

PN IABL-544
77791

**Transfert de technologies en agriculture pluviale:
Leçons tirées des années 80 au Sahel**

par Robert R. Deuson et John C. Day*

Article soumis pour présentation à la vingtième Conférence Internationale des Economistes Ruraux, du 24 au 31 août 1988 à Buenos Aires, en Argentine

* Les auteurs sont respectivement maître assistant au Département d'économie rurale à l'université Purdue et cadre supérieur en économie au Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, au Service des Recherches Economiques.

Ces recherches sont financées par l'Agence des Etats-Unis pour le Développement International, Bureau des Sciences et Technologies, Projet "Technologies de gestion de l'alimentation hydrique des sols" immatriculé USDA PASA: BST-4021-P-AG-108D-00.

- / -

Transfert de technologies en agriculture pluviale
Leçons tirées des années 80 au Sahel

Robert R. Deuson et John C. Day¹

Résumé: L'agriculture pluviale du Sahel doit devenir plus productive si l'on veut améliorer les conditions de vie dans cette région du monde. Les contraintes à l'accroissement de cette productivité sont examinées ici. Etant donnée la rigueur de l'environnement naturel du Sahel, il est nécessaire d'adapter technologies, institutions, et mesures économiques de manière à faire face aux difficultés spécifiques à cet environnement.

Introduction

Les sept pays ouest-africains du Sahel² sont parmi les plus défavorisés du monde: le revenu moyen par habitant y est de \$235. La consommation moyenne de nourriture, inférieure aux besoins minimums, atteint seulement 1500 calories par jour dans certains endroits (FAO 1986), et l'espérance de vie moyenne y est estimée à 42 ans. Malgré l'extrême rigueur de l'environnement naturel, l'agriculture est le secteur économique dominant dans cette région. Elle constitue le moyen d'existence de 75 à 90 pour cent de la population (Banque Mondiale 1985), alors que moins de 4% du territoire est considéré arable (FAO 1984). Actuellement, la production sous conditions pluviales constitue 99% des cultures de cette région. Le taux d'accroissement démographique est élevé. La moyenne d'accroissement annuel des dix dernières années a été de 2 à 3% et, en ce qui concerne la région dans son ensemble, elle est prévue à 2,8% (Banque Mondiale 1985). Depuis la fin des années soixante, la production alimentaire par habitant a baissé de manière continue à un taux annuel de 1,7% (OTA 1986). Cette tendance alarmante est supposée persister. Ainsi, d'ici l'an 2000, la population du Sahel sera d'environ 54 millions d'habitants et dépassera de 30 millions ses capacités de subsistance basée sur les systèmes traditionnels de production de cultures pluviales (Banque Mondiale 1985).

La situation du Sahel révèle donc une production agricole inférieure à ce qu'elle devrait être, des changements technologiques trop lents et un niveau de vie en perpétuel déclin. Etant donné le rôle limité de l'irrigation, le secteur des cultures pluviales doit devenir plus productif si l'on veut obtenir des changements sensibles. Les questions prédominantes sont de savoir quelles nouvelles technologies sont appropriées pour l'environnement naturel du Sahel et quels types de supports institutionnel et économique doivent être privilégiés pour qu'un transfert adéquat de technologie aie lieu. Dans cet article, nous examinons les contraintes liées à l'accroissement de la productivité dans le Sahel et proposons des solutions concernant les politiques à suivre pour alléger ces contraintes³.

Les contraintes à L'accroissement de la productivité

Les contraintes à l'accroissement de la productivité agricole du Sahel peuvent être de nature physique, technique, socio-économique et/ou institutionnelle.

Contraintes physiques

Les contraintes relatives à l'environnement physique comprennent: une saison des pluies courte, des précipitations irrégulières, une évapotranspiration potentielle élevée (1600-2200 mm par an) et des chutes de pluies de haute intensité causant de sérieux problèmes d'érosion (Nicou et Charreau 1985). Dans de nombreux endroits, la croûte du sol réduit les infiltrations de l'eau et augmente son ruissellement (Hoogmold et Stroosnider 1984). La plupart des terrains actuellement cultivés au Sahel sont composés de sols fragiles et peu fertiles (Sanders et al. 1985). Dans le Sahel, la micro-variabilité en matière de fertilité des sols et des modes de distribution des précipitations rend les résultats de diverses

technologies agricoles extrêmement variables selon le site. Ainsi, la possibilité de créer un ensemble de technologies qui puisse être appliqué à tout le Sahel est réduite. Avec le temps, les augmentations à court terme de la production, en réponse à des prix stimulants, ainsi que l'absence de mesures pour la conservation de la terre et de l'eau pourraient aboutir à une dégradation systématique de l'environnement physique.

Contraintes techniques

Au cours des récentes décennies et en particulier dans les années quatre-vingts, de nombreuses études ont démontré que les rendements pourraient être accrus en appliquant des technologies basées sur la traction animale, le billonnage cloisonné, la fertilisation, le paillage et les cultures intercalaires de haute densité. Cependant, des contraintes d'ordre à la fois technique et socio-économique ont entravé l'adoption de chacune de ces technologies.

La traction animale

Depuis les années trente, 125 projets de traction animale ont vu le jour en Afrique de l'Ouest francophone (Dalgado et McIntire 1982). Les taux d'adoption de la traction animale ont progressivement baissé (par exemple, 2% par an au Mali au milieu des années soixante-dix). On a pu identifier des contraintes techniques propres à la traction animale. D'abord, une mauvaise santé et un taux de mortalité élevé parmi les animaux utilisés limitent la capacité des exploitants à suivre les calendriers de cultures et de travail recommandés par les services de vulgarisation et qui permettraient une efficacité maximale de la traction animale. De plus, le labourage est pratiquement impossible jusqu'à ce que les premières grandes pluies aient ameubli le sol. A ce moment-là, le labourage retarde le semis ce qui peut affecter le rendement. Troisièmement, la traction animale peut accélérer la détérioration et l'érosion du sol. Cet effet peut contrecarrer

les bénéfices attendus de l'amélioration de la fertilité du sol (Nicou et Charreau 1985). En quatrième lieu, les agriculteurs ayant de l'aversion au risque ne veulent pas mettre en jeu leurs cultures en désherbant à l'aide de la traction animale les champs dont les plantes ont atteint la hauteur du genou (Delgado et McIntire 1982). Pour cette raison, les opérations de sarclage par traction animale ont été limitées. Les mauvaises herbes font concurrence aux cultures et réduisent le rendement. Cinquièmement, l'entraînement des animaux exige du temps et des investissements financiers (Jaeger et Sanders 1985). Les agriculteurs peu disposés à améliorer leur maîtrise de la traction animale ne peuvent obtenir des résultats que marginalement supérieurs à ceux obtenus par sarclage manuel; de ce fait, ils se découragent rapidement (Sanders, Nagy et Shapiro 1985).

La fertilisation

L'utilisation d'engrais chimiques est actuellement rare et atteint en moyenne 6,4, 1, et 4,7 kilogrammes par hectare de terre arable au Mali, au Niger et au Sénégal respectivement (Shapouri et al. 1986). Le manque d'eau requise lors des étapes cruciales du développement de la plante aboutit à des rendements faibles et variables, surtout parmi les variétés locales. En outre, les pays du Sahel sans accès à la mer supportent des coûts de commercialisation élevés limitant les applications économiquement rentables des engrais.

Le billonnage cloisonné

L'efficacité technique du billonnage cloisonné dépend: (1) de la nature du sol; (2) de la date de construction des billons; et (3) de la position des billons dans la toposéquence. La technique de billonnage cloisonné s'est avérée améliorer sensiblement le rendement en sols de qualité moyenne et supérieure mais est beaucoup moins performante sur champs de brousse qui constituent une proportion importante des terres cultivées

dans le Sahel (Roth et Sanders 1984). Quant au facteur temps, l'efficacité d'une telle technique dépend du moment où les billons sont construits par rapport à la distribution de la pluviométrie tout au long de la saison, ainsi que du type de sol (Nicou et Charreau 1985). En ce qui concerne la toposéquence, les risques d'érosion rendent le billonnage cloisonné moins viable sur des pentes de plus de 3 à 4% dans les régions humides (Lal 1975).

Le paillage

La capacité du paillage à retenir l'humidité dépend directement du volume de matière organique placé sur la surface du sol. Le volume peut s'avérer insuffisant à l'obtention d'une efficacité notable si les rendements des cultures durant la saison précédente ont été mauvais et/ou s'il existe une forte demande concurrentielle pour les résidus agricoles (fourrage, combustible et matériaux de construction). Le paillage rend impossible le labourage semi-profond et plus difficiles les méthodes traditionnelles de désherbage.

Les cultures intercalaires

Par tradition, les cultures intercalaires constituent la règle plutôt que l'exception dans le Sahel. Ainsi, une enquête menée en 1982 et portant sur 348 agriculteurs du centre-sud du Niger, révèle que les cultures intercalaires occupent 79% des champs. Il existe peu de restrictions techniques aux cultures intercalaires une fois la densité des semis déterminée. Cette donnée réduit de façon appropriée la concurrence des plants en matière nutritive et permet un ensoleillement suffisant de chaque plant ainsi qu'une récolte efficace. Au Niger, la fréquence des attaques de ravageurs n'a pas augmenté en raison d'une plus grande densité de cultures intercalaires.

Contraintes socio-économiques

En plus des contraintes techniques, on doit prendre en considération les contraintes relatives aux ressources et aux objectifs des agriculteurs et à l'adoption séquentielle des thèmes techniques.

Les effets d'interaction de l'adoption de tous les thèmes techniques pris dans leur ensemble sont en général plus importants que la somme des effets individuels de chaque thème (Roth et Sanders 1984). Cependant, l'adoption d'un ensemble de thèmes techniques contraste sensiblement avec les modèles d'adoption séquentielle typique des agriculteurs de subsistance. Parmi les agriculteurs de subsistance ceux qui redoutent les risques appréhendent d'investir simultanément dans des innovations qu'ils ne connaissent que très peu et qui requièrent des changements importants dans la répartition des ressources domestiques. Afin d'expliquer le bas niveau d'adoption d'ensembles de thèmes techniques et les modèles d'adoption séquentielle chez les agriculteurs de subsistance, il est nécessaire d'observer plus en détail les ressources et objectifs de ceux-ci. Dans une large mesure, les ressources dont les agriculteurs de subsistance disposent déterminent les objectifs qu'ils se donnent. Les critères dominant l'évaluation de la viabilité de nouvelles technologies sont basés sur la minimisation des risques, la productivité de la main-d'oeuvre familiale et la disponibilité de capitaux.

La minimisation des risques

La fonction d'objectif de la plupart des agriculteurs de subsistance est de minimiser les risques d'échec dans un environnement par nature rigoureux et imprévisible. Ils ne peuvent se permettre de se tromper; leur survie même peut être mise en danger par les erreurs qu'ils pourraient commettre. Une telle fonction d'objectif régit la production et les

stratégies de marché qui ont pour but d'assurer un approvisionnement en grains adéquat pour la famille pendant toute l'année.

Les agriculteurs sahéliens réticents aux risques (témoignant d'un coefficient positif d'aversion pour le risque) ne prennent pas seulement en considération les coûts financiers de l'adoption d'une technique mais aussi les dépenses et les efforts qu'exige la collecte d'informations sur la technique en question, les coûts relatifs aux risques liés à son utilisation ainsi que l'investissement psychique reflété dans la réticence générale au changement. Ainsi, Delgado et McIntire (1982) soulignent que le peu d'enthousiasme que montrent les agriculteurs du Sahel à utiliser la traction animale reflète une incompatibilité entre les technologies proposées et le comportement des exploitants réticents aux risques. Les nouvelles technologies doivent s'accorder avec la volonté marquée des agriculteurs de subsistance à minimiser les risques ainsi qu'avec leurs objectifs d'auto-suffisance alimentaire. Pour cette raison, les techniques qui accroissent le rendement moyen ou le revenu net de l'exploitation agricole mais, d'autre part, augmentent leur variabilité, pourraient connaître des taux d'adoption faibles.

La productivité de la main-d'oeuvre

Un deuxième critère majeur concerne la pénurie de main-d'oeuvre. De nombreuses enquêtes suggèrent que la disponibilité de main-d'oeuvre dans tout le Sahel constitue souvent un obstacle plus important à l'accroissement de la productivité agricole que la disponibilité des terres. Ceci est le cas même dans les régions à haute densité démographique comme le Plateau Mossi au Burkina Faso (Roth and Sanders 1984). Cette pénurie de main-d'oeuvre trouve son origine dans les offres locales d'emplois non-agricoles, la poussée de la scolarisation, la migration urbaine et étrangère d'ouvriers adultes, et l'importance des loisirs nécessaires en

partie pour des raisons socio-culturelles et à cause de la faible consommation de calories. Chacun de ces facteurs contribue à rendre l'offre de la main-d'oeuvre agricole relativement inélastique. En pleine saison (en général, pendant les périodes de semis et de désherbage), le manque de main-d'oeuvre devient plus intense et influence fortement le choix des techniques. Par exemple, dans une analyse de programmation linéaire portant sur les cultures intercalaires de mil et de niébé au Niger, Krause et al. (1987) montrent que les besoins supplémentaires de main-d'oeuvre pour les applications d'urée et pour les premiers désherbages, pouvaient dissuader les agriculteurs nigériens d'utiliser des engrais. L'aptitude des nouvelles technologies à déplacer la demande de main-d'oeuvre des périodes d'utilisation intensive aux périodes creuses, devient donc un critère particulièrement important pour l'adoption de ces technologies.

La disponibilité de capitaux

Un troisième critère majeur influençant l'adoption de nouvelles technologies concerne les capitaux que l'agriculteur possède, ou auxquels il a accès, pour investir dans ces nouvelles technologies. Au Sahel, l'agriculture se caractérise par une production à faible commercialisation et à excédents peu élevés. Les liquidités de l'exploitation agricole sont réduites et aléatoires. C'est pourquoi, en l'absence de marchés financiers viables permettant le transfert efficace de crédits aux agriculteurs au moment opportun et à des coûts de transactions peu élevés, les rapports des prix des intrants se trouvent faussés: les intrants qui requièrent une utilisation intensive de la main-d'oeuvre sont privilégiés par rapport aux intrants de capitaux. D'autre part, les insuffisances du marché des capitaux exacerbent les pénuries saisonnières de main-d'oeuvre. Par exemple, Krause et al. (1987) ont montré qu'au Niger, un coût moins élevé de capital permettrait non seulement de réduire les dépenses en semences et en

engrais, mais aussi de rendre rentable l'embauche d'un plus grand nombre d'ouvriers salariés durant les périodes où la main d'oeuvre familiale limite la quantité d'engrais qui peut être utilisé en dessous du niveau optimal.

Contraintes institutionnelles

Les contraintes institutionnelles concernent les systèmes de commercialisation ainsi que les politiques gouvernementales, agricoles et autres, qui affectent les agriculteurs.

Les contraintes des systèmes de commercialisation:

Au niveau de l'exploitation agricole, les stimulants à l'investissement dans les technologies nouvelles dépendent non seulement du coût des intrants mais aussi des prix prévus de la production. Des changements de prix extrêmes et imprévisibles sont chose commune sur les marchés sahéliens de denrées alimentaires. Ce phénomène produit des signes déroutants pour les producteurs et accroît le risque lié à l'investissement dans la production alimentaire destinée au marché. Or, c'est précisément ce type d'investissement dont on a besoin pour faire échec au déficit alimentaire chronique que connaît le Sahel. D'autres contraintes propres au système de commercialisation prédominent dans cette région du monde: les prix officiels à la production sont trop bas, la politique des prix des gouvernements tend à réduire les initiatives de commercialisation privée, les investissements en infrastructures physiques sont insuffisants, la programmation d'approvisionnement en intrants est inappropriée (par exemple, les importations d'engrais), enfin, il existe des monopoles privés dans le commerce d'intrants et d'extrants.

Politiques macroéconomiques

Les mesures politiques à grande échelle des pays du Sahel n'ont pas toujours su encourager les agriculteurs à tenter d'accroître leur productivité. Certaines des mesures qui ont été sérieusement nuisibles dans ce domaine sont: les politiques de salaires minimum pour la main-d'oeuvre urbaine qui ont tendance à attirer les ouvriers agricoles, l'importance relative de l'aide alimentaire dans la balance commerciale, les taux d'échanges exagérément élevés qui réduisent les prix locaux, et l'inflation incontrôlée qui affecte les exportations potentielles.

Les Priorités pour l'avenir

L'avenir de plusieurs millions d'Ouest-Africains dépend des mesures prises actuellement pour améliorer la productivité des cultures pluviales et des systèmes d'élevage. Bien des choses doivent être mises en oeuvre. Certains des changements à opérer sont similaires à ceux exigés dans le reste du monde en voie de développement. D'autres, cependant, peuvent s'avérer particuliers au Sahel. Dans cette section, nous proposons notre point de vue concernant ces changements.

Caractéristiques nécessaires des technologies adéquates pour le Sahel

L'adoption générale de nouvelles technologies agricoles à l'échelle du Sahel, requiert que celles-ci soient adaptées aux conditions arides et semi-arides qui prédominent dans cette région. Comme indiqué, le type de sols, le terrain et les caractéristiques météorologiques deviennent extrêmement importants pour la mise en place de ces technologies. Même si la nature spécifique des sols, la pluviométrie et les régimes de température varient énormément, les différents sites présentent des similarités suffisantes pour permettre d'identifier certaines caractéristiques fondamentales que les nouvelles pratiques de production agricole et de l'élevage doivent posséder afin d'être viables dans les systèmes d'exploitation agricole sahéliens.

Tout d'abord, les nouvelles technologies et les pratiques de gestion agricole qui leur sont liées doivent tendre à améliorer l'environnement agronomique. Sans une augmentation de la fertilité du sol et de meilleurs moyens de collecte et de conservation de l'eau dans le sol, il ne peut y avoir d'augmentation de productivité notable. La sélection génétique visant à obtenir des plantes produisant des rendements satisfaisants dans des conditions de pluviométrie précaire et de faible niveau d'intrants peut constituer un facteur complémentaire de cet effort vers des systèmes agronomiques améliorés, basés sur une gestion globale du sol, de l'eau et des cultures au niveau de l'exploitation agricole.

Le second aspect important des nouvelles technologies est que celles-ci doivent permettre l'accroissement du potentiel de production des céréales de base. Les céréales alimentaires occupent une place prédominante dans les plans de production et de consommation de toutes les exploitations agricoles familiales du Sahel. C'est pourquoi les nouvelles technologies doivent être applicables au mil et au sorgho et, dans une certaine mesure, au maïs et au riz. Là où les récoltes destinées à la vente (comme le coton ou l'arachide) sont importantes, des technologies orientées vers ces cultures peuvent apporter des gains de revenu. Cependant, l'importance accordée à la production destinée à la consommation domestique est encore très forte même chez les producteurs de cultures de rente.

Le troisième critère que doivent satisfaire les technologies nouvelles est lié à la variabilité extrême du climat qui influence les résultats de toute opération agricole au Sahel. En dépit d'une gestion améliorée des sols et des eaux qui accroît les ressources de base de l'exploitation, les pluies tardives, la sécheresse et les tempêtes de forte intensité demeurent. Des technologies adaptées aux cultures pluviales et basées sur une bonne gestion des sols peuvent aider les agriculteurs à affronter ces phénomènes, mais

elles ne peuvent éliminer ces problèmes de base. Dans ce contexte, les technologies doivent donc aider à stabiliser les rendements de l'exploitation agricole. Les technologies les plus viables seront celles qui aideront à minimiser les pertes causées par les mauvaises conditions météorologiques et qui s'avèreront plus performantes que les pratiques traditionnelles durant les saisons moyennes ou normales. En plus de ces caractéristiques particulières, les nouvelles technologies doivent remplir certaines conditions fondamentales relatives au transfert de technologies en général: elles doivent être abordables financièrement, compatibles avec la main-d'oeuvre disponible, et acceptables en termes socio-culturels y compris en matière de risque; enfin, un soutien de diffusion et de vulgarisation adéquat doit être disponible, de même que des pièces de rechanges, et la possibilité d'effectuer des réparations.

Cadre institutionnel en vue d'un transfert de technologies au Sahel

En passant en revue les contraintes socio-économiques et institutionnelles relatives à la productivité céréalière au Sahel, nous avons montré que ces contraintes sont similaires à celles constatées dans d'autres économies en voie de développement. Les principales entraves à l'adoption et à la diffusion de technologies adaptées au Sahel consistent en: des droits de propriété et usufruitiers incertains, des systèmes inadéquats d'approvisionnement en intrants, des systèmes de commercialisation des denrées fonctionnant mal, des politiques macroéconomiques qui entraînent des salaires, des taux d'intérêts et des prix de denrées peu attrayants au niveau de l'exploitation. Le manque de demande effective pour les denrées pouvant être produites par les agriculteurs du Sahel est un problème majeur qui handicape le financement d'innovations technologiques. Les réformes politiques peuvent pallier à de nombreux facteurs restreignant la diffusion de nouvelles technologies.

Dans les systèmes de production pluviale du Sahel, la variabilité de production qu'entraîne une variabilité importante des prix et des revenus reste un problème constant. La variabilité des revenus provoque des conditions économiques de risque et d'incertitude pour les agriculteurs. Dans un tel environnement, l'investissement dans de nouveaux équipements et matériels coûteux est un choix difficile à faire, même en période prospère. Si les gains de productivité ne sont pas assez importants pour parvenir à stocker assez de marchandises d'une saison à l'autre à des fins de consommation et de vente, l'investissement a peu de chance d'avoir lieu, même si cela s'avère avantageux pour l'agriculteur quatre années sur cinq.

En résumé il est nécessaire de développer des moyens permettant à la société d'absorber une partie des risques auxquels les agriculteurs du Sahel font face. Le premier pas à faire dans cette direction est le subventionnement à l'achat d'équipement. Toutefois, une autre mesure s'impose: il faut établir des programmes d'aide aux agriculteurs leur permettant de supporter les mauvaises années inévitables durant lesquelles mêmes les besoins alimentaires élémentaires ne peuvent être satisfaits.

Notes:

- (1) De l'université Purdue et du Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis.
- (2) Sénégal, Gambie, Mauritanie, Mali, Burkina Faso, Niger et Tchad.
- (3) Cet article est fortement inspiré d'une monographie en cours d'élaboration à l'ERS et intitulé "Technological Change and Agricultural Productivity in Dryland Areas of the Sahel" par Thomas Jayne, Harold Dregne et John Day.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DELGADO, C. and MCINTIRE, J. - 1982
 "Constraints on Oxen Cultivation in the Sahel," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 64, No.2.
- FAO. - 1984
FAO Production Yearbook, Rome, Annual.
- HOOGMROID, W. B. and STROOSNIDER, L. - 1984
 "Crust Formation in Sandy Soils in the Sahel, Rainfall and Infiltration", Soil and Tillage Research, 4:5-23.
- JAEGER, W. and SANDERS, J. - 1985
 "Profitability of Animal Traction: Study in Burkina Faso", in Appropriate Technologies for Farmers in Semi-Arid West Africa, Purdue University.
- KRAUSE, M. K. MALIKI, K. RUDDY, R. DEUSON, and M. ISSA - 1987
 "Labor Management Effects on the Relative Profitability of Alternative Millet-Cowpea Intercrop Systems in Niger". Paper presented at Farming Systems Research Symposium, Fayetteville, Arkansas.
- LAL, R. - 1975
 Improving Water and Soil Management, in "Efficiency of Water and Fertilizer Use in Semi-Arid Regions," Proceedings held at Bambey, Senegal 11/75, Food and Agriculture Organization/International Atomic Energy Agency.
- NICOU, R. AND CHARREAU, C. - 1985
 "Soil Tillage and Water Conservation in Semi-Arid West Africa," in Appropriate Technologies for Farmers in Semi-Arid West Africa, Purdue University.
- OTA (Office of Technology Assessment, U.S. Congress) - 1986
Continuing the Commitment: Agricultural Development in the Sahel, Washington, D.C., U.S. Government Printing Office.
- ROTH, M. and SANDERS, J. - 1984
 "An Economic Evaluation of Selected Agricultural Technologies with Implications for Development Strategies in Burkina Faso," Purdue University International Education and Research Paper presented at Farming Systems Research Symposium, Manhattan, Kansas.
- SANDERS, J. NAGI, J. and SHAPIRO, B. - 1985
 "Developing and Evaluating New Agricultural Technology for the Sahel: A Case Study in Burkina Faso," Purdue University.
- SHAPOURI, S., DOMMEN, A. and ROSEN, S. - 1986
 "Food Aid and the African Food Crisis," USDA Foreign Agricultural Research Report No. 221, Washington, D.C.
- WORLD BANK - 1985
Desertification in the Sahelian and Sudanian Zones of West Africa, IBRD, Washington, D.C.