

DOSSIER

Les bas-fonds des zones arides: ressources-clés pour la production agricole et pastorale en Afrique

Ian Scoones

IIED

INTERNATIONAL
INSTITUTE FOR
ENVIRONMENT AND
DEVELOPMENT

Dossier No. 38
décembre 1992

Ian Scoones est chercheur associé au *Programme des zones arides* et au *Sustainable Agriculture Programme* de l'Institut International pour l'Environnement et le Développement, à Londres. Pour sa thèse de doctorat il a examiné les liaisons écologiques de la production d'élevage dans les zones communautaires du Zimbabwe. Il est le coordinateur du projet de recherche en collaboration sur *les bas-fonds dans les zones arides d'Afrique*, soutenu par la SAREC. Ce texte est un condensé du rapport principal sur la première phase de ce projet. Une liste de collaborateurs se trouve aux pages 23-24. Une première version de ce papier était publiée dans *Ambio* Vol 20 pp 366-367.

Traduction: Claude Fivel-Démoret

**Les bas-fonds des zones
arides: ressources-clés
pour la production agricole
et pastorale en Afrique**

Ian Scoones

Les bas-fonds des zones arides: Ressources-clés pour la production agricole et pastorale en Afrique

Ian Scoones

Les bas-fonds ont une importance primordiale dans les systèmes agricoles et pastoraux dans les savannes d'Afrique. Ils opèrent comme ressource-clé pour les cultivateurs et pasteurs, formant une source de terre cultivable ou de pâturages lors des sécheresses ou en saison sèche. Ces zones marécageuses ne se contentent pas de soutenir l'économie de subsistance rurale et de contribuer à la sécurité alimentaire, elles offrent l'occasion de diversifier les cultures et sont à l'origine d'une vaste gamme d'avantages directs et indirects. Les bas-fonds occupent une position centrale dans les stratégies de gestion des ressources qui font usage des variations caténales et des changements saisonniers et interannuels affectant la disponibilité des ressources. Ils jouent aussi un rôle de tout premier plan dans les régimes fonciers et dans les conflits ayant l'accès aux ressources pour enjeu. Comme la pression sur les ressources ne cesse de croître dans les zones arides africaines, les bas-fonds deviennent des éléments de plus en plus appréciés des agroécosystèmes. Les politiques de gestion des terres doivent tenir compte du poids des zones de bas-fonds et élaborer des techniques économiques efficaces pour en estimer la valeur, des technologies appropriées pour en faire un usage durable et des politiques foncières qui en reconnaissent toute l'importance dans les zones arides.

INTRODUCTION

Ce dossier traite des relations biophysiques, économiques et sociales qui existent entre les zones des fonds de vallées (ou bas-fonds) et les terres hautes en zone aride dans les régions de savanne de l'Afrique (ne sont pas envisagés les grands deltas fluviaux et les bas-fonds des plaines alluviales de la zone des savannes). Bien que la superficie des bas-fonds soit mineure si on les prend individuellement, ils représentent peut-être, pris globalement, 5 à 10 % de l'ensemble des terres de savannes africaines (Scoones, 1991; Andriessse, 1986).

Ce texte démontre en quoi ces bas-fonds ont une importance majeure pour les systèmes agricoles et pastoraux des zones arides africaines. La première partie fournit une rapide présentation générale des caractéristiques principales

des aires marécageuses et de leur interaction avec les éléments arides des agroécosystèmes de savannes. La section suivante traite de l'agriculture en bas-fonds, indiquant le rôle important de ces terres dans la fourniture d'aliments en saison creuse et en années de sécheresse. On examine aussi la tendance actuelle à la diversification de l'agriculture en bas-fonds et ses liens avec les opportunités de commercialisation. Enfin, le texte aborde les domaines de compensation entre les utilisations respectives des bas-fonds et des terres arides. La prochaine section est consacrée à l'utilisation des bas-fonds pour l'élevage, avec des études de cas provenant du Soudan, de Nigéria, de Tanzanie et du Zimbabwe pour démontrer l'importance de ces zones pour le pâturage et la gravité des conséquences d'une restriction de leur libre accès. La dernière section traite des implications de ce qui précède quant aux politiques de gestion des terres. On insiste sur les techniques d'évaluation économique servant à estimer l'importance des bas-fonds et à évaluer les influences s'exerçant sur leurs productions. On aborde aussi les technologies appropriées, en particulier les systèmes de récolte de l'eau et de gestion des sols. Et on traite d'une question vitale — celle de la tenure foncière et des politiques agraires.

AIRES MARÉCAGEUSES EN ZONES ARIDES

Ce dossier a pour sujet certains types de bas-fonds, dont toute la gamme des aires de fonds de vallées qu'on rencontre dans les paysages de savannes et qui portent toutes sortes de noms: *fadamas* dans la partie nord de la Nigéria, "bas-fonds" dans le Sahel, *wadis* ou *khors* au Soudan, *dambos* en Afrique australe... Cet éventail de types de bas-fonds rencontrés dans les paysages de zones arides ont en commun un certain nombre de caractéristiques (Cf. Annexe 1).

Les bas-fonds qu'on rencontre dans le paysage se présentent selon toute une gamme de formes et d'emplacements. Ils surgissent, en général, en des "sites d'accueil", favorables au plan des sols, des processus hydrologiques et des processus de pentes. D'une manière générale, leurs sols présentent des éléments caténaire inférieurs tandis qu'au plan hydrologique, ils sont situés de façon telle qu'ils réagissent aux apports en eau de l'amont et influencent les modalités de débit en aval (Ingram, 1991).

Les modalités spatiales et temporelles de la disponibilité des ressources influent sur les modes d'utilisation, qu'il s'agisse de la production agricole ou de l'élevage. Les sections ci-dessous traitent en détail de cette question, en se basant sur des études de cas provenant de toute l'Afrique.

L'AGRICULTURE DES HAUTES ET BASSES TERRES

Dans les zones de savannes, l'exploitation agricole sait faire bon usage des modalités variables de présence des ressources sur les pentes. Les basses terres plus humides détiennent souvent la clé qui permet de comprendre les interactions jouant en de tels systèmes culturaux en chaîne. Dans les régions où la pluviosité est une contrainte, la valeur des bas-fonds au plan agricole provient pour une grande part du fait qu'ils restent humides longtemps lors de, et parfois tout au long de, la saison sèche. Ce qui rend difficile l'évaluation du potentiel de ces terroirs est la nature dynamique de la disponibilité en eau, puisque le niveau des nappes phréatiques fluctue de plusieurs mètres en une même année et selon des modalités différentes d'une année à l'autre. C'est la configuration de l'ensemble du bassin hydrographique, ainsi que la situation topographique du bas-fonds, qui régissent la quantité d'eau reçue par ce dernier et font qu'elle est ou non suffisante pour produire une récolte viable (Ingram, 1991).

Il se peut que l'utilisation de différentes régions change au cours des ans. Au Burkina Faso, on a enregistré, sur les deux dernières décennies, une utilisation plus intensive des bas-fonds (Hottinga, Peters, Zanen, 1991; Berton, 1988). Durant la période plus humide des années 70, quand les densités démographiques étaient relativement faibles, une culture extensive arrosée d'eau de pluie suffisait à l'alimentation des mauvaises années comme des bonnes. Grâce à une relative abondance des terres, les cultures itinérantes étaient possibles: on évitait, en général, les bas-fonds comme lieu de culture vu l'amplitude excessive des efforts à faire pour les défricher et les désherber. En de telles conditions, ils restaient consacrés aux pâtures animales, ainsi qu'à la cueillette du bois, des fruits et de l'eau. Pourtant, depuis les années 70, on cultive de plus en plus, dans les bas-fonds, le maïs, le sorgho, le riz et les légumes du marché. Avec la croissance démographique et la diminution de la pluviosité, les cultivateurs ont descendu les collines afin d'exploiter les ressources des bas-fonds, plus stables, plus productives.

Cette modalité d'utilisation accrue des bas-fonds, qui coïncide avec une intensification de la pression s'exerçant sur les ressources et/ou avec une pluviosité en déclin, a été signalée en d'autres régions de savannes (Kolawole, 1991; Sammani, 1991; Fre, 1991; Kokwe, 1991). La tendance, cependant, n'est pas toujours orientée vers l'intensification de l'utilisation des terres marécageuses: en Zambie occidentale, les paysans quittent de plus en plus les bas-fonds pour cultiver le maïs sur des terres arrosées par la pluie (Kokwe, 1991). Cela tient à un désir de se consacrer plus à une production commerciale du maïs, plus près des lieux de marché, des infrastructures et des services de soutien à l'agriculture, ainsi qu'à une réaction aux modifications de la pression foncière et à la dessiccation des bas-fonds. Au Zimbabwe, les restrictions

juridiques, qui remontent à la période coloniale, limitent encore l'emblavement des bas-fonds (Turner, 1984).

L'utilisation de différentes portions du paysage connaît des variations saisonnières et la mise en culture des bas-fonds a souvent son créneau saisonnier spécifique. Dans le nord de la Nigéria, la récolte des cultures des hautes terres se déroule au début de la saison sèche et est suivie d'une période limitée de quatre à cinq mois durant laquelle s'effectue le redéploiement de la main d'oeuvre sur les exploitations *fadamas* en basse altitude (Turner, 1984). Cette utilisation de différentes parties du paysage, cultivées à différentes saisons sert à égaliser la demande de main d'oeuvre tout au long de l'année, ce qui peut compter pour beaucoup dans un système agricole en zones arides hautement saisonnier. Les modalités d'activité de la main d'oeuvre peuvent aussi avoir une dimension sexuée: en Zambie et au Zimbabwe, le jardinage des *dambos* en saison sèche est une activité génératrice de revenus importante pour les femmes (Priestly, Greening, 1954; Dambo Research Unit, 1987).

Cultiver des bas-fonds implique une gestion délicate des flux d'eau, des pentes, des surfaces des champs, de la fertilité des sols, des microenvironnements et des variations temporelles. Au sein d'une même aire marécageuse coexistent différentes zones dont les niveaux d'humus, d'eau et d'éléments nutritifs varient. En Afrique australe, on peut subdiviser les *dambos* en zones aux potentiels agronomiques différents (Dambo Research Unit, 1987; Acres, 1985; Mackel, 1974; Prior, 1983). Ainsi, par exemple, en Zambie septentrionale et centrale, la zone marécageuse centrale peut convenir au riz, la zone plus sèche sera mieux adaptée au blé, la zone centrale d'infiltration conviendra mieux à l'interculture du maïs et du riz tandis que la zone périphérique d'infiltration plaira plus aux légumes en quête de sols plus légers (Ferreira, 1976). De même, en Zambie occidentale, on trouve un système complexe de différents types de champs (par ex. *sitapa*, *lizulu*, *sishanjo*, *litongo*) porteurs de différentes stratégies d'utilisation et de gestion (Kokwe, 1991).

Les variations de champ à champ observées dans les zones de *dambo* nécessitent toute une gamme de stratégies de micro-gestion. On verra à l'Annexe 2 les détails d'une étude de cas portant sur une exploitation *dambo* de 2,5 ha dans le sud aride du Zimbabwe; elle ressemble à de nombreuses autres petites exploitations qu'on rencontre dans toute l'Afrique, où une aire marécageuse sert à compléter des zones arides qui l'entourent.

Avoir accès à des aires marécageuses offre une opportunité de diversification grâce à des cultures impossibles dans les zones arides avoisinantes. La production de légumes potagers destinés au marché est une caractéristique commune à de nombreuses exploitations agricoles en bas-fonds (Scoones, 1991; Kolawole, 1991; Sammani, 1991; Kokwe, 1991; Dambo

Research Unit). En Nigéria, les terres *fadamas* sont le lieu d'un jardinage commercial extensif, avec des concentrations régionales sur différentes cultures commerciales, selon le degré d'accessibilité aux marchés et aux transports (Turner, 1977; 1986). A proximité des centres urbains de Kano, de Zaria et de Kaduna, on pratique la culture intensive des légumes. Au environs immédiats des villes, on peut faire pousser salades, choux et haricots et un peu plus à l'écart, oignons, tomates, poivrons et gombos.

Dans les zones arides, où la culture en hautes terres échoue très souvent, l'utilisation des bas-fonds pour compléter les champs arides est chose vitale, renforçant la sécurité alimentaire lorsque les autres cultures échouent et offrant des opportunités de culture commerciale de légumes et d'autres produits en saison creuse.

Il existe, dans les systèmes agricoles des bas-fonds, une structure complexe de compensations. Pour comprendre ce rôle, il faut examiner l'interaction entre terres hautes et basses terres humides et entre zones arides et bas-fonds, le tout dans le cadre de l'ensemble du système agricole. On trouve au Tableau 1 les rendements comparés de hautes terres arides et de terres basses marécageuses, en termes de rendements du facteur de production "travail", relevés dans quatre études différentes.

Tableau 1. Rendements comparés de terres élevées arides et de terres basses marécageuses, selon quatre études de cas africaines.

Etude	Production moyenne en ha ¹ en sol humide par rapport au sol aride	Apport en travail en sol humide par rapport au sol aride
Zaria, Nigéria (Norman, Simmons, Hays, 1982)	3,2	1,7
Nord Darfour, Soudan (Martin, 1985)	1,75-3,75	1,5
Yatenga, Burkina Faso (Dugué, 1989)	2	2
Chiola, Zimbabwe (Dambo Research Unit, 1987)	2-3	2-13

L'étude nigériane compare la valeur monétaire de la culture en terre aride et de la culture *fadamas* (y compris les produits de grande valeur: légumes et canne à sucre) sur plusieurs saisons, à la fin des années 60. L'étude soudanaise présente le contraste entre les rendements potentiels du mil et du sorgho cultivés en terre aride (*goz*) et en terre *wadi*; ses données, cependant, ne tiennent pas compte des recettes potentiellement élevées du jardinage potager dans les zones de *wadi* et sous-estiment, par conséquent, l'avantage comparatif de l'agriculture en bas-fonds. L'étude burkinabée compare les rendements potentiels en mil des champs à la couche supérieure sableuse et dans les zones de bas-fond. Quant à l'étude zimbabwéenne, elle fait une estimation des recettes tirées des différentes zones, le maïs étant la culture principale des terres hautes et la combinaison maïs-légumes tenant une place importante dans le *dambo*.

Dans les quatre cas, la quantité de main d'oeuvre investie par unité de superficie dans la culture des zones de terres basses est supérieure à celle investie dans les terres plus élevées. Des sols lourds, une forte croissance des mauvaises herbes et les besoins de main d'oeuvre des systèmes de contrôle de l'eau sont autant de facteurs contribuant à cet état de choses. Si on se penche sur les rendements du travail, on note que la culture en bas-fonds paraît moins avantageuse qu'en terme de rendements à l'hectare. Mais la rareté de la main d'oeuvre peut être compensée par les variations saisonnières de sa répartition — la culture la plus intensive des terres marécageuses se déroulant en saison sèche — et par la division du travail au sein des ménages de cultivateurs. Là où manque la terre, ou, à tout le moins, lorsque la disponibilité des aires de bas-fonds est restreinte, un fort investissement en facteur travail dans la culture des terres marécageuses vaut la peine à cause des forts rendements obtenus à l'hectare.

Le choix d'investissement, entre les zones de terres hautes ou celles de terres basses, dépend donc de toute une gamme de facteurs: productivité potentielle, en termes de rendement, et ses variations d'année en année, valeur marchande et potentiel commercial de différents produits, variations saisonnières des besoins de main d'oeuvre en différents endroits, disponibilité de la main d'oeuvre familiale ou engagée, répartition des tâches entre les sexes et perceptions que les paysans ont de leur risque. Mais au fil du temps, dans le contexte des variations écologiques que connaît l'Afrique sèche, c'est l'accès aussi bien aux terres arides qu'aux bas-fonds qui sera le facteur central de la survie des familles paysannes.

GESTION DES BAS-FONDS ET DU BÉTAIL

Dans les environnements semi-arides, la survie du bétail repose très fortement sur des déplacements d'adaptation qui répondent à la variabilité spatiale et

temporelle de la base de ressources. Les bas-fonds jouent un rôle souvent vital dans les stratégies de gestion du bétail, puisque ces zones produisent une biomasse élevée fourragère, disponible aux moments stratégiques. Ces mouvements peuvent prendre la forme de migrations sur longue distance, à la recherche de fourrages (Bremen, de Wit, 1983) ou des déplacements plus limités vers des aires de ressources-clés au sein du paysage (Scoones, 1989). Cette mobilité flexible en direction des bas-fonds contribue à compenser la variabilité saisonnière et interannuelle de la quantité et de la qualité du fourrage.

Les études de cas effectuées dans toute l'Afrique pastorale des zones arides démontrent l'importance du pâturage en bas-fonds dans les systèmes d'élevage. Le pâturage de Khor Baraka dans l'est du Soudan et en Éritrée est un élément vital de la stratégie de gestion du bétail transhumant des pasteurs Beja qui vivent dans les collines de la Mer Rouge. Grâce à l'accès permanent au pâturage de Khor dont ils disposent en saison sèche, les Beja gardent toujours disponible l'option pastorale, malgré la baisse de la productivité de la pâture sur les collines environnantes, baisse due à une sécheresse qui perdure (Frø, 1991).

Le système pastoral du Soudan septentrional contraste avec ce qui précède: ce sont les modalités changeantes d'utilisation des ressources qui l'affaiblissent. Les régions de *wadi* du Kordofan du nord étaient autrefois au centre des mouvements du bétail pastoral du Kababish. De nos jours, les modes traditionnels de pâture n'ont plus cours et les régions de *wadi* sont devenues lieux d'implantations pastorales, où les animaux paissent toute l'année. L'utilisation intensive des terres de pâture *wadi*, en concurrence avec les cultures, est à l'origine de dégâts écologiques subis par la pâture *wadi* elle-même, ce qui mine la viabilité à long terme du système pastoral (Sammani, 1991).

Les *fadamas* du nord de la Nigéria forment d'importantes ressources de pâture pour les pasteurs Fulani. Mais, avec l'expansion de l'agriculture sur les régions *fadamas*, leur accès aux pâturages *fadamas* se fait de plus en plus restreint. Ce phénomène a été accentué par les programmes de "développement" soutenus par le gouvernement et par des donateurs, programmes qui ont encouragé la production de blé et l'usage de pompes pour irriguer les terres *fadamas* (Kolawole, 1991). Des cultivateurs commerciaux ont étendu la superficie des zones emblavées, réduisant de manière spectaculaire l'accès à la pâture de saison sèche. Ces conflits pour l'accès aux ressources de terres humides ont parfois eu des dénouements sanglants (Cline-Cole, 1988).

En d'autres cas, les ressources-clés en matière de pâture sont mises hors circuit par l'imposition de projets agricoles gérés par l'état ou soutenus par des donateurs, et ce retrait risque de mettre en péril la viabilité du système d'élevage. Dans le district de Hanang, en Tanzanie, un grand projet de culture

commerciale du blé a enlevé aux pasteurs Barabaig, utilisateurs traditionnels de ces terres, des zones essentielles de pâture en fond de vallée (*muhajega*). Le système complexe de rotation des Barabaig s'en est trouvé disloqué, entraînant de grandes pertes dans la productivité de l'élevage. Les effets se sont fait sentir très loin, jusque dans la perte des avantages économiques directs dont jouissait la population pastorale, dans les coûts indirects que représentent les dommages écologiques dûs aux modalités nouvelles d'utilisation des terres et la destruction d'important sites funéraires barabaig lors de l'expansion des champs de blé (Lane, 1990).

Parvenir à une compréhension détaillée des modes d'utilisation des terres par le bétail est la précondition nécessaire de toute planification des interventions d'élevage ou de tout projet agricole ayant des effets potentiels sur l'utilisation du bétail. Le repérage des zones de "ressources-clés" représente une étape importante de cette évaluation; en de nombreux cas, il s'agit de zones humides qui donnent du fourrage à des moments cruciaux et soutiennent ainsi la production d'élevage de la région. Au Zimbabwe, un certain nombre d'études ont examiné l'utilisation par le bétail du paysage de pâture (Scoones, Cousins, 1991; Scoones, 1989). Le Tableau 2 présente les résultats d'une étude menée dans la zone de Mutakwa, dans la région communale de Zimuto, pour observer, en effectuant un suivi du bétail, les modalités d'utilisation des terres pour l'élevage (Scoones, Cousins, 1991).

Ces données montrent en quoi les aires *dambo*, et celles d'habitat autour des canaux d'écoulement, font l'objet d'une utilisation préférentielle par les animaux en toute saison, et en particulier à la fin de la saison sèche. Ceci est dû à la relative abondance d'herbes en cet endroit, par rapport à ce qui est disponible en saison sèche dans les zones de terres hautes. En dépit d'une superficie globale relativement faible (env. 10% en saison sèche), le *dambo* est à l'évidence une ressource-clé pour la pâture. Les stratégies locales de gestion le reconnaissent et la communauté locale pratique un système d'utilisation régulée et de pâture réservée sur le *dambo*, système réglementé et appliqué par les chefs traditionnels

Tableau 2a. Utilisation saisonnière des aires d'habitat par le bétail de Mutakwa, en 1989 (utilisation exprimée sous forme de pourcentage du temps total consacré à paître)

Aire d'habitat	Saison des récoltes	Début de saison sèche	Fin de saison sèche
Champs	0,0	27,2	5,0
Terre arable rendue à la pâture	28,8	12,1	3,0
Contours	0,0	18,8	4,4
Sites d'habitation	10,2	10,0	17,5
Terres hautes	17,5	12,3	18,0
Dambos et canaux d'écoulement	39,1	19,6	39,3
Terres riveraines	4,4	0,0	12,8

Tableau 2b. Indice de préférence fourragère (IPF) à Mutakwa, 1989 (où IPF = rapport du % de temps de pâture sur une aire d'habitat au % de la superficie disponible que représente cette aire d'habitat durant la saison concernée [%/%])

Aire d'habitat	Saison des récoltes	Début de saison sèche	Fin de saison sèche
Champs	0,9	0,63	0,16
Terre arable rendue à la pâture	-	0,97	0,18
Contours	-	9,89	2,3
Sites d'habitation	1,76	1,30	2,27
Terres hautes	0,37	0,40	0,58
Dambos et canaux d'écoulement	2,41	1,83	3,67
Terres riveraines	2,0	0	8,53

de la région. L'arrivée à Mutakwa d'un programme de pâture en enclos (résultat du financement offert par des donateurs extérieurs et des directives gouvernementales concernant le plan d'occupation des sols) a interrompu la gestion des pâtures centrée sur l'utilisation du *dambo*, et la communauté locale s'est divisée en but à des conflits internes ayant pour objet les différentes approches de la gestion des pâtures. (Scoones, Cousins, 1991).

L'élaboration de programmes de gestion de pâtures requiert une compréhension très fine des rationalités sous-jacentes aux stratégies locales, pré-existantes, de gestion des ressources. Les cas observés au Soudan, en Nigéria, en Tanzanie et au Zimbabwe montre que ces stratégies reposent souvent sur l'utilisation saisonnière, cruciale, des ressources que sont les aires marécageuses. Il est donc vital, pour élaborer une planification efficace du développement, d'admettre l'importance centrale des bas-fonds pour la gestion pastorale.

IMPLICATIONS POUR LES POLITIQUES DE GESTION FONCIÈRE

Cette reconnaissance de l'importance des bas-fonds dans le cadre des agroécosystèmes des zones arides a des implications diverses pour la formulation des politiques de gestion foncière. Cette section traite des approches d'évaluation économique pouvant servir aux prises de décision en matière d'utilisation des terres, de planification de projets, et d'investissement, à la conception de technologies appropriées à une utilisation durable des bas-fonds ainsi qu'aux politiques de garantie des droits de tenure et d'accès pour les différents utilisateurs des terres humides.

Évaluation économique

Les études de cas présentées dans les sections précédentes de ce texte ont démontré l'importance des bas-fonds pour les agroécosystèmes des zones arides. Mais quel est leur poids réel? De quels avantages économiques sont-elles la source? Quel est le coût de leur retrait des systèmes les utilisant? Quel est le coût de la dégradation des bas-fonds? Autant de questions importantes dans le contexte de la planification du développement. Les techniques d'évaluation économique pourront nous aider à répondre à certaines d'entre elles (Barbier, 1989).

Les bas-fonds ont des avantages directs (utilisation pour l'élevage ou les cultures) ou indirects (influence sur le débit des ruisseaux et sur les réservoirs d'eau), ainsi que des avantages qui ne procèdent pas de l'utilisation (on pense à leur valeur esthétique ou religieuse). L'estimation de la valeur économique des bas-fonds requiert une analyse de l'ensemble de ces divers avantages dans le contexte plus vaste de l'agroécosystème des zones arides.

Les avantages en utilisation directe des bas-fonds découlent d'une gamme de produits et services. En Zambie par exemple, les *dambos* de la province de Luapula fournissent des produits agricoles (y compris les légumes de jardin pour le marché), des pâtures pour le bétail, des poissons, l'alimentation en eau pour la maison et le bétail, des fosses de trempage du manioc, ainsi que des produits sauvages pour l'alimentation, la toiture et le combustible (Kokwe, 1991). L'estimation de ces avantages directs peut se faire en attribuant des prix notionnels ajustés aux produits mis en vente ou à l'aide de mesures de type économique, comme les frais de remplacement des produits non commercialisés.

Il est souhaitable de procéder à une estimation de la pérennité du flux des avantages d'utilisation directe. Par exemple, dans le nord de la Nigéria, l'utilisation des *fadamas* pour la production du blé peut s'avérer non viable à long terme. En cas d'effondrement des niveaux de production, les avantages calculés sur la base de la production actuelle surestimeront la valeur des *fadamas* (Barbier, Adams, Kinnage, 1991). Une manière possible de contourner cette difficulté consiste à mener une analyse des flux d'avantages économiques selon différents scénarios des impacts futurs.

Les estimations des avantages d'utilisation indirecte, y compris la valeur des fonctions écologiques des bas-fonds, présentent un bien plus grand nombre de problèmes pour l'analyse économique. Le débat technique sur la pédologie et l'hydrologie des bas-fonds est l'objet d'une incertitude prolongée (Ingram, 1991). En Afrique australe, le débat sur le rôle des *dambos* dans la régulation du débit des ruisseaux n'a donné aucune conclusion. D'un côté on suggère qu'ils contrôlent les débits en aval, grâce à leurs propriétés de rétention de l'eau. En face, on considère qu'ils n'exercent aucune influence sur les débits, voire même qu'ils les réduisent, à cause de l'évaporation élevée qui se produit en saison sèche à leur surface et sur les surfaces de captation. Des deux côtés, les arguments reposent sur de solides observations; la fonction écologique du *dambo* dépend du type de *dambo* auquel on a affaire, du type de captation et de l'équilibre relatif des pertes dues à l'évaporation des diverses composantes de l'aire globale de captation (Ingram, 1991, Bullock, 1988). Sans informations spécifiques propres au site en question, qu'il s'agisse du *dambo* ou de l'aire de captation qui l'entoure, il est donc difficile de prédire l'impact du développement agricole dans les zones de *dambo* ou d'estimer la valeur d'un *dambo* pour les processus hydrologiques au niveau de la captation.

Le coût et la probabilité de la dégradation écologique résultant d'une utilisation des terres humides pour les cultures et l'élevage demeurent tout aussi incertains. La dégradation des bas-fonds peut se produire selon deux manières: soit par l'abaissement du niveau de la nappe phréatique, entraînant un assèchement, soit par un rythme d'érosion accru menant à la destruction par le ravinage ou par entraînement vers l'aval des dépôts pédologiques. Au Zimbabwe, par exemple, les

causes de la dessiccation et du ravinage des *dambos* restent à établir, car il est difficile de savoir précisément si ce sont les changements climatiques, ou les choix d'utilisation (cultures ou élevage) qui ont l'impact le plus fort (Stocking, 1978; Whitlow, 1985). L'essentiel des recherches, cependant, semble indiquer qu'une pâture intensive est la cause majeure du ravinage des *dambos* au Zimbabwe, encore que l'importance de l'érosion naturelle, due aux effets de la pluviosité sur des types de sols particuliers, soit aussi remarquée.

Les changements de l'équilibre hydrologique des bas-fonds peuvent être dus aux modifications des rythmes d'infiltration, dans les terres humides comme dans les aires de captation environnantes, aux variations des degrés d'évaporation ou aux changements de la capacité de stockage des bas-fonds et des zones de captation (Ingram, 1991). Les variations du rythme d'érosion découlent des modifications des propriétés pédologiques des terres ou de leur couverture végétale. Une infiltration moindre provoque un accroissement des ruissellements, d'où érosion du sol, inondation temporaire et délai de séchage plus long pour les zones humides. Les modifications de l'évaporation, qui se répercutent par des changements dans la couverture ou les types végétaux, peuvent avoir des effets complexes sur l'hydrologie des aires de captation. Une couverture arborée réduite de la captation peut permettre l'augmentation des niveaux d'eau dans les bas-fonds, mais en modifier le caractère saisonnier (Hough, 1986). La conversion des zones de bas-fonds, les faisant passer de la prairie dense aux terres emblavées peut entraîner un risque d'érosion accru, chose que limitera une couverture culturale sur toute l'année combinée avec un bon traitement du sol. La culture en bas-fonds entraîne probablement moins de risques d'érosion que si le bas-fonds était soumis à un pâturage intensif sur une couverture d'herbe (Ingram, 1991).

On a besoin d'une approche par le bassin versant pour estimer les fonctions écologiques des bas-fonds, le coût de la dégradation de leur terre et les effets des deux utilisations possibles (cultures ou élevage). Il faudra disposer d'informations écologiques détaillées propres au site concerné, avant de pouvoir procéder à une estimation économique de l'utilisation des bas-fonds.

Des aires-clés de bas-fonds subissent une pression croissante due à des niveaux de plus en plus élevés d'extraction de l'eau, comme c'est le cas pour les *fadamas* du nord de la Nigéria (Kolawole, 1991), ou à de lourdes pâtures, comme c'est le cas pour les *wadis* du nord du Kordofan (Sammani, 1991), les *dambos* du sud du Zimbabwe (Scoones, Cousins, 1991) ou à cause de l'expansion des emblavures au Burkina Faso, en Zambie et ailleurs en Afrique aride (Scoones, 1991; Hottinga, Peters, Zanen, 1991; Kokwe, 1991). En de telles circonstances, on aura besoin d'approches efficaces pour l'analyse d'impact écologique, si l'on veut éviter de graves réductions des avantages d'utilisation directe, d'utilisation indirecte et de non-utilisation des terres humides.

Technologies appropriées pour une utilisation durable des bas-fonds

Les recherches menées sur le développement de technologies appropriées portent à la fois sur des mesures physiques et sur des mesures de gestion afin de permettre l'amélioration de la production des bas-fonds; mais, l'essentiel des recherches s'est concentré sur l'utilisation agricole de ces terres.

On trouve, parmi les technologies, une gamme de techniques de récolte d'eau et de mesures de contrôle de l'eau pour les bas-fonds (Reij, Mulder, Begemann, 1988). Dans la région de Sanmatenga au Burkina Faso, on a testé un certain nombre d'options différentes: gros barrages avec aires irriguées, petites diguettes en terre imperméable et petites diguettes en pierres, perméables. En examinant leur rendement financier, leurs exigences physiques, ce qui est nécessaire en matière d'autonomie et de participation communautaire, leurs impact écologique et leur compatibilité avec les systèmes existants, on met en lumière les avantages des options de petite échelle. Les groupes communautaires ou les exploitants individuels peuvent aisément bâtir de petites diguettes de pierre ou de terre, qui donnent cours à des accroissements significatifs des rendements et offrent l'option d'une diversification de la production, tout en ayant un impact écologique minimal et requérant un apport en capital très limité (Hottinga, Peters, Zanen, 1991).

La production en bas-fonds nécessite une gestion minutieuse des processus pédologiques et hydrologiques (Cf. Annexe 2). Ces zones posent fréquemment aux paysans de difficiles problèmes de gestion des sols, qui varient selon les types de bas-fonds: drainage du sol et détrempage, pénétration des racines dans les couches argileuses ou dans les dépôts ferriques, accumulation en surface des matières organiques, alcalinité du sol due au transfert des bases vers le bas des pentes, acidité du sol due aux réactions d'oxydation-réduction, à la ferrolyse et au lessivage (Ingram, 1991). Les recherches portant sur les pratiques de gestion agronomique appropriées aux sols marécageux ont abouti à des recommandations particulières à ce type de site. Dans le nord de la Zambie, par exemple, les services de recherche et de vulgarisation suggèrent, pour les zones *dambos*, des options de préparation des terrains, d'amendement des sols, de drainage et de contrôle de l'eau ainsi que de gestion des particules nutritives et de l'acidité.

Droits d'accès et de tenure

En tant que ressource-clé, les bas-fonds sont au coeur d'une bonne compréhension des problèmes de tenure foncière et d'accès aux terres. Les conflits fonciers ont habituellement pour enjeu des régions de grande valeur, tout spécialement si de telles zones ont une production cruciale d'un point de vue saisonnier. De tels

conflits se font plus nombreux avec l'augmentation de la pression qui s'exerce sur les ressources (suite, par exemple, à la croissance démographique) ou avec les variations interannuelles de la rareté des ressources (par exemple en cas de sécheresse). Les stratégies de gestion des ressources ont tendance à s'articuler autour du contrôle de l'accès aux ressources-clés, tout particulièrement à la régulation de l'utilisation de ces ressources (Scoones, 1991).

Dans le nord de la Nigéria, une estimation inadéquate des effets de la politique suivie en matière de développement a été cause d'une altération des droits de tenure sur les terres *fadamas*, d'un accroissement des conflits d'utilisation des terres et de l'affaiblissement de la viabilité des systèmes de production en bas-fonds. Les *fadamas* de la vallée d'Hadejia ont subi les effets du captage fluvial du barrage de Tiga, conçu pour des projets d'irrigation sur grande échelle, en amont, ainsi que de la promotion massive des pompes de petite irrigation. Tout ceci a entraîné de rigoureuses altérations des modalités d'utilisation des terres *fadamas* tout au long de la vallée d'Hadejia (Kolawole, 1991; Barbier, Markandya, Pearce, 1990). Le résultat de ces interventions: un certain nombre de conflits entre les exploitants qui ont les moyens d'acquérir la technologie d'irrigation, et ceux qui ne les ont pas; entre agriculteurs qui étendent les surfaces cultivées en réponse aux changements de débits entraînés par l'implantation de barrages en amont et grâce à l'arrivée de la technologie de pompage, et les pasteurs qui se voient de plus en plus exclus de leurs terres de pâturage de saison sèche; et entre l'agriculture et la pêche, alors que les barrages d'amont diminuent les niveaux de production piscicole dans les *fadamas* (Kolawole, 1991).

Dans le Darfour du nord, au Soudan occidental, les terres alluviales *wadi*, de grande valeur, font partie d'un marché de propriété privée doté d'un système bien établi de tenure individuelle. Les clôtures, les ventes de terre et les systèmes de bail renforcent cette situation. La propriété des terres alluviales semble être liée à la durée de résidence dans la région concernée; des immigrants plus récents en sont exclus, à moins de louer ou d'acheter des terres *wadi* (Martin, 1985). Les riches, ceux qui ont de l'influence politique, ont eu la possibilité de s'approprier de vastes zones pour la culture irriguée des légumes, diminuant d'autant les opportunités offertes aux autres agriculteurs, ceux qui ne disposent que de maigres ressources. Ce modèle d'individualisation accrue de la tenure, avec une répartition inéquitable des ressources, se trouve aussi reflété dans les changements de tenure des terres de pâture *wadi* du Darfour sud (Behnke, 1985). Les agropasteurs installés ont clôturé des terres de pâture *wadi* de premier choix, empêchant les pasteurs nomades d'y entrer lors des transhumances de saison sèche. Le degré de clôture semble dépendre du niveau de pression s'exerçant sur les ressources; en années favorables, lorsque l'herbe abonde, l'investissement en aires *wadi* clôturées

diminue, mais dans les années de sécheresse il vaut la peine et sa pratique est alors très répandue (Scoones, 1991).

On a remarqué, ailleurs en Afrique, la présence de tensions et de conflits similaires au sujet de l'accès aux bas-fonds (Scoones, 1991). Le développement de politiques efficaces d'utilisation des terres et de tenure foncière requiert que l'on comprenne bien le rôle central de ces ressources-clés dans l'agriculture des zones arides et dans les systèmes pastoraux.

CONCLUSION

Concevoir le rôle des bas-fonds des zones arides nécessite une compréhension d'ensemble du l'agroécosystème global, avec ses interactions entre terres hautes et terres basses, entre cultures et pastoralisme et entre processus écologique et processus économique. Il faut pour cela une analyse multidisciplinaire plaçant les processus écologiques et économiques dans leur contexte spatial et temporel.

Afin de rendre plus efficace les stratégies de développement des bas-fonds, il est essentiel de procéder aux évaluations économiques de la valeur des bas-fonds pour l'économie de subsistance locale. Les évaluations économiques complètes touchant aux avantages des utilisations directes et indirectes et des non-utilisations pourront alimenter des plans de développement efficaces.

Les bas-fonds représentent souvent des ressources-clés soutenant la production des systèmes agricoles et pastoraux. L'accès à des telles zones, les droits dont elles sont l'objet, sont des éléments vitaux pour le soutien de l'économie de subsistance. On aura besoin de prendre en considération le rôle des bas-fonds dans les politiques de tenure des zones arides. Il faut donc, pour assurer le succès des interventions en vue d'une utilisation viable et durable des bas-fonds, adopter une approche intégrée de la recherche et du développement, en partenariat avec les agriculteurs et pasteurs locaux.

Annexe 1.

Les terres humides des fonds de vallées — de quoi s'agit-il?

- Des surfaces qui tiennent le rôle de canaux ou de bouches d'écoulement pour les bassins hydrographiques des zones arides voisines (c'est-à-dire les dépressions hydrographiques d'amont, les vallées intérieures, les bassins ou bouches d'écoulement).
- Des terroirs dont les sols jouissent d'un degré d'humidité plus élevé que les terres hautes avoisinantes durant la saison sèche et lors de sécheresses.
- Des surfaces de dépôt où s'accumulent les matières organiques et les éléments nutritifs rendant le sol plus lourds et plus riche que les terres hautes.
- Des aires dont la productivité au m² en fourrage ou en cultures est supérieure à celle des terres hautes d'alentours, encore que cela ne soit pas nécessairement le cas du rendement de la main d'oeuvre.
- Des terroirs qui sont généralement de petite taille par rapport à l'ensemble de la superficie disponible, mais qui ont un potentiel étendu d'utilisation saisonnière et offrent l'opportunité d'un usage diversifié.
- Des terroirs qui forment souvent des éléments-clés du soutien de l'économie rurale de subsistance, qu'il s'agisse de systèmes agricoles ou de systèmes pastoraux, à titre de complément de l'utilisation des terres hautes dans les zones arides.

Annexe 2.

Gestion des champs *dambo* au Zimbabwe: le cas de la ferme de 2,5 ha de Z. Phiri Maselko dans la zone communautaire de Runde (pluviosité annuelle: 570 mm) (cf. Figure 1)

Gestion des flux d'eau. Le stockage de l'eau est amélioré sur l'exploitation avec la construction d'une mare dans la partie supérieure du *dambo*. Elle retient l'eau durant l'essentiel de la saison sèche, tandis qu'une lente infiltration accroît la durée de la période humide dans les aires adjacentes à la mare. L'eau de la mare et une série de puits *dambo* rendent possible une irrigation sur petite échelle, utilisant des canaux pour amener l'eau aux zones plus arides de l'exploitation.

Gestion des surfaces de pentes et de champs. Les variations naturelles de l'humidité des sols et de la présence d'éléments nutritifs dans les pentes de la parcelle sont sujettes à des manipulations supplémentaires, réalisées par la construction de diguettes en terre et de fosses dans le sol. Les diguettes épousent les contours du relief et permettent une plus grande conservation de l'eau et du sol, alors que les buttes de champs peuvent dévier les flux de surface ou amoindrir les effets de détrempage dans les parties plus humides.

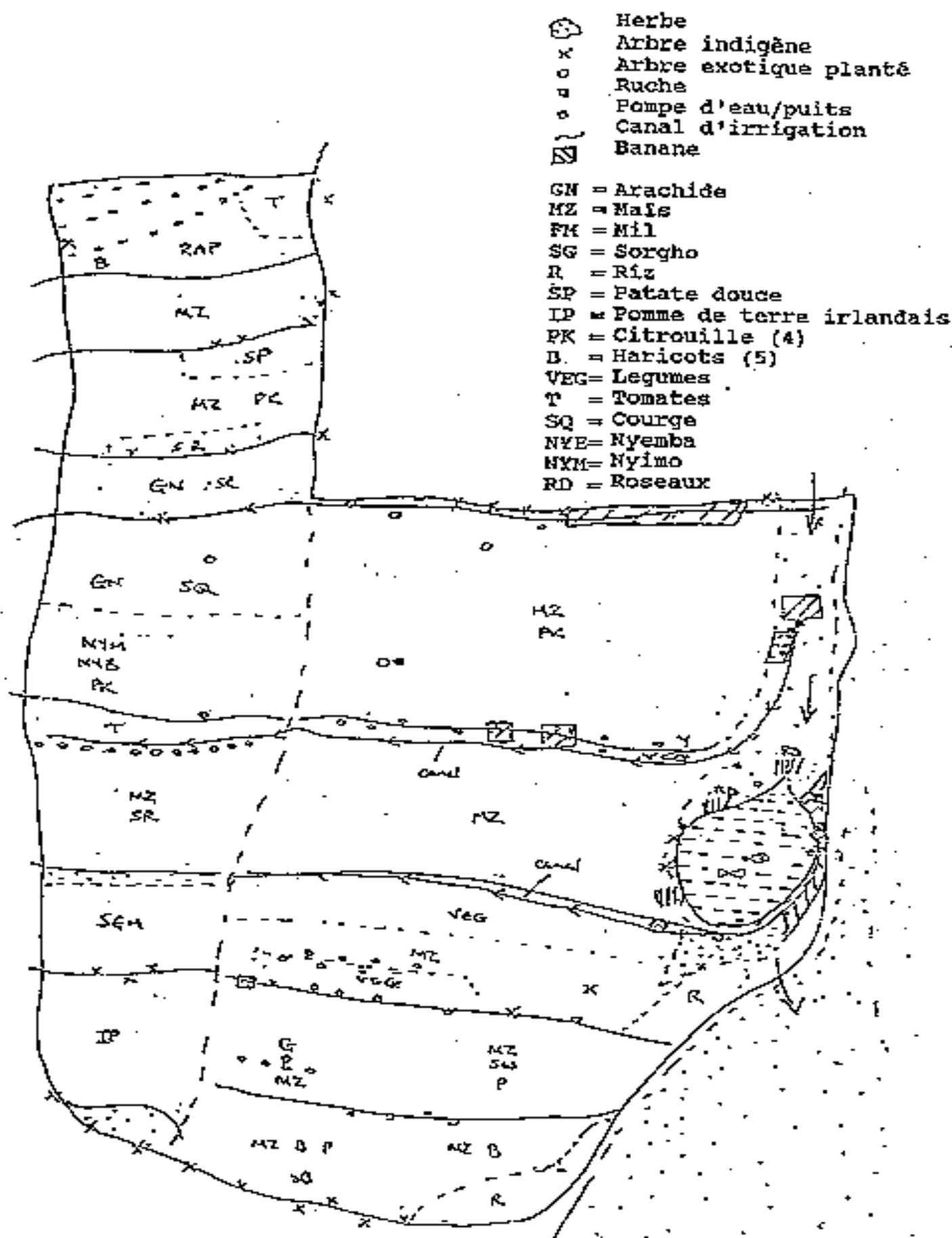
Gestion du sol. Dans la zone centrale du *dambo*, on rencontre des sols plus lourds contenant une densité élevée de particules nutritives et de matières organiques. Ces sols retiennent l'eau et offrent les meilleurs lieux de culture en saison sèche et en sécheresse. Des plants de maïs y sont très densément repiqués; en cas de bonne saison, ils fourniront une double récolte. Des apports limités en engrais sont requis en de telles zones. Dans celles qui se trouvent plus loin du *dambo* central, les sols, plus secs, plus sableux, ont un contenu nutritif inférieur. Ils conviennent alors mieux aux arachides, au sorgho et au mil. C'est là que l'on applique le fumier, le sol termitier et l'engrais inorganique.

Gestion de l'espace. Durant la saison des récoltes en 1988-89, on a récolté, sur l'aire de 2,5 ha de M. Phiri, 23 différentes espèces de plantes cultivées, les fruits de 26 différentes espèces d'arbres, sans compter les abeilles, les poissons, les roseaux et les herbes fourragères. L'identification et la création d'emplacements réservés ou niches permettant de préserver cette diversité forment un segment important dans la stratégie appliquée. Des systèmes complexes d'interculture et de culture en relais sont utilisés et tirent parti de l'hétérogénéité écologique de l'endroit.

Variations temporelles. La microgestion est soumise à des variations saisonnières. L'entrelacement complexe des cultures, des arbres et des herbes résulte d'un ensemble de décisions séquentielles de gestion qui prend forme au cours de la saison. La structure du paysage alors observée est l'aboutissement d'une "performance" agricole complexe, œuvre de différents acteurs: hommes; femmes et enfants (Richards, 1989). La zone *dambo* connaît des usages différents d'une saison à l'autre. Dans les années de relative aridité, il y a moins d'emblavement séquentiel et on plante moins de riz et moins de maïs. Dans les années relativement plus humides, l'emblavement multiple d'une plus grande diversité de cultures annuelles devient possible, encore que certaines parties de l'exploitation puissent être détrempées.

Figure 1.

Gestion des champs *dambo* au Zimbabwe: le cas de la ferme de 2,5 ha.



References

- Acres, B. 1985. African dambos: their distribution, characteristics and use. Z fur Geomorph. NE. Suppl. 52, 63-68.
- Andriessse, W. 1986. Areas and distribution. In: Juo, A and Lowe, J. (eds.). The wetlands and rice of sub-saharan Africa. IITA, Ibadan.
- Barbier, E. 1989. The economic value of ecosystems: 1. Tropical wetlands. LEEC Gatekeeper 89-02. IIED, London.
- Barbier, E, Adams, W, Kimmage, K. 1991. Economic valuation of wetland benefits: the Hadejia-Jama'are floodplain, Nigeria. LEEC Paper DP 91-02. IIED, London.
- Barbier, E., Markandya, A. and Pearce, D. 1990. Sustainable agricultural development and project appraisal. European review of agricultural economics, 17, 181-196.
- Behnke, R. 1985. Rangeland development and the improvement of livestock production, South Darfur. Western Savanna Project, Darfur, Sudan.
- Berton, S. 1988. Le maitrise des crues dans les bas fonds. Petits et microbarrages en afrique de l'ouest. Dossier no. 12. GRET, Paris.
- Breman, H. and de Wit, C. 1983. Rangeland productivity and exploitation in the Sahel. Science, 221, 1341-1347.
- Bullock, A. 1988. Dambos and discharge in central Zimbabwe. PhD thesis, University of Southampton.
- Cline-Cole, R. 1988. Sowing seeds of discord: induced wet rice cultivation and fadama land use conflicts in the Hadejia valley, Nigeria. Paper presented to the African Studies Association conference, Cambridge, September 1988.
- Dambo Research Unit. 1987. The use of dambos in rural development with reference to Zimbabwe. DRU, WEDC, Loughborough University and University of Zimbabwe.

Dugue, P. 1989. Possibilites et limites de l'intensification des systemes de cultures vivriers en zone soudano-sahelienne. Le cas du Yatenga (Burkina Faso). Documents systemes agraires, 9. DSA, CIRAD, Montpellier.

Ferreira, R. 1976. Dambos: their agricultural potential. Part 2. Rice production. Farming in Zambia, 10, 39-42.

Fre, Z. 1991. Khor Baraka - a key resource in eastern Sudan and Eritrea. Part 3d. In: Scoones, I. (ed.). Wetlands in Drylands: the agroecology of savanna systems in Africa. Drylands Programme, International Institute for Environment and Development (IIED), London.

Hottinga, F, Peters, H. and Zanen, S. 1991. Potentials of bas-fonds in agropastoral development in Sanmatenga, Burkina Faso. Part 3b. In: Scoones, I. (ed.). Wetlands in Drylands: the agroecology of savanna systems in Africa. Drylands Programme, International Institute for Environment and Development (IIED), London.

Hough, J. 1986. Management alternatives for increasing dry season base flow in the miombo woodlands of southern Africa. Ambio, 15, 341-346.

Ingram, J. 1991. Soil and water processes. Part 2. In: Scoones, I. (ed.). Wetlands in Drylands: the agroecology of savanna systems in Africa. Drylands Programme, International Institute for Environment and Development (IIED), London.

Kokwe, M. 1991. The role of dambos in agricultural development in Zambia. Part 3e. In: Scoones, I. (ed.). Wetlands in Drylands: the agroecology of savanna systems in Africa. Drylands Programme, International Institute for Environment and Development (IIED), London.

Kolawole, A. 1991. Economics and management of fadama in northern Nigeria. Part 3a. In: Scoones, I. (ed.). Wetlands in Drylands: the agroecology of savanna systems in Africa. Drylands Programme, International Institute for Environment and Development (IIED), London.

Lane, C. 1990. Barabaig natural resource management: sustainable land-use under threat of destruction. UNRISD Discussion Paper, 12.

Mackel, R. 1974. Dambos: a study in morphodynamic activity on the plateau regions of Zambia. Catena, 1, 327-365.

Martin, A. 1985. Farming systems in the Kebkabyja area, North Darfur Province, The role and potential of small scale irrigated gardening. Unpublished Oxfam (UK) report.

Norman, D, Simmons, E. and Hays, H. 1982. Farming systems in the Nigerian Savanna. Research strategies for development. Westview, Boulder.

Priestley, M. and Greening, P. 1954. Ngoni land utilisation survey, 1954-55. Government Printer, Lusaka.

Prior, A. 1983. Dambos in the high rainfall areas. In: Proceedings of the seminar on soil productivity in the high rainfall areas of Zambia. IDP, Agricultural University of Norway, Occasional Paper, 6.

Reij, C., Mulder, P. and Begemann, L. 1988. Water harvesting for plant production. World Bank Technical paper, 91. World Bank, Washington.

Richards, P. 1989. Agriculture as a performance. In: Chambers, R., Pacey, A. and Thrupp, L. (eds.). Farmer First: farmer innovation and agricultural research. Intermediate Technology publications, London.

Sammani, M. O. 1991. Wadis of north Kordofan, Sudan - present roles and prospects for development. Part 3c. In: Scoones, I. (ed.). Wetlands in Drylands: the agroecology of savanna systems in Africa. Drylands Programme, International Institute for Environment and Development (IIED), London.

Scoones, I. 1989. Patch use by cattle in dryland Zimbabwe: farmer knowledge and ecological theory. ODI Pastoral Network Paper, 28b.

Scoones, I. 1991. Overview: ecological, economic and social issues. Part 1. In: Scoones, I. (ed.). Wetlands in Drylands: the agroecology of savanna systems in Africa. Drylands Programme, International Institute for Environment and Development (IIED), London.

Scoones, I. and Cousins, B. 1991. Key resources for agriculture and grazing: the struggle for control over dambo resources in Zimbabwe. Part 3f. In: Scoones, I. (ed.). Wetlands in Drylands: the agroecology of savanna systems in Africa. Drylands Programme, International Institute for Environment and Development (IIED), London.

Stocking, M. 1978. The relationship of agricultural history and settlement to severe erosion in Rhodesia. Zambezia, 6, 129-145.

Turner, B. 1977. The fadama lands of central northern Nigeria: their classification, spatial variation, present and potential use. PhD thesis, University of London.

Turner, B. 1984. Changing land use patterns in fadamas of northern Nigeria. In Scott, E. (ed.), Life before the drought. Allen and Unwin, London.

Turner, B. 1986. The importance of dambos in African agriculture. Land Use Policy, October 1986, 343-348.

Whitlow, J. 1985. Dambos in Zimbabwe: a review. Zeitschrift für Geomorphol. Suppl. 52, 115-146.

Whitlow, J. 1989. Gullying within dambos with particular reference to the communal farming areas of Zimbabwe. PhD thesis, University of London.

**WETLANDS IN DRYLANDS: THE AGROECOLOGY OF SAVANNA
SYSTEMS IN AFRICA**

(Les bas-fonds des zones arides: Agroécologie
des systèmes de savane en Afrique)

Sous la direction de Ian Scoones
Programme des Zones Arides
IIED, Londres, 1992

Ce document comporte trois parties et a pour but de fournir une ample présentation générale du rôle des "bas-fonds de fonds de vallées" des agroécosystèmes de savane en Afrique. La fonction de l'hétérogénéité spatiale et des modalités de réaction des agriculteurs et des pastoralistes à ce manque d'unité est souvent ignorée des chercheurs, planificateurs et vulgarisateurs. Cette étude vise à délimiter les questions-clés et propose une manière nouvelle d'interpréter les agroécosystèmes de savane, avec d'importantes implications pour les orientations futures du développement agricole et pastoral des zones arides.

Première partie, par Ian Scoones: Présentation générale - aspects écologiques, économiques et sociaux. (Part 1: Overview - ecological, economic and social issues)

La présentation générale fournit l'introduction aux études de cas (troisième partie) et à l'évaluation détaillée des questions biophysiques (seconde partie). L'auteur cherche à mettre en lumière les problèmes-clés communs à toutes les analyses de l'utilisation des parcelles hétérogènes dans les agroécosystèmes des zones arides. Les systèmes d'agriculture et d'élevage en bas-fonds font l'objet d'une série d'études de cas. Les problèmes de dégradation écologique, de tenure foncière et d'adéquation des analyses économiques sont aussi envisagés. La première partie s'achève en abordant les implications à l'égard du développement agricole et pastoral.

Seconde partie, par Julie Ingram: processus pédologiques et hydrologiques. (Part 2: Soil and water processes)

L'étude des processus pédologiques et hydrologiques reprend les publications existantes sur les processus pédologiques en observant les interactions entre hautes terres et bas-fonds en matière de formation et de mouvement des sols. Les zones de bas-fonds humides sont traitées dans le contexte du paysage en reprenant les

processus de captation. Les facteurs pédologiques et hydrologiques *in situ* sont envisagés eux aussi. La seconde partie se conclut sur une évaluation de l'impact potentiel des changements de l'utilisation des terres sur les zones de bas-fonds hétérogènes.

Troisième partie: Études de cas. (Part 3: Case studies)

3a, par Are Kolawole: Économie politique et gestion des *fadama* en Nigéria.

3b, par Folkert Hottinga, Henk Peters et Sjoerd Zanen: Potentiels des bas-fonds en matière de développement agropastoral dans le Sanmatenga, au Burkina Faso.

3c, par Mohammed Osman El Samanni: Les *wadis* du Kordofan du nord - fonctions actuelles et perspectives de développement.

3d, par Zeremariam Fre: Khor Baraka - ressource-clé au Soudan oriental et en Éritrée.

3e, par Misaël Kokwe: Le rôle des *dambos* dans le développement agricole en Zambie.

3f, par Ian Scoones et Ben Cousins: Ressources-clés pour l'agriculture et le pâturage: la lutte pour le contrôle des ressources *dambo* au Zimbabwe.

Ces publications sont disponibles - en anglais seulement - auprès du Programme des Zones Arides (Drylands Programme), HED, et aux prix suivants: première partie: 4 livres sterling; seconde partie: 3 livres sterling; sous-sections 3a à 3f de la troisième

partie: 1,50 livre sterling pour chaque fascicule. Un nombre restreint d'exemplaires sont disponibles gratuitement pour les personnes du Sud qui en feraient la demande.



Programme Réseaux des Zones Arides

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT

3 Endsleigh Street, London WC1H 0DD, England

Tel: (44-71) 388.2117 Fax: (44-71) 388.2826

Telex: 261681 EASCAN G
