiopie

L'accroissement de la productivité a engendré des accroissements moyens en marges brutes (valeur de la production moins les coûts annuels) de l'agriculture de 25 à 64%. Dans un site, les accroissements étaient plus importants, le rendement brut à l'hectare étant passé de 127 à 432 Birr Ethiopiens (BE), et les rendements de la main d'oeuvre passant de 91 à 326 Birr Ethiopiens à l'ha et par personne (2,07 BE = 1 dollars américains). Dans les zones de haute altitude, les rendements de la main d'oeuvre ont augmenté de 9,1 BE par adulte et par jour.

et de maladies sélectionnés et de fournir de nouvelles approches pour maintenir la fertilité du sol. Pour quantifier les avantages de ces réalisations Gilbert et al. présument que les rendements auraient baissé de 1% par an sans le TDT. La prévention d'occurrences négatives a permis d'augmenter la production du maïs de près de 10 millions de tonnes en 1988. Ceci se traduit par une augmentation de 1,3% du produit agricole brut, par rapport à ce qui aurait pu se passer sans la recherche. On n'aurait pas remarqué cette prévention d'une réduction du produit agricole brute en comparant le rendement de 1988 à des niveaux historiques.

3. Progrès Continus en Matière de TDT

Il a été fait du progrès dans l'évolution du processus de TDT, malgré les conditions défavorables sus-citées. Ce progrès comprend le fait de renforcer les capacités des institutions nationales, régionales et internationales afin de créer de nouvelles techniques, élargir la frontière de la technologie, transférer la technologie et accroître la productivité de la production agricole et des activités d'après récolte. Alors que le progrès ne crée pas un impact immédiat, c'est un bon présage pour un impact futur (voir encadré sur le maïs).

Les activités telles que l'ajustement structurel, les améliorations des politiques agricoles et macro-économiques, une plus grande dépendance de la démocratie et du capitalisme, des investissements dans les infrastructures et une plus grande volonté de travailler avec le secteur privé ont permis au TDT d'avoir un plus grand impact. A travers tout le continent, des exemples montrent comment les liens améliorés entre les NARS et les IARCs ont mené à utiliser davantage les ressources génétiques du centre IARC dans les variétés lancées par les organismes nationaux. Au Soudan et en Zambie, des exemples montrent comment la multiplication des semences au niveau public et para-étatique peut conduire à mieux accéder à cet intrant.

3.1 Renforcer l'Effectif et les Institutions de Recherche

Depuis l'indépendance, de nombreux pays Africains ont ré-organisé ou reconstruit de manière significative leurs systèmes de recherche nationaux. Dans les organisations de recherche jeunes ou en expansion, les investissements faits dans les infrastructures physiques et le capital humain sont souvent entrepris concurremment, tels le premier pas à faire pour ré-établir l'organisation (voir encadré sur l'Ouganda). Ce n'est que ces dernières années que certains NARS ont pu poursuivre agressivement leurs objectifs de TDT après l'indépendance.

Constituer des réseaux parmi les organisations nationales, régionales et internationales est une importante composante d'une meilleure efficacité de la recherche. Comme l'indique l'exemple de l'Ouganda, constituer des réseaux peut aider à reproduire l'information et remplacer les lignes de reproduction perdues durant la guerre ou d'autres évènements cataclysmiques. Un autre exemple est le Cameroun qui, en collaboration avec l'activité de Recherche et de Développement des Céréales Vivrières en zone Semi-Aride (SAFGRAD) a pu commencer des essais au niveau de l'exploitation agricole d'une nouvelle variété de niébé en 1980, une année après le début du programme de recherche sur le niébé. Le CRSP sur le niébé a été en mesure d'identifier une variété à rendement élevé grâce à des informations disponibles provenant des essais de triage au niveau régional faits par l'IITA. Toutefois, aucune preuve n'a été présentée concernant ce qui rend certains réseaux efficaces et d'autres, inefficaces.

3.2. Elargir la frontière de la Technologie

Une partie essentielle du processus de TDT est le développement de techniques améliorées qu'il faut transférer aux agriculteurs et autres participants du système alimentaire. Ces cinq dernières années, il a été fait de gros progrès pour développer ce genre de techniques. L'Institut International de Recherche sur les Cultures pour

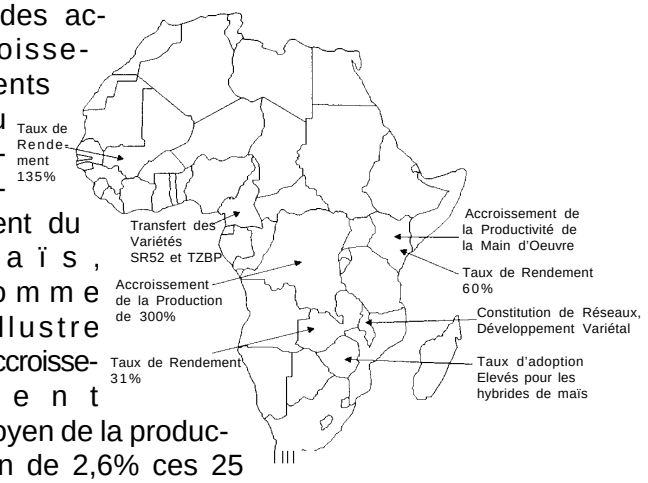
Du Progrès à l'Impact: Etudes de cas sur le Maïs

Le premier pas à suivre dans le processus de TDT était de constituer des réseaux d'organisations de recherche nationales, régionales et internationales afin de créer la capacité d'engendrer de nouvelles techniques. Par exemple, la constitution de réseaux entre le Service de Recherche Agricole du Malawi et le CIMMYT a mené à la création de deux nouveaux hybrides de maïs, qui ont bien marché même durant la sécheresse qui a sévi en 1992. Ces hybrides sont des croisements entre des variétés du Malawi qui étaient disponibles auparavant et une population du CIMMYT. Dans toute l'Afrique, 30 à 50% du maïs planté a été amélioré par des ressources génétiques provenant d'IARCs.

Après le développement de nouvelles techniques, elles sont transférées aux agriculteurs. Parmi les premiers exemples de transferts figurent le lancement de variétés telles que la variété H611 au Kenya, et SR52 au Zimbabwe; parmi les lancements récents développés (du moins en partie) par des projets sponsorisés par l'USAID figurent les lancements par le Malawi des variétés MH17 et MH18, la variété Shaba du Zaïre, et beaucoup d'autres variétés. L'USAID a également aidé à assurer le transfert de variétés existantes de l'autre côté des frontières nationales et régionales, tel qu'illustré par les récents efforts déployés pour introduire la variété SR52 du Zimbabwe et TZBP du Nigeria dans le plateau Amadou et les régions Benoue du Cameroun.

Le transfert est complet lorsque les agriculteurs adoptent de nouvelles variétés. Au Kenya et au Zimbabwe, plus de 60% des agriculteurs plantent des variétés améliorées d'hybrides dans certaines régions. Toutefois, dans certains pays, le manque d'adoption de variétés constitue peut-être la plus grande contrainte qui empêche de réaliser l'impact.

L'adoption de nouvelles variétés mène à des accroissements du rendement du maïs, comme l'illustre l'accroissement moyen de la production de 2,6% ces 25 dernières années. Cette adoption mène également à des accroissements de productivité, tel que l'indiquent les accroissements moyens de rendement annuel de 0,74% en Afrique Sub-Saharienne au cours des 20 dernières années. Les accroissements de production et de rendement sont plus impressionnants dans les régions où l'adoption de variétés a été plus importante, telles que l'accroissement de 300% de la production locale associée aux activités de TDT dans la province du Nord Shaba au Zaïre.



La famille agricole bénéficie de l'augmentation de la productivité agricole. Des études des rendements de la recherche sur le maïs au Kenya, Mali et en Zambie ont permis de découvrir que les bénéfices tangibles des familles agricoles sont clairement plus importants que les coûts du TDT.

En même temps que créer des avantages pour les familles agricoles, on observe un accroissement du transfert des ressources et des rendements entre l'agriculture et les secteurs non agricoles. Par exemple, dans les régions de plantation du coton du Mali, le maïs est passé de culture de subsistance à culture commerciale génératrice de revenus que l'agriculteur peut utiliser pour faire des investissements, ou acheter des intrants agricoles ou des biens de consommation non agricoles.

Ouganda: De la Reconstruction à l'Impact

En Ouganda, l'éclatement de la communauté d'Afrique de l'Est et les politiques arbitraires au niveau macro des années 70, combinés à la guerre et aux troubles civils du début des années 80 ont eu pour résultat une désorganisation sérieuse du système de recherche agricole. On a détruit les installations et volé l'équipement, perdu les lignes de semences destinées à la reproduction, fait disparaître les résultats d'essai variétal et déplacé les chercheurs. En 1986, à la fin de la guerre civile, l'USAID a commencé à investir dans la reconstruction du système de recherche Ougandais, à la suite d'un accord concernant le renforcement de la capacité Ougandaise d'enseignement et de recherche. Dans le cadre du projet des Effectifs pour le Développement Agricole (MFAD) exécuté par l'Université d'Etat d'Ohio, les efforts se sont concentrés sur la reconstruction de la capacité de recherche sur les cultures vivrières à la station de recherche de Namulonge. Deux autres stations d'expérimentation, le bâtiment de la faculté d'Agronomie de l'Université de Makerere et la ferme de l'Université ont été remises en état. Le projet de MFAD a également introduit des consultants techniques, soutenu la formation du personnel de recherche à court et long terme, soutenu l'enseignement amélioré et aidé à établir un programme de maîtrise d'Economie Agricole.

La reconstruction du système de recherche national s'est poursuivie avec la fourniture de fonds destinés à renforcer les programmes de recherche sur les produits de base. En 1987, le programme de maïs a été réinstitué dans un effort de ré-assembler un stock de ressources génétiques du maïs et de le soumettre à la reproduction et la sélection variétales. En rassemblant les variétés locales, et en empruntant des autres programmes nationaux, le CIMMYT et l'IITA ont réussi à ré-approvisionner les ressources génétiques. Les essais variétaux ont démarré en 1988 et de nouveaux croisements ont été créés en 1989. La première nouvelle variété, celle de Longe, a été lancée en septembre 1991, et est en train d'être multipliée pour être distribuée aux agriculteurs. D'autres variétés qui se-

les Tropiques Semi-Arides (ICRISAT) a été impliqué dans le lancement de 42 variétés améliorées de sorgho, et 23 variétés améliorées de mil (ICRISAT). L'IITA a utilisé une approche de réseau pour coordonner les programmes de recherche nationaux via les programmes de maïs et niébé de SAFGRAD.

Ces cinq dernières années, il a été fait de gros progrès pour développer des techniques améliorées qui devaient être transférées aux agriculteurs et autres participants du système alimentaire.

Par exemple, l'activité SAFGRAD a contribué au lancement de 30 variétés améliorées de maïs et 24 variétés améliorées de niébé. Le Centre International pour la Recherche sur l'Agrosylviculture (ICRAF) et les NARS du Burundi, Kenya, Rwanda et de l'Ouganda ont initié le réseau de Recherche sur l'Agrosylviculture pour les terres de haute altitude d'Afrique de l'Est et Centrale en 1986 (Hoekstra). Ce réseau a permis de développer et lancer 7 nouvelles techniques pour l'Afrique de l'Est, y compris 2 traitant de la fertilité du sol et 4 de la conservation du sol (voir encadré sur la culture en bordure de haie. Les travaux de

ront davantage améliorées seront vraisemblablement lancées en 1994.

Le programme de tournesol a démarré en 1988 avec des essais variétaux d'hybrides importés. Durant les années 1989 et 1990, la sélection de descendants, des essais multilocationnels au niveau de la station même et des essais au niveau des exploitations ont été entrepris. Ceci a eu pour résultat le lancement et la distribution aux agriculteurs d'une variété Sunfola en 1991. Travaillant conjointement avec le programme de reproduction, un projet séparé de l'USAID (exécuté par Experiment in International Living) est en train de promouvoir le développement et l'adoption d'une technologie appropriée pour presser les oléagineux au niveau du village. Ce programme a aidé à créer la demande en variété Sunfola, qui a une importante teneur en huile et est plus facile à traiter que les variétés traditionnelles. Il a également apporté une importante contribution à la distribution de semences améliorées aux agriculteurs: plus de 11% de la production de tournesol était la variété Sunfola en 1992.

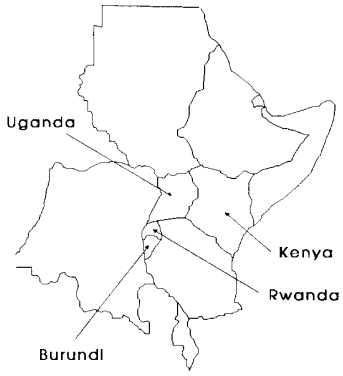
Le programme de recherche sur le tournesol a été revitalisé en 1988 par le biais d'un programme de triage multilocationnel. La variété ICAL-131 a été partiellement lancée en 1989 sous le nom de Nam, et après deux ans d'essais supplémentaires, elle fut entièrement lancée en 1991. Les essais variétaux en cours ont permis d'identifier une autre variété dont le lancement est proposé pour l'automne 1992.

Cette histoire du progrès de l'impact est encourageante. L'agriculture Ougandaise fait toujours face à une pénible bataille. Le progrès continu du système de recherche est mis en danger par des fonds de fonctionnement peu importants et des salaires si bas qu'ils fournissent moins de la moitié de la dépense moyenne en nourriture d'une famille. Les impacts de la reproduction variétale sont limités par une capacité de multiplication des semences inadéquate, notamment pour les hybrides, et des services de vulgarisation de qualité inférieure. Les chocs macro-économiques tels que les changements du prix mondial du café (principal produit d'exportation de l'Ouganda) et le manque de marchés de production satisfaisants aggravent ces problèmes. Les efforts actuellement déployés pour résoudre ces problèmes comprennent les mesures d'ajustement structurel, la création d'une Organisation Nationale Indépendante de Recherche Agricole et la remise en état du projet de multiplication de semences.

l'ADRAO dans les écosystèmes de mangroves montrent que le rendement des variétés améliorées de riz dépasse celui des meilleures variétés locales de 25 à 32% (Adesina et Zinnah 1992). La constitution de réseaux du Centre International pour l'Agriculture Tropicale (CIAT) a depuis 1986, mené au développement et au lancement de plus de 25 nouvelles variétés dans 9 pays, y compris certains pays qui n'avaient jamais lancé auparavant de variété améliorée d'haricot. Une étude de l'impact de la variété Umubano, introduite dans le sud du Rwanda à partir de la banque de ressources génétiques du CIAT en 1987 est maintenant en train d'être plantée par 70.000 agriculteurs sur 10.800 hectares. Les effets positifs des efforts déployés par le Centre International de la Pomme de Terre (CIP) et les effets négatifs de la brunissure sur les variétés traditionnelles ont contribué à un remplacement presque complet des variétés de pomme de terre d'Afrique de l'Est au cours des dix dernières années. Le CIP estime que le taux de rendement des activités de recherche, production et vulgarisation de la pomme de terre au Burundi, Rwanda et Zaïre est de 91%.

Culture en Bordure de Haie: Une Etude de cas en Afrique de l'Est

«La culture continuelle et l'érosion de la couche arable ont beaucoup contribué à l'épuisement des éléments nutritifs et au déclin subséquent des rendements agricoles dans la plupart des systèmes d'utilisation des terres de haute altitude d'Afrique de l'Est et Centrale. Les rendements du maïs sur des sols aussi épuisés sont bien au-dessous d'une tonne à l'hectare,... alors que les rendements obtenus sur les champs nouvellement ouverts peuvent atteindre 4 à 5 tonnes à l'hectare (Hoekstra 1992, 2).» Pour résoudre ces problèmes, on a évalué la culture semée entre les lignes d'une autre culture en bordure de haie lors d'essais au niveau de la station. En Ouganda, l'écoulement du sol s'est réduit de 58% et le ruissellement de l'eau de 20%. En Ouganda et au Rwanda, les haies ont également créé la constitution visible de sol derrière la haie. La technique de culture en bordure de haie en-



gendre des accroissements de rendements du maïs de 45% sur les sols acides du Burundi et de 760kg/ha par saison à l'ouest du Kenya. Les essais réussis au niveau de la station ont mené à des essais au niveau de l'exploitation en utilisant 52 agriculteurs à l'ouest du Kenya. Les effets du rendement et de la fertilité du sol sont actuellement en train d'être évalués.

4. Se Tourner vers l'Avenir

Cette partie présente des idées concernant le fait de maintenir un flux de techniques améliorées, traduire les techniques améliorées en impact et assurer le suivi et l'évaluation de ces impacts.

4.1. Investissements Continus dans le TDT Agricole

Etant donnée l'importance qu'il y a à augmenter la productivité de l'agriculture tel un pas vers la transformation agricole, cela vaut la peine de continuer d'investir dans le TDT agricole. L'évidence de l'impact réalisé des investissements précédents montre que ces investissements ont été rentables. Associé à la preuve des changements bénéfiques survenus dans l'environnement des politiques macro-économiques dans plusieurs pays, ceci est la base de la prévision que les investissements futurs seront rentables. Par conséquent, il se peut que l'USAID veuille repenser sa stratégie d'investissement dans le développement de l'Afrique et maintenir ou accroître progressivement le financement réel destiné aux activités de TDT en Afrique Sub-Saharienne.

> L'USAID veut peut-être maintenir ou accroître progressivement le financement réel destiné aux activités de TDT agricole en Afrique Sub-Saharienne.

4.2. Améliorer l'Efficacité du TDT

Malgré la conclusion selon laquelle les investissements antérieurs en matière de TDT ont eu des impacts significatifs, ces investissements n'ont pas toujours été utilisés avec un maximum d'efficacité. Trois questions sont importantes pour améliorer cette efficacité au cours des 5 à 25 prochaines années.

4.2.1. Prioritiser l'Etendue et l'Echelle des Activités de TDT

Un système de recherche est un partenariat international qui inclut des NARS, IARCs, CRSPs, des organisations non gouvernementales (ONGs), des universités, des organisations du secteur privé et d'autres participants du processus de TDT.

Il faudrait tenir compte de la division de la main d'oeuvre parmi les instituts de recherche dans une région donnée, afin de réaliser des économies d'échelle sur les sujets de recherche clé. Etant donné la situation budgétaire actuelle ainsi que la pression continue dans un proche avenir, il se peut que les organisations nationales souhaitent concentrer la majorité de leurs efforts sur peu de contraintes concernant les cultures, les animaux ou la productivité, et dépendre des réseaux pour le gros des améliorations à apporter aux produits de base secondaires (tout en restant assez impliquées pour tirer profit de ces réseaux). La décision de se concentrer sur peu de cultures sera très efficace si elle est prise de manière proactive par les NASR, plutôt qu'imposée par des organisations extérieures ou des donateurs.

En même temps que les organisations nationales se concentrent sur un nombre plus petit de produits de base primaires, l'étendue des activités de TDT pour chacun des produits de base peut être diversifiée et inclure des activités d'après-récolte. De nombreuses organisations de recherche s'orientent maintenant dans cette

direction. La diversification dans des activités de TDT d'après-récolte améliore l'efficacité de deux manières: premièrement, elle accroît le nombre de consommateurs et/ou la taille des avantages pour les consommateurs en fournissant des produits agricoles qui sont adaptés aux besoins spécifiques du consommateur. Deuxièmement, dans certains cas, elle peut permettre une plus grande complémentarité entre les organisations nationales et internationales. Par exemple, si les organisations internationales fournissent un flot régulier de ressources génétiques ou variétés améliorées, les organisations nationales pourront alors peut-être se concentrer sur des activités de stockage et transport des zones d'excédent alimentaire aux zones de déficit alimentaire, ou sur des activités d'après-récolte qui accroissent la valeur ajoutée dans le secteur alimentaire.

Prioritiser l'étendue et l'échelle des activités de TDT, la maintenabilité financière et la maintenabilité agricole peut permettre d'améliorer l'efficacité des activités de TDT. Ce que le symposium a peut être d'unique est le mouvement vers une perspective du secteur des produits de base comme étant le prochain pas logique à faire pour inclure davantage de considérations de la demande dans son programme de TDT.

4.2.2. Maintenabilité Financière

La maintenabilité est une vaste question que doivent aborder les organisations de recherche et les réseaux. Dans l'environnement fiscal actuel, la maintenabilité financière est une considération importante. Les organisations publiques doivent se demander si les sources de financement continueront d'être adéquates au cours des deux ou trois prochaines décennies, et quels sont les impacts que l'organisation devra démontrer pour maintenir ou accroître ce que ces sources lui alloueront. Elles pourraient également examiner les mécanismes de financement alternatifs, tels que la collaboration avec le secteur privé, les impôts à la production ou à la consommation, et les redevances ou les commissions. Ces organisations pourraient également souhaiter d'examiner les mesures de traverse qui accentuent au lieu de gêner l'efficacité des activités de TDT. Pour réaliser de tels objectifs, il faudra peut-être augmenter les salaires, améliorer les budgets de fonctionnement et de voyage, accroître les unités socio-économiques ainsi que d'autres dépenses. En même temps, les jeunes organisations et réseaux ont besoin de remporter beaucoup de succès et d'établir une tradition d'impact de manière à devenir une caractéristique permanente de la recherche agricole en Afrique.

> Les organisations devraient se pencher sur la santé à long terme de leur base de capital humain en limitant l'usure des scientifiques et en renforçant leur capacité de créer un impact face aux environnements sociaux, économiques et politiques.

4.2.3. Maintenabilité Agricole

La maintenabilité fait également référence au système agricole dans lequel opèrent les organisations de TDT. Alors qu'il est impératif de développer une technologie agricole améliorée, c'est souvent un mauvais compromis que de réaliser un impact immédiat au dépens de la base de ressources naturelles. Les évaluations des activités potentielles de TDT ne devraient pas analyser rien que les impacts financiers potentiels mais aussi les impacts sur la structure sociale, l'environnement et d'autres buts et priorités nationaux.

4.3. Améliorer la Mesure de l'Impact

Il est actuellement demandé aux organisations de recherche et autres organisations de TDT de démontrer l'impact qu'elles ont sur le peuple et les progrès faits dans le développement des économies moins développées. Ceci représente un changement fondamental des questions de

responsabilité posées durant les années 80. Cela requiert un examen plus approfondi de ce qui arrive aux techniques améliorées après leur départ de la station de recherche. Les impacts au niveau du peuple, qu'ils soient résumés dans les calculs d'un taux de rendement économique, ou en terme de revenu ou autres indicateurs, ne peuvent être évalués sans informations au sujet de l'étendue (nombre d'utilisateurs) et du degré (intensité d'utilisation) d'adoption des techniques améliorées, et de l'effet de ces techniques sur les coûts de production et les rendements. Les calculs du taux de rendement sont typiquement très sensibles aux hypothèses sur l'adoption. Pour la recherche de variété de culture ou de bétail, il est important de rassembler des informations sur l'adoption *par variété*, puisqu'autrement il peut être impossible de distinguer l'étendue et l'impact de la nouvelle variété améliorée par rapport aux variétés améliorées précédemment lancées. De même, les données sur les pratiques agronomiques sont importantes pour mesurer l'impact du TDT agronomique. Il faudrait également prendre soin de déterminer l'impact net du TDT sur les tendances de productivité, au delà de tous changements qui auraient pu se produire sans l'évaluation des investissements dans le TDT.

Pour assurer le suivi de cet impact, il est utile d'adopter une perspective du secteur des produits de base, puisque les contraintes ou points de levier qui affectent cet impact pourraient se trouver au-delà du niveau de la ferme, dans la commercialisation, le traitement ou la demande du consommateur. Si l'objectif est d'obtenir une meilleure productivité du secteur des produits de base, la plus grande priorité de la recherche ne devrait pas se concentrer au mieux sur l'augmentation de la production agricole, mais sur l'amélioration de la commercialisation et du traitement de cette production afin de mieux satisfaire les préférences du consommateur, ou sur la modification des types de cultures ou de bétails élevés par les agriculteurs suivant la demande exprimée par le consommateur.

Les impacts au niveau des gens ne peuvent être évalués sans avoir des informations sur l'étendue et le degré d'adoption des techniques améliorées et l'effet de ces techniques sur la production.

4.4. Aller de l'Avant

Malgré les découvertes de l'impact sous des conditions défavorables et l'amélioration récente de ces conditions, le TDT en Afrique Sub-Saharienne n'aura pas un chemin facile. Un bon nombre de questions, à la fois internes et externes à l'organisation de TDT, ont émergé de ce symposium. Plusieurs de ces questions, telles que les bas salaires et par conséquent, le nombre élevé de déplacements parmi les scientifiques, ont fait l'objet de discussion dans d'autres symposiums et en principe, ont des solutions simples.

Ce que ce symposium a peut-être d'unique, c'est son orientation vers l'adoption d'une approche du secteur des produits de base comme étant le prochain pas logique à faire pour tenir davantage compte de la demande dans le programme de TDT. Les considérations de la demande sont le reflet des caractéristiques de techniques et produits agricoles qui sont d'une grande importance pour les individus qui adoptent ces techniques et les consommateurs de ces produits. La recherche en matière de systèmes agricoles (RSA) et les approches orientées sur l'agriculteur ont été conçues pour aider à déterminer ce que veulent les agriculteurs en tant que personnes ayant adoptées des techniques améliorées. L'approche relative aux systèmes de produits de base incorpore les considérations de la demande des consommateurs de produits agricoles. Elle complète l'approche au niveau de l'exploitation agricole en examinant ce qui arrive aux produits agricoles lorsqu'ils quittent l'exploitation. Elle fournit un guide relatif aux caractéristiques de produit qui sont valables pour les entreprises de transformation, les distributeurs, et les consomma-

teurs finaux. A mesure que le secteur agricole subira une transformation et que l'économie dépendra de plus en plus des marchés pour livrer les produits agricoles à un nombre croissant de consommateurs en dehors de l'exploitation, l'approche relative au secteur des produits de base deviendra de plus en plus importante tel un moyen de maintenir le lien existant entre la demande du consommateur et la production agricole.

Ce que le symposium a peut-être d'unique, c'est son orientation vers une approche relative au secteur des produits de base comme étant le prochain pas logique à faire pour considérer davantage la demande du consommateur dans les programmes de TDT.

References

Adesina A. et Zinnah, 1992. «Ex-Post Assessment of the Adoption and Impacts of Modern Mangrove Swamp Rice Varieties in West Africa.» Document présenté lors du Symposium sponsorisé par MSU/USAID sur l'Impact de la Technologie sur la Transformation de l'Agriculture en Afrique, qui s'est tenu du 14 au 16 Octobre 1992, à Washington, D.C.

Ahmed. M., Salih. A, et Sanders. J., 1992. «The Impact of Hageen-Dura in Sudan». Document présenté lors du Symposium sponsorisé par MSU/USAID sur l'Impact de la Technologie sur la Transformation de l'Agriculture en Afrique, qui s'est tenu du 14 au 16 Octobre 1992, à Washington, D.C.

E. Gilbert, L. Phillips, W. Roberts, M.Smale, M. Sarch, A Stroud, 1992. «Maize Research Impact in Africa: The Obscured Revolution». Rapport préparé pour le Bureau pour l'Afrique de l'USAID.

D. Hoekstra, 1992. «The Agroforestry Research Network for the Highlands of East and Central Africa». Document présenté lors du Symposium sponsorisé par MSU/USAID sur l'Impact de la Technologie sur la Transformation de l'Agriculture en Afrique, qui s'est tenu du 14 au 16 Octobre 1992, à Washington, D.C.

ICRISAT, 1992. «ICRISAT's Research and Agricultural Transformation in Africa» Document présenté lors du Symposium sponsorisé par MSU/USAID sur l'Impact de la Technologie sur la Transformation de l'Agriculture en Afrique, qui s'est tenu du 14 au 16 Octobre 1992, à Washington, D.C.

R. Kirkby, 1992. «Impact of Eastern Africa Bean Research Network on Research Priorities, National Research and Farmers.» Document présenté lors du Symposium sponsorisé par MSU/USAID sur l'Impact de la Technologie sur la Transformation de l'Agriculture en Afrique, qui s'est tenu du 14 au 16 Octobre 1992, à Washington, D.C.

F. Nyaribo-Roberts, E. Ospina, 1992. «Methodologies and Impacts of Small Ruminant Technologies on Small Farm Systems in Kenya.» Document présenté lors du Symposium sponsorisé par MSU/USAID sur l'Impact de la Technologie sur la Transformation de l'Agriculture en Afrique, qui s'est tenu du 14 au 16 Octobre 1992, à Washington, D.C.

J. Oehmke, 1992. «Technology, Impact and Agricultural Transformation: Lessons Learned from Impact Studies.» Document présenté lors du Symposium sponsorisé par MSU/USAID sur l'Impact de la Technologie sur la Transformation de l'Agriculture en Afrique, qui s'est tenu du 14 au 16 Octobre 1992, à Washington, D.C.

L. Schwartz, J. Sterns, J. Oehmke, 1993. «Economic Returns to Cowpea Research, Extension and Input Distribution in Senegal.» Document tiré de *Agricultural Economics* 8: 161-71.

Annexe 1. Liste des Participants Inscrits

Lawrence Abel	USAID/R&D/EID/RAD
Akinwumi Adesina	ADRAO
Margie Aimery	Université d'Etat de Michigan (MSU)
Muso Akapelwa	Université d'Howard
Frank Alejandro	USAID/R&D/POL
Elizabeth Allred	NASULGC
Pat Barnes-McConnell	CRSP/MSU Haricot/ Niébé
Rick Bennet	
Robert Bertram	USAID/R&D/AGR/ IARC
Richard Bernsten	Université d'Etat de Michigan
Hailu Beyene	Ethiopie
Ouendeba Botorou	INRAN, Niger
Duncan Boughton	Université d'Etat de Michigan
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	Université d'Etat de Michigan
David G. Cummins	Université de Georgie
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	Université d'Etat de Michigan
Howard Elliott	ISNAR
Mark Erbaugh	Université d'Etat d'Ohio
Michael Fuch-Carsch	USAID/AFR/ARTS/ FARA
Vasant Gandhi	IFPRI
George Gardner	USAID/AFR/ARTS/ FARA
Mathurin Gbetibouo	Banque Mondiale
Elon Gilbert	Consultant
Robert Gurevich	SANREM CRSP
Virginia Hammell	NASULGC
David Hansen	Université d'Etat d'Ohio
Roger Hanson	Université d'Etat de Caroline du Nord
Bill Hargrove	USAID/AFR/ARTS/ FARA
Thomas Herlihy	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/AI
Alan Hurdus	USAID/R&D/AGR
Pat Isman	USAID/R&D/EID
Dr. Jalloh	SPAAR
Valentine James	USAID/R&D/UC
Wm. Frederik Johnson	USAID/BIFADE/UC
T. David Johnston	USAID/R&D/EID

Ann Judd	Economic Growth Center (Centre pour la croissance Economique), Université de Yale
Roger Kirkby	CIAT
Earl Kissenger III	USAID/AFR/ONI
Walter Knausenberger	USAID/AFR/ARTS/ FARA
Shubh Kumar	IFPRI
Bernard Kupfuma	Université d'Etat de Michigan
Martin Kyomo	SACCAR -Botswana
Hiram Larew	USAID
Jeffrey Lee	USAID
Carolle Levin	USAID
Rita Laker-Ojok	Université d'Etat de Michigan
Melanee Lowdermilk	USAID/AFR/ARTS/ FARA
Ken Lyvers	USAID/R&D/AGR
Don McClelland	USAID
Mike McGahuey	USAID/AFR/ARTS/ FARA
David Makanda	Université d'Etat de Michigan
Valentina Mazzucato	Université d'Etat de Michigan
Wendell Morse	USAID/ R&D/UC
Millie Morton	USAID/AFR/ARTS/ FARA
Dr. Mugerwa	Université de Makerere, Ouganda
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	Université d'Etat de Michigan
Dr. Okedi	Ouganda
Dr. Pachico	CIAT
Chandra Pattanayak	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	Université d'Etat de Michigan
James Ryan	ICRISAT
John Sanders	Université de Purdue
Marie Thérèse Sarch	
Ahmedoul Bashir Sarr	Texas A&M
David Schroeder	USAID/R&D/AGR
Mary Schulz	Université d'Etat de Michigan
Shahla Shapouri	USDA/ERS
Emmy Simmons	USAID
Charles Sloger	USAID/R&D/AGR
Darl Snyder	Université de Georgie
Solibo Some	SANREM CRPS
M.S. Sompo-Cessay	Mali-INSAH
Louise Sperling	CIAT
John Staatz	Université d'Etat de Michigan
Gloria Steele	USAID/AFR/ARTS/ FARA
John Steele	USAID/AFR/ARTS/ FARA
James Sterns	Université d'Etat de Michigan
Ben Stoner	USAID/AFR/ARTS/ FARA
Moussa D. Traoré	Mali—Institut d'Economie Rurale
Tshikala Tshibaka	IFPRI
Corrine Valdivia	Université de Misouri

Ralph von Kauethawn	ILCA
John Walsh	ILCA
William Phillip Warren	USAID/R&D/AGR/AP
Mike Weber	Université d'Etat de Michigan
Jerry Wolgin	USAID/AFR/ARTS
John Yohe	INTSORMIL

Annexe 2. Liste des Documents Presentes

Adesina Akin (ADRAO). «Impacts of Mangrove Swamp Rice Research.»

Ahmed Mohammed et John Sanders (INTSORMIL). «The Impact of Hageen-Dura in Sudan.»

Bernsten Richard (MSU). «The Subsector Approach: Assistance with Impact Assessment.»

Bissell Richard (AA/R&D) et Jerry Wolgin (AFR/ARTS). «The Future of A.I.D. Investment in Agricultural Research.»

Boughton Duncan (MSU). «Maize in Mali».

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

Byerlee Derek (CIMMYT). «Actual and Potential Impacts of Available Maize Technology.»

Christensen Cheryl (USDA/ERS). «A Retrospective View of A.I.D. Investment in Agricultural Research in Sub-Saharan Africa.»

Crawford Eric (MSU).. «Zambia Impact Study.»»

Dommen Arthur (USDA/ERS). «Impact of Structural Adjustment on Technology Adoption: Implications for Research Design.»

Elliott Howard (ISNAR). «Institutionalizing, planning, monitoring, and evaluation to serve NARS' needs.»

Gilbert Elon. «Maize Research in Africa: The Obscured Revolution.»

Hanson Roger (Tropsoils CRSP). «The Ecosystem Approach to Improving Research Programming.»

Hill Jeff (AFR/ARTS/FARA). «USAID/Africa Bureau Draft Strategic Framework for Technology Developmental and Transfer.»

Hoekstra Dick. «The Agroforestry Research Network for the Highlands of East and Central Africa.»

Judd Ann (Université de Yale). «Evidence on the Impact of Research on Regional Productivity.»

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

Laker-Ojok Rita. «The Impact of USAID-Supported Research on maize and Oilseeds in Uganda, 1986-2006.»

Makanda David. «The Impact of Kenyan Wheat Research.»

Mazzucato Valentina. «Cereal Grains in Niger.»

Oehmke James (MSU). «Technology, Impact and Agricultural Transformation: Lessons Learned from Impact Studies.»

Renard Charles. «ICRISAT's Research and Agricultural Transformation in Africa.»

Roberts Fanny N. (Winrock International). «Improving Research Design Through Social Science Evaluation.»

Rueda Jose Luis (CIP). «The PRAPACE Network: CIP-NARS Collaboration for Sustainable Agricultural Production in Africa.» Staatz John (MSU). «What is Agricultural Transformation?»

Sterns James (MSU). «Cowpea in Cameroon.»

Walsh John. «A Rapid Impact Assessment of Vertisol Technology.»

Yohe John (INTSORMIL). «Institution Building and Institutionalizing Impact Assessment.»

Annexe 3. References pour des Etudes de TDT Agricole en Afrique

Abidogun A., 1982. «Cocoa Research in Nigeria: An Ex-Post Investment Analysis.» *Nigerian Journal of Economics and Social Studies*, pp. 21-35.

Boughton Duncan et Henry de Frahan Bruno, 1992. «Agricultural Research Impact Assessment. The Case of Maize Technology Adoption in Southern Mali.» Département d'Economie Agricole, Université d'Etat de Michigan, East Lansing, MI.

Evenson R.E., 1987. «The International Agricultural Research Centers: Their Impact on Spending for National Agricultural Research and Extension.» Etude du CGIAR No.22 (Washington, D.C.: la Banque Mondiale)

Howard, Julie, Chitalu, George et Kalonge Sylvester, 1992. «The Impact of Investment in Maize Research and Dissemination in Zambia: Preliminary Results.» Document présenté lors du Symposium sur l'Impact de la Technologie sur la Transformation Agricole en Afrique, qui s'est déroulé à Washington, D.C. du 14 au 16 octobre 1992.

Karanja Daniel D., 1990. «The Rate of Return to Agricultural Research in Uganda: The Case of Oilseeds and Maize.» Département d'Economie Agricole, Université d'Etat de Michigan, East lansing, MI.

Makau, B.F., 1984. «Measurement of Economic Returns to Wheat Research in Kenya.» Mémoire de Maîtrise ès Arts non publié, Université de Nairobi, Kenya.

Mazzucato Valentina, 1992. «Non-Research Policy Effects on the Rate of Return to Maize Research in Kenya: 1955-88.» Mémoire de Maîtrise ès Sciences, Département d'Economie Agricole, Université de Michigan, East Lansing, MI.

Mazzucato Valentina et Ly Samba, 1992. «An Economic Analysis of Research and Technology Transfer of Millet, Sorghum and Cowpeas in Niger.» La Haye, Hollande: ISNAR/Université d'Etat de Michigan, East Lansing, MI.

Schwartz, L.A., J.A. Sterns et J.F. Oehmke, 1993. «The Economic Payoff to Agricultural Research and Extension: The Case of Cowpeas in Senegal.» *Agricultural Economics*, 8: 161-71.

Sterns J.A. et R. Bernsten, 1992. «Assessing the Impact of Cowpea and Sorghum Research and Extension: Lessons Learned in Northern Cameroon.» Département d'Economie Agricole, Université d'Etat de Michigan, East lansing, MI.