

D ? F1

Dialogue scientifique interdisciplinaire et Recherche/Développement : Résultats d'une Approche par "Portes d'Entrée".

G. Serpantie, L. Tezenas du Montcel*

n° 40.638

Summary

The objective of the "Dynamics of agropastoral systems in the Sudan-Sahelian zone" programme is to study the evolution of the relationship between farmers societies and environment in the Sudan-Sahelian context of aridification. An attempt is made to identify the evolution of "local" resources and constraints as well as of the strategies of the various groups and to compare them to the development strategies, the evolution of external conditions and to the management alternatives.

This approach requires an interdisciplinary scientific approach as well as partnership with the other actors: Yatenga inhabitants, administration, development agencies, and at different levels (time, space, organizational scales).

Methodologically, each discipline is equipped with specific concepts and reading gates but the interdisciplinary confrontation of these approaches as well as the communicability of results proves to be difficult. We prefer a "specific sectors" or "entrance gates" approach. The risk of tackling thus only one aspect or only one projection of production system is largely compensated by the fertility and facility of dialogue between disciplines and with the developing society as well as the possibility of operating a synergy by simultaneously investigating several "entrance gates" (multisectorial approach). Concrete examples are proposed : follow-up of representative and typical farms, spacial approach, follow-up of trade, collaborative experiment (cereals and livestock tra-dings)..

Keywords : Production System - "Entrance Gate" Approach - Development Strategies - Interdisciplinarity

Résumé

Le programme "Dynamique des systèmes agropastoraux en zone soudano-sahélienne" a pour objet d'étude l'évolution des relations entre société paysanne et environnement dans le contexte soudano-sahélien d'aridification. Il s'agit de connaître la dynamique des ressources, des contraintes "locales" et des stratégies des différents groupes et de les confronter à l'évolution des conditions extérieures et aux stratégies de développement. On peut alors replacer des propositions d'alternatives de gestion et d'organisation dans un modèle global de fonctionnement.

Cette démarche nécessite une approche scientifique interdisciplinaire, en partenariat avec les autres acteurs que sont les habitants du Yatenga, l'administration, les organismes de développement, tout en se situant à différents niveaux (échelles de temps, d'espace, d'organisation).

D'un point de vue méthodologique, chaque discipline met en oeuvre des concepts et des grilles de lecture spécifiques mais la confrontation interdisciplinaire de ces approches ainsi que la communicabilité des résultats est difficile. Nous leur préférons une approche systémique par secteurs ouverts sur le système, ou "portes d'entrée". L'inconvénient de n'aborder ainsi qu'une propriété, un niveau, une relation, un aspect ou une projection du système de production est largement compensé par la fécondité et la facilité de dialogue entre disciplines et avec la société en développement. La possibilité de faire jouer une synergie nous est offerte par l'investigation simultanée à partir de plusieurs "portes d'entrée" (approche intersectorielle). L'usage interdisciplinaire d'un même outil d'investigation peut jouer un rôle similaire. Des résultats sont proposés à différents niveaux: expérimentation interdisciplinaire au niveau parcelle, approche interdisciplinaire de l'exploitation agricole, entrée par un secteur d'activité (le commerce de céréales et de bétail).

Mots Clefs : Système de Production - Approche Sectorielle - Stratégies de Développement - Interdisciplinarité

INTRODUCTION

Rendre compte des transformations passées et actuelles des réalités agraires, concevoir des voies possibles ou souhaitables de leur évolution, permettre de meilleurs diagnostics dans

l'action sont des objectifs qui ont favorisé l'apparition d'une approche intégrée et totalisante des processus de production dans la recherche. Le concept de système, issu du langage des physiciens, a alors été employé par plusieurs disciplines scientifiques pour

traduire le souci général de rendre compte d'une réalité complexe en terme d'interdépendance : d'une part entre des éléments et des faits de nature variée (biophysiques, techniques, sociaux), d'autre part entre différents niveaux d'organisation, enfin entre

* UR "Dynamique des Systèmes de Production" Ouagadougou, Burkina Faso

différentes échelles d'espace et de temps (Filloneau et Milleville, 1988). Chaque discipline qui se réclamait de l'approche systémique a tenté de reprendre le concept en fonction de son regard particulier. Ainsi sont apparues les expressions : systèmes de production, d'exploitation, de culture et d'élevage; systèmes productifs, sociaux, géographiques, écosystèmes anthropisés... La diversité de cette terminologie révèle que l'analyse systémique a été largement admise dans l'étude des réalités agraires, à la condition de garder des regards disciplinaires spécifiques.

Les différentes expressions utilisées recouvrent deux choses:

- le terme de système traduit non pas une méthode mais un état d'esprit avec lequel est abordée la réalité : celle-ci est considérée comme un système ;

- le deuxième terme qualifie l'objet qui est le produit du regard propre à chaque discipline. Ce regard est construit à partir d'un ensemble de concepts, d'outils, d'hypothèses de travail spécifiques, mis en oeuvre sur un champ d'investigation donné. C'est la manière d'aborder le réel de chaque discipline. Ce regard peut être descriptif ou analytique. Il est en grande partie sous-tendu par la fonction sociale habituelle de la discipline (cas de l'agronomie ou de l'hydrologie dans le conseil technique).

L'analyse systémique a pu jouer un rôle important dans la mise en évidence de problèmes plus sectoriels. Elle a aussi autorisé le rapprochement de disciplines que ne séparaient ni l'état d'esprit, ni le domaine d'étude, ni le questionnement de départ, mais seulement l'axe d'approche.

CONDITIONS DE L'INTERDISCIPLINARITE DANS L'APPROCHE SYSTEMIQUE

Aborder une réalité agraire de manière interdisciplinaire est donc possible. Quelques conditions préalables nous paraissent nécessaires :

- les "terrains" sur les plans spatial, social, temporel doivent être communs. Le terrain est en soi un outil d'investigation ;

- un questionnement de départ commun doit être adopté ;

- les différents objets et axes d'approche doivent être cernés et reconnus par chaque discipline. L'efficacité d'une telle démarche réside pour l'essentiel dans une légitimation réciproque des différents axes d'approche particuliers;

- une planification coordonnée de la recherche et des différentes démarches scientifiques doit être organisée. Cela pose le problème de la maîtrise d'un programme interdisciplinaire.

Lorsque ces conditions sont remplies, un dialogue peut s'instaurer entre les différents intervenants pour qu'ils puissent bénéficier mutuellement des connaissances acquises par chacun : l'interdisciplinarité suppose donc une interdépendance.

Dans la pratique, l'étendue du champ exploré par chaque discipline pose problème :

- l'agronome qui explore le système de production doit aborder tout à la fois des processus biophysiques et des processus de prise de décision, jusqu'à prendre en compte des facteurs d'ordre macro-économique et socio-politique (Jouve 1989);

- le géographe embrasse lui aussi la totalité du réel puisqu'il étudie les relations des hommes à leur milieu en grande partie à travers l'étude du paysage;

- l'ethnologue aborde lui aussi cette totalité en recherchant dans l'organisation et les pratiques sociales, la technologie et le langage qui unissent une culture à un milieu.

En général, l'étendue du champ et la variété des axes d'approche entraînent des décalages dans les investigations ou les séquences d'opérations scientifiques. Il en découle des difficultés à dialoguer et synthétiser, ainsi qu'à rendre compte aux utilisateurs. Une solution est de

synchroniser les investigations sur des thèmes communs, abordés séquentiellement. Ceux-ci étant nécessairement en petit nombre, suffiront-ils à rendre compte de la globalité du système ?

L'agronome se voit parfois obliger de restreindre son champ d'investigation. C'est le cas lorsqu'il cherche à mieux appréhender les processus principaux d'un système, après un diagnostic global rapide visant à isoler les secteurs pertinents. Cette méthode fut appliquée lors du programme "Place et rôle de l'igname en région Centre Côte-d'Ivoire". Cette culture essentielle apparaît très féconde lorsqu'on recherche les dynamiques techno-économiques, à condition d'étudier sa place et son rôle dans le système, ainsi que les stratégies, techniques, flux et traditions qui s'y rapportent (Serpantie 1985). Les relations agriculture-élevage ont été, elles - aussi, utilisées pour aborder les systèmes de production sahéliens par Milleville (1983). A la différence des recherches sectorielles plus détachées du milieu réel, et utiles dans les domaines biophysiques et certains domaines techniques, le secteur étudié ici n'est en aucun cas extrait du système. On étudie en effet tant sa nature que ce qui le relie au système : sa fonction, sa place, ses implications. L'ethnologue peut considérer la technologie comme un axe d'approche privilégié pour appréhender le rapport homme-milieu dans sa globalité: selon Martinelli (1988, p. 72), "*la variabilité technique, qu'elle soit abordée à travers les objets ou les processus opératoires, est un révélateur sociologique, écologique et idéologique*".

La pratique de la restriction du champ existe donc dans plusieurs disciplines. Pour mieux exprimer cette méthode, nous utiliserons la notion imagée de "porte d'entrée". On la définira par un niveau, un secteur ou un thème particulièrement révélateur ou ouvert sur le système, dont l'investigation suffit à rendre compte d'une grande partie du système.

Il est par ailleurs possible de sélectionner des "portes d'entrée" communes dans le cadre d'une recherche interdisciplinaire. Effectivement, c'est souvent pour un niveau d'organisation donné, autour d'un secteur particulier ouvert sur le système ou d'un outil d'investigation que l'on mesure réellement la fécondité de l'interdisciplinarité dans les recherches qui se veulent *a priori* totalisantes. Le programme *Evolution des Systèmes agraires "Serer" au Sénégal* a mis en évidence que les phénomènes liés à certaines formes d'accumulation de bétail et de gestion du foncier s'élaborent dans une organisation lignagère complexe, domaines abordés à la fois par des économistes, des géographes et des sociologues (Lericolais et al. 1988). Dans le Sahel, c'est la pratique commune du ruissellomètre à aspersion (simulateur de pluie) et l'étude des processus de réorganisation des horizons superficiels des sols qui ont permis aux pédologues et hydrologues de réussir la modélisation des mécanismes de ruissellement sur les petits bassins-versants, (Casenave et Valentin, 1988). Il apparaît plus probant de rendre compte d'une réalité vaste et complexe en l'abordant de manière interdisciplinaire sur quelques fronts communs que de façon multidisciplinaire, c'est-à-dire séparément et de manière globale.

Quels sont les outils ou les "portes d'entrée" les plus pertinents ? Le rendement de cette démarche, les liens et possibilités d'articulation seront d'autant plus évidents que les secteurs étudiés sont importants dans le fonctionnement du système. Cela dépend aussi des disciplines en présence et de leurs problématiques. Il peut s'agir d'une activité pivot, d'un secteur fort sur le plan de sa place dans le système de production (une culture, une formation végétale essentielle); ce peut être un niveau particulier, ou bien un thème transversal à différents niveaux; une relation essentielle (les relations agriculture-élevage) ou une propriété du système (la diversité par

exemple); enfin une projection (cas du paysage). On retrouve les outils habituels à certaines disciplines.

LE PROGRAMME "DYNAMIQUE DES SYSTEMES AGROPASTORAUX EN ZONE SOUDANO - SAHELIENNE"

Construction du programme

Ce programme a été lancé en 1983 et certains volets font encore l'objet d'investigations de terrain.

Le programme multidisciplinaire d'étude d'un milieu sahélien (programme "Mare d'Oursi") a révélé la fragilité d'un écosystème sahélien soumis à un excès d'exploitation agropastorale en contexte climatique défavorable. Par ailleurs les programmes de géographie menés au Yatenga, sous climat pourtant moins contraignant, montraient qu'une profonde dégradation affectait le milieu soudano-sahélien. Cela remettait en cause certaines pratiques ainsi que la place occupée par certains groupes sociaux. Pour comprendre cette évolution, il était fait appel aux multiples interactions qui jouent dans le temps et l'espace et principalement à l'accroissement de l'emprise agropastorale. Ces recherches révélaient une amorce d'évolution de l'organisation et des pratiques en réponse à l'aridification. La persistance de la sécheresse justifiait un programme de recherche sur la dynamique des systèmes agropastoraux dans cette région.

Le programme est donc né d'un questionnement de chercheurs. Il laissait entrevoir des possibilités de collaboration avec le monde de la "Recherche-Développement et du Développement", puisqu'allaient être particulièrement étudiées les stratégies naissantes et même certaines alternatives, le programme prenant alors un caractère prospectif.

L'interdisciplinarité recommandée se justifiait car si les études précédentes (anthropologie, géographie) ne suffisaient pas à rendre

compte des mécanismes et processus, en particulier dans le domaine de la production agropastorale, de l'évolution des ressources en eau ou des écosystèmes, à l'inverse, l'agronomie, l'économie, le pastoralisme et l'hydrologie ne pourraient parvenir seules à saisir les enjeux, règles et représentations de la société qui expliquent en grande partie les comportements. L'approche de cette réalité multidimensionnelle sous plusieurs points de vue constitue donc une base riche d'informations pour comprendre une dynamique.

Phase diagnostic

Dans un premier temps, l'entrée par les "rapports agriculture-élevage" apparaissait judicieuse à condition qu'ils fussent envisagés à différents niveaux et sous différents éclairages. Deux regards ont été privilégiés :

- l'un portait sur la "gestion des ressources"; on analyse à plusieurs niveaux d'organisation les ressources, les contraintes, les finalités, les stratégies et les résultats, à travers une investigation qui privilégie dans un premier temps l'enquête (suivi de pratiques, d'unités de production, contrôles portant sur la dynamique du milieu, étude de l'élaboration de la production, réalisation de bilans), puis dans un deuxième temps l'expérimentation, afin de mieux repérer les causalités. Ce regard est à la fois celui de l'agronomie et de l'écologie;

- l'autre, portait sur les relations société-espace : enjeux spatiaux, repérage des espaces d'activités, approche historique de la dynamique de la société, de ses règles, de ses stratégies et de son rapport au milieu. Ce point de vue met en valeur différentes échelles d'espace et de temps ainsi que différents niveaux d'organisation. Ce regard est à la fois géographique et sociologique.

A la suite de cette phase, un premier diagnostic a été posé. Il a conduit à recommander la consolidation du premier regard, tant la dégradation des ressources posait problème pour la

reproduction des systèmes de production. Des prolongements thématiques sont donc apparus dans les domaines pastoral, pédologique et hydrologique.

D'autre part, les premiers résultats montraient le manque de liaison logique entre le degré apparent d'efficacité de certaines techniques, les choix des vulgarisateurs et les pratiques paysannes. Il s'avérait ainsi qu'il manquait au programme l'éclairage anthropologique qui aborde les relations sociales et les pratiques sous l'angle culturel : relations paysans-aménageurs, comportements face à l'innovation et à la vulgarisation, rapports sociaux de production.

Pratique de l'interdisciplinarité

Dans la pratique, les différentes études se sont heurtées à des contraintes qui empêchaient une investigation globale pour chaque regard disciplinaire (redondances dans les enquêtes, lourdeur, coût...). D'autre part, le dialogue interdisciplinaire était contrarié par des décalages dans la chronologie des opérations individuelles. Or le partenariat avec les organisations de développement exige d'apporter un discours interdisciplinaire sur des questions de développement. Le rythme de ce questionnement exclut d'attendre la synthèse d'un programme de recherche pour y répondre. Il est donc devenu nécessaire de coordonner les opérations individuelles. Un faisceau de thèmes s'est progressivement dégagé; ils intéressent chaque discipline en même temps que nos partenaires : paysans, organisations administratives ou extérieures, recherche - développement, INERA-CIRAD (Institut National d'Etudes et de Recherches Agricoles, Centre de Coopération Internationale en Recherches Agronomiques pour le Développement). Ces questions sont abordées soit simultanément, soit en relais.

- le fonctionnement de l'exploitation agropastorale, prise comme unité socioéconomique de base;

- les échanges commerciaux de céréales et de bétail comme révélateurs, contraintes et moteurs du système agropastoral (agronomie, économie, pastoralisme, géographie). Ils renvoient au comportement des producteurs (donc en partie à leurs objectifs et contraintes), au processus d'élaboration des prix, enfin aux résultats des systèmes de commercialisation et de production;

- l'espace : étude des maillages (administratif, social, autorités); aires homogènes (aires techniques, aires matrimoniales, aires culturelles, aires d'attraction, zone d'activité, zonage écoclimatique etc...), étude des polarités, gradients et flux. (géographie, agronomie, anthropologie, pastoralisme);

- la facette de paysage particulière constituée par les bas-fonds. C'est en effet une aire d'activité qui joue des rôles économiques divers (rente, sécurité) variables dans le temps et l'espace et révèle particulièrement bien certains enjeux socio-économiques ainsi que des organisations collectives, en matière d'aménagements hydrauliques notamment (anthropologie, agronomie, géographie, hydrologie, pastoralisme);

- les rapports agriculture-élevage (agronomie, pastoralisme, géographie); le devenir des ressources (sols, eaux, végétation) à différentes échelles du paysage et les pratiques d'aménagement (agronomie, pédologie, pastoralisme, hydrologie, écologie, anthropologie);

- les réactions sociales à l'aridification (stratégies économiques, migratoires, démographiques, évolution des enjeux);

- les pratiques de production individuelles et en particulier féminines (anthropologie, agronomie).

Comme on peut le constater, ces questions sont soit des niveaux, soit des domaines, soit des relations, ou encore des projections. Nous les considérons comme autant de "portes d'entrée".

Chacune de ces "portes d'entrée" recoupe en partie les autres. Ceci favorise en définitive une communica-

tion et une dialectique interdisciplinaire. Les contradictions révélées par la confrontation des analyses disciplinaires puis celle des résultats propres à chaque "porte d'entrée", doivent être alors résolues, tant au niveau de l'analyse scientifique que du dialogue avec les acteurs. Cette synergie est l'intérêt principal de cette approche.

Les opérations pratiques

En définitive, deux façons de procéder ont été retenues :

- sur une question collective; chaque discipline peut mettre en oeuvre des outils d'investigation spécifiques; on tente par la suite un rapprochement qui apparaîtra plus comme une juxtaposition de points de vue que comme une véritable dialectique interdisciplinaire si le thème est trop vaste : sur le thème de l'aménagement par exemple, l'agronome réalise un diagnostic agronomique en confrontant les pratiques d'aménagement aux résultats physiques et aux contraintes et objectifs des paysans. Le sociologue effectue de son côté une analyse des discours qui met en évidence les répercussions ou incompatibilités sociales et culturelles de l'aménagement (Martinelli, Serpantie, 1986).

- une meilleure méthode consiste à exercer l'interdisciplinarité sur un outil commun (occupant un niveau particulier du système). Ce fut le cas de l'expérimentation interdisciplinaire des parcelles de Samniwéogo. Agronome, hydrologue et pédologue utilisent en commun un site expérimental sur le thème de la gestion des ressources au niveau du "champ de brousse". Cet outil commun peut être aisément mené en partenariat avec les autres acteurs du développement. D'autres études communes ont porté sur:

. expérimentations interdisciplinaires et en partenariat : aménagements expérimentaux de bas-fonds (agronomie, hydrologie, anthropologie) en partenariat (paysans, Organisations Non-Gouver-

nementales, Centre Rural Polyvalent Agricole, bailleurs de fonds)

- . suivi d'exploitations représentatives et atypiques (agronomie, pastoralisme, géographie)

- . recensements (géographie, agronomie, pastoralisme)

- . enquêtes "migrations et déplacements" (géographie, pastoralisme, démographie)

- . cartographie par photo-interprétation et télédétection (géographie, hydrologie, pédologie, agronomie, pastoralisme).

Les exemples qui suivent sont destinés à illustrer des résultats de cette démarche par "portes d'entrée" interdisciplinaires et outils collectifs.

UN OUTIL D'INVESTIGATION INTER-DISCIPLINAIRE AU NIVEAU "PARCELLE": L'ESSAI DE BIDI SAMNIWEOGO

Problème posé

Dans la province du Yatenga (figure n°1), les années 1982 à 1986 sont parmi les plus sèches observées depuis 1920. Sur une période de 5 ans, la moyenne pluviométrique inter-annuelle est égale à 424 millimètres, alors que sur des périodes de cinq années consécutives, les moyennes pluviométriques étaient restées supérieures à 650 millimètres jusqu'en 1966 et égale à 568 millimètres sur la période 1972-1976.

Sans préjuger de l'évolution future des précipitations, on peut affirmer que les paysans ont subi une longue période sèche sans équivalent dans la chronique des précipitations enregistrées. Malgré cette sécheresse, les paysans et les organisations continuent à miser sur l'agriculture pluviale (culture du Mil, Pennisetum typhoïdes). Pour y faire face, ils ont fait appel dans certaines régions à des variétés plus nordiques à cycle court. Dans d'autres régions comme le centre et le nord du Yatenga, ils préfèrent conserver des variétés souples

photopériodiques, qui ont fait leurs preuves, et modifier la gestion habituelle de l'eau, soit par des ouvrages hydrauliques, soit par de nouveaux systèmes de culture.

Les moyens utilisés peuvent apparaître sommaires aux yeux des aménageurs. Parfois, on observe simplement l'abandon des zones les plus sèches (sols très fins, érodés, ou zones en relief) et une intensification du travail dans les zones humides (micro-dépressions, *thalwegs*) où les ruissellements se concentrent. On trouve aussi des aménagements d'orientation des ruissellements, tels que des microdigues qui dirigent les eaux exogènes sur les terrains souhaités, ou des obstacles placés en travers des passages d'eau principaux afin de favoriser localement l'infiltration. On a assisté à la même époque au développement des pratiques de micro-impluviums, par piochage de petites cuvettes sur des terrains encroûtés et érodés (technique du "zai"), et, quand c'était possible,

villages, donc relativement préservée, la réduction des jachères, la mauvaise gestion de la fertilité, des pratiques de labour abusives et le statut foncier incertain posent un problème écologique épineux.

Un essai interdisciplinaire, réalisé de 1985 à 1989 dans la région de Bidi au nord du Yatenga, a eu pour but de préciser en quoi ces pratiques modifient le milieu cultivé et la dynamique de l'eau et quelles sont les conséquences de telles pratiques sur la conduite d'un champ de mil. En particulier y a-t-il des conditions particulières de mise en oeuvre ?

Quatre questions ont été privilégiées à l'échelle du champ :

- les conséquences de l'introduction du labour attelé avant semis dans le système de culture dit des "champs de brousse" (monoculture de mil sur 10 ans, jachères de 5 ans, pas de restitutions organiques, fertilisation minérale faible);
- le rôle d'un impluvium amont produisant un ruissellement à capter;

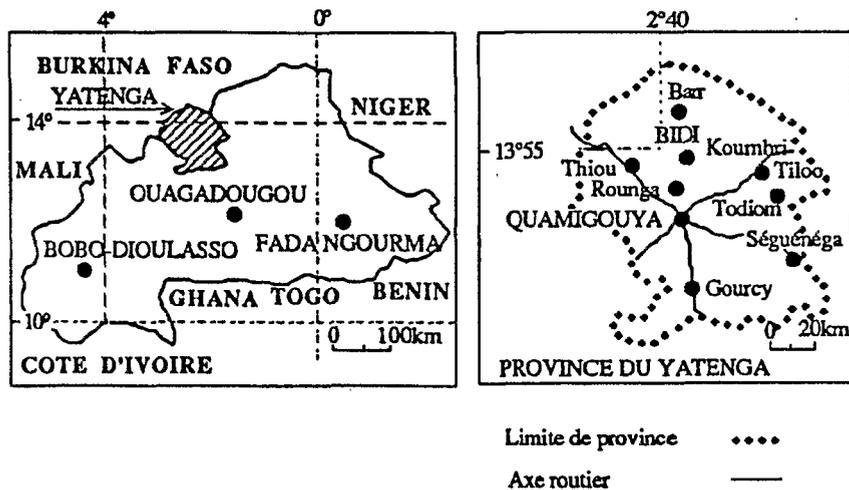


Fig. 1 : Situation de la zone étudiée

du labour avant semis. Si ces nouvelles pratiques constituent en soi un thème de réflexion, il faut le relier à la question de l'évolution écologique et du statut social des zones de "champ de brousse". Sur cette facette éloignée des

- le rôle de différents réseaux d'obstacles au ruissellement conservant la possibilité d'un drainage externe en cas d'excès d'eau (obstacles isohypses filtrants, cloisonnés ou non); la problématique socio-économique

de l'aménagement est abordée parallèlement, en relation avec les résultats agroéconomiques de l'expérience;

- la dynamique des états de surface et ses conséquences sur l'infiltration.

Le dispositif expérimental

Ce dispositif (figure n°2) est conçu de manière à pouvoir contrôler correctement sur le plus petit nombre d'unités d'observations (parcelles), le plus grand nombre de paramètres agronomiques, pédologiques et hydrologiques. On privilégie les répétitions dans le temps pour

bénéficier de la variabilité naturelle du climat, particulièrement importante en région soudano-sahélienne en ce moment.

Le dispositif des parcelles agronomiques de Bidi-Samniweogo est installé sur le versant nord-est d'une ligne de petites butes cuirassées. Trois parcelles contiguës, orientées dans le sens de la plus grande pente (2,5 %), longues de 150 mètres, larges de 20 à 32 mètres, ont été implantées de telle sorte qu'elles recouvrent dans leur tiers supérieur un impluvium inculte, où la cuirasse ferrugineuse est proche de la surface du sol; les deux tiers

inférieurs forment une zone cultivée. Elle est constituée d'une couche de sables éoliens dont l'épaisseur croît de 25 centimètres près de l'impluvium à 220 centimètres en une quarantaine de mètres. Ce sol filtrant en surface mais qui présente des difficultés de drainage profond, est exploité chaque année depuis 1983 par une culture de mil. L'itinéraire technique suit le modèle de gestion paysanne des champs de brousse avec un semis direct en piquets et semences locales, des resemis, un premier sarclage assez tardif avec démariage et fertilisation faible et un deuxième sarclage avant la floraison.

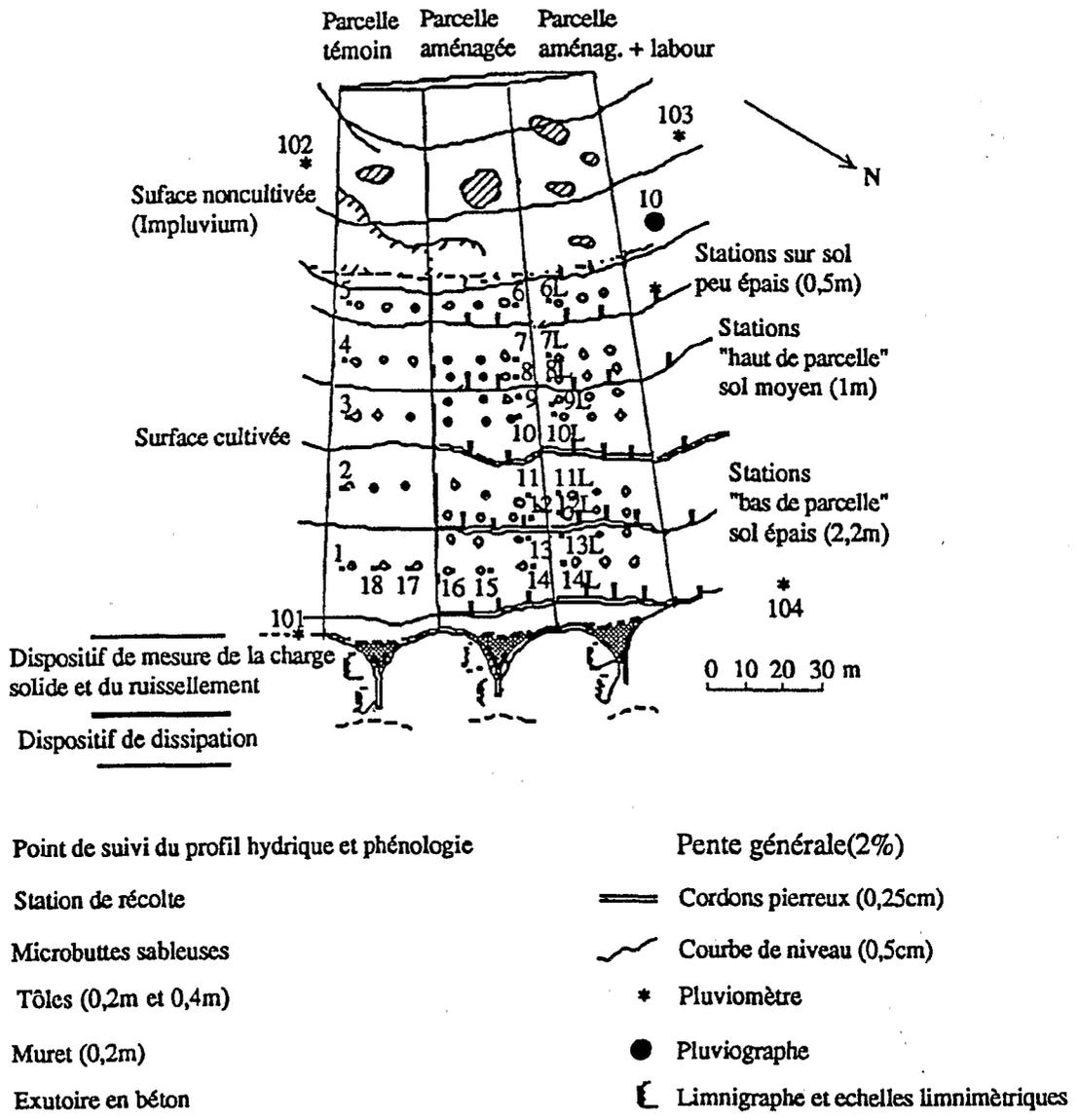


Figure n° 2 : Plan d'ensemble du dispositif expérimental de Samniweogo.

Une parcelle est utilisée comme parcelle témoin. Elle n'a subi aucun aménagement et est cultivée à la manière habituelle. La parcelle médiane porte un aménagement en cordons pierreux isohypses constitués d'une double rangée de blocs de cuirasse ferrugineuse (40 kg par mètre linéaire), espacés d'environ 20 mètres. Aucun cordon pierreux n'a été posé sur l'impluvium. La troisième parcelle, à droite quand on regarde vers l'amont du versant, est aménagée de la même façon. Elle bénéficie, en plus, d'un labour selon les courbes de niveau avec une charrue bovine attelée, vers la fin du mois de juin, dès que l'humidité le permet. En 1987, il a été rajouté un cloisonnement en amont des cordons pierreux (cloisons en terre de 4 mètres tous les 8 mètres) afin d'étudier l'influence de cette modification.

Chaque parcelle est limitée par des tôles galvanisées fichées en terre sur une profondeur de 20 centimètres et dépassant la surface du sol d'une vingtaine de centimètres; Les limites des parcelles ont été implantées avec beaucoup de soin de telle sorte qu'elles suivent rigoureusement les lignes de plus grande pente, évitant ainsi le cheminement préférentiel des eaux le long des bordures artificielles. En aval de chaque parcelle, une surface bétonnée, limitée par un muret haut d'une trentaine de centimètres, collecte les eaux de ruissellement jusqu'au dispositif de mesure des niveaux d'eau et des débits qui comprend de l'amont vers l'aval : un limnigraphe avec échelles limnimétriques, un canal jaugeur de section rectangulaire pour la mesure des forts débits (20 à 200 l/s), une fosse à sédiments équipée d'échelles limnimétriques et d'un limnigraphe, un deversoir triangulaire à mince paroi pour la mesure des faibles débits (0 à 30 l/s). Après étalonnage des canaux jaugeurs et de déversoirs, le double dispositif d'enregistrement des niveaux d'eau permet d'obtenir une précision de l'ordre de 20 % dans l'estimation des débits aux exutoires des parcelles. Pour les faibles débits,

c'est la précision de la mesure des hauteurs d'eau qui détermine l'incertitude sur les débits. Pour les forts débits, c'est l'imprécision dans l'étalonnage du canal qui se révèle déterminante.

Le dispositif pluviométrique comprend 4 pluviomètres et un pluviographe répartis à raison de 2 appareils en aval et 2 appareils en amont des parcelles. Le pluviographe est installé en amont, près de la parcelle labourée. Les surfaces réceptrices des appareils sont placées à un mètre au-dessus du sol. Une station climatologique est installée près du village de Nayiri, environ 4 kilomètres à l'est des parcelles de Samniweogo; elle comprend les appareils classiques de mesure des principaux paramètres climatiques: pluie au sol, pluie 1 mètre au-dessus du sol, températures, humidité de l'air, vitesse du vent, évaporation, insolation.

Pour les mesures d'humidité du sol, 8 tubes de sonde à neutrons ont été implantés sur chaque parcelle (figure n°2) de manière à suivre l'évolution des profils hydriques de l'amont vers l'aval, à différentes distances des cordons pierreux. Les observations pédologiques ont commencé en 1988 par une investigation des propriétés hydrodynamiques du sol par simulation de pluie. On a attendu 1989 pour étudier simultanément l'évolution des états de surface et l'évolution des caractères physiochimiques des sols soumis à différents systèmes de culture, car il est nécessaire de jouer sur l'effet d'accumulation pour comprendre les conséquences d'un système par rapport à un autre.

Pour les mesures de peuplement végétal, les parcelles ont été subdivisées en trois zones: une bande supérieure large de 20 mètres et bordant l'impluvium, une bande médiane large de 40 mètres, une bande inférieure large de 40 mètres. Sur chaque bande, la croissance et le développement du mil sont suivis sur des stations d'observation échantillonnées de façon à représenter correctement les variations lon-

gitudinales du couvert végétal. A la récolte, les composantes du rendement sont mesurées sur des stations de 12 mètres carrés, répétés 4 à 12 fois sur chaque zone selon l'hétérogénéité du peuplement.

Le plan expérimental révèle l'interdépendance des mesures effectuées et l'intention collective d'aborder le système de culture, le sol et les mouvements de l'eau de manière systémique et interdisciplinaire.

Résultats

Il n'est pas ici question de présenter la totalité des résultats déjà obtenus sur cet essai interdisciplinaire. On peut se référer aux résultats déjà publiés par ailleurs (Serpantie, Lamachere, 1989). Néanmoins nous reprendrons les conclusions qui illustrent particulièrement bien la fécondité de l'approche interdisciplinaire à partir d'une expérience collective.

1. Le travail du sol, (labour ou sarclage), d'un sol fin à sablo-argileux permet une infiltration optimale des pluies et des ruissellements qui entrent dans les parcelles cultivées. Mais cet effet ne dure que le temps équivalent à une tranche pluviométrique d'environ 100 millimètres. Au delà, la transformation de l'état de surface du sol favorise le ruissellement dont l'importance croît avec la hauteur et l'intensité de la pluie ainsi que l'état d'humectation des sols. Le couvert de mil obtenu en fin de cycle prolonge cette durée à 150 mm, par son pouvoir de protection, sans pour autant améliorer les capacités d'infiltration par sa seule présence. On peut donc, grossièrement, classer les états de surface pendant la culture entre rugueux (après un travail du sol, de 0 à 100 mm /150 mm suivant l'état de la culture) et lisses (Annexe n°2)

Le labour améliore considérablement la croissance au départ et l'enracinement, grâce à ses actions d'aération et de stimulation de la minéralisation, et certaines années, grâce à son action sur le bilan hydrique. Néanmoins, compte tenu de la

pauvreté des sols ferrugineux sableux en matière organique et en nutriments minéraux, les très bons résultats observés les premières années ne durent pas. Sans restitutions organiques et minérales suffisantes, il y a un rapide appauvrissement du milieu cultivé et une dégradation de la structure du sol et de sa stabilité. En début de cycle, l'excès d'infiltration peut même provoquer une lixiviation qui s'ajoute aux exportations importantes liées aux rendements élevés des premières années.

Après plusieurs années de ce système de culture, il apparaît une tendance du sol à durcir, prendre en masse rapidement, perdre facilement sa rugosité et sa porosité de surface, comme le montrent les coefficients de ruissellement mesurés longtemps après un sarclage (Annexes n° 1, 2, 3 et 4). L'érodibilité augmente, en particulier lors des événements catastrophiques: d'une part pendant la période où le sol est fraîchement labouré, il est plus facilement charriable qu'un sol non travaillé, même si l'infiltration des petites pluies est totale. D'autre part pendant la culture, son érodibilité au "splash" et à l'érosion linéaire est plus importante.

Le système de culture labouré sans amendement organique apparaît donc préjudiciable au sol, même sous aménagement et n'est pas intéressant sur le plan d'une sécurité des rendements. Loin d'avoir des "arrière-effets", il induit au contraire une dépendance vis-à-vis du travail du sol.

Néanmoins le labour peut être un moyen exceptionnel de faire face à une situation conjoncturelle de déficit de main-d'oeuvre, d'enherbement précoce, de mise en retard ou de reprise de jachère; il entraîne cependant des risques certains si le champ est soumis à un ruissellement important. Sur le champ abondamment fumé, de faible pente, et traversé par des ruissellements limités, on peut penser que le système de culture labouré est au contraire seul capable de valoriser correctement la fumure en limitant les risques d'enherbement

précoce et de déficit hydrique au début du cycle.

Le labour n'apparaît donc pas comme une alternative possible de système de culture des champs de brousse mais plutôt comme une pratique de rattrapage ou d'assouplissement d'une conduite technique, pour améliorer la réalisation des peuplements en début de cycle, à la demande. En tant que système de culture, il sera par contre pertinent dans une parcelle de "concession" bien située et abondamment fumée d'éleveurs ou de paysans-commerçants aisés. La charrue et l'attelage constituent donc un équipement "de luxe", que les plus petits paysans auront toujours du mal à justifier compte-tenu du coût d'entretien. Il est par contre devenu indispensable aux exploitants qui veulent cultiver plus d'un hectare par actif, au prix de dégâts inévitables sur les sols.

2. Un aménagement en cordons pierreux isohypses, à l'occasion de fortes pluies, modifie les paramètres d'une crue par écrêtage de déphasage. Il réduit ainsi la puissance érosive des crues mais n'accroît que dans certaines conditions (sols rugueux, secs) la lame infiltrée sur un sol ferrugineux sableux (Annexe n° 5). Les fortes pluies accroissent le supplément d'infiltration dû à l'aménagement. Compte tenu des fréquents déficits en début et en fin de saison des pluies, l'aménagement permet une meilleure installation du peuplement, un meilleur enracinement et une fructification, augmentant ainsi chaque année la production de matière sèche sur la parcelle aménagée (Annexe n° 9). Dans les zones basses des parcelles, où l'effet de l'aménagement est le moins perturbé par celui des impluviums, le gain sur la production de grain n'a été que de 11 % en 1985, (échaudage en fin de cycle), 81 % en 1986, 31 % en 1987 au profit de la parcelle aménagée, ce qui souligne la variabilité de l'effet. En 1988 on observe un effet globalement négatif de l'aménagement (enherbement et excès d'eau dans la

parcelle aménagée).

L'analyse agronomique (composantes du rendement, bilan hydrique, profil cultural) montre finalement que l'amélioration de la croissance du mil peut résulter d'une meilleure satisfaction des besoins en eau (ETR/ETM) mais peut aussi résulter d'une meilleure humectation du profil, ce qui avantage l'enracinement et l'alimentation minérale dans ce sol à fertilité chimique diffuse.

On met en évidence un effet pervers de l'aménagement : sa présence accroît la tendance à l'organisation du ruissellement, d'où l'absence d'effet sur l'infiltration globale lorsque le sol est lisse (un ruissellement organisé s'infiltrer moins bien qu'un ruissellement anastomosé). Un état rugueux favorise au contraire une désorganisation du ruissellement hiérarchisé après les cordons. Le cloisonnement des cordons, en limitant les circulations d'eau latérales, améliore l'influence de l'aménagement sur l'infiltration, sans pour autant réduire l'interaction avec l'état de surface (Annexe n° 6)

Grâce à la décantation et à l'écrêtage des crues, l'érosion est réduite d'environ un tiers, à plus de la moitié pour un aménagement correctement cloisonné, quel que soit le type de pluie ou de ruissellement (Annexe n° 3)

Cet aménagement constitue donc une véritable sécurité pour le système de culture à condition de donner la priorité à la qualité de la construction et à l'entretien des conditions d'efficacité que l'aménagement tend lui-même à détériorer:

- l'état de surface
- l'état d'enherbement
- l'organisation du ruissellement.

Le coût élevé de l'aménagement et ces contraintes impliquent pour le paysan la nécessité de considérer le travail sur les parcelles aménagées comme prioritaire (sarclages et fertilisation) et donc de modifier le système de culture de l'exploitation agricole qui prévoit habituellement d'autres critères de priorités. Cela im-

plique des précautions et une réflexion à un niveau "exploitation".

3. L'impluvium agit tout au long du cycle végétatif du mil en augmentant la valeur des lames infiltrées lorsque les sols sont suffisamment absorbants. Son rôle est surtout sensible au niveau des bordures des parcelles quand les pluies sont faibles; il favorise indirectement l'enracinement, la production de matière sèche, le nombre d'organes fructifères et le poids des épis, si la capacité d'infiltration et de rétention des sols est suffisante.

Dans ce type de situation, plus que le lourd travail du sol par labour, l'aménagement en cordons pierreux isohyposes cloisonnés et la précocité des sarclages apparaissent donc bien appropriés à une conduite extensive des cultures. Ils améliorent sans excès l'alimentation hydrique des sols et permettent l'utilisation de ruissellements exogènes. Les labours et le billonnage sont plus adaptés à des champs qui ne bénéficient pas des effets d'un impluvium et reçoivent une fumure organique adéquate.

L'amélioration de l'alimentation hydrique des cultures pose à plus ou moins long terme le problème du renouvellement de la fertilité, l'accroissement de la production végétale non restituée allant de pair avec un appauvrissement plus rapide des sols; elle ne constitue donc qu'une première amélioration du système de culture mieux adapté alors aux situations nouvelles de déficit pluviométrique et de saturation de l'espace cultivable.

Sur le plan social, il s'avère que les parcelles aménagées sont le plus souvent des parcelles exploitées par leurs propriétaires; dans certains cas, les paysans utilisent le "fait-accompli" des projets de développement pour aménager des champs empruntés, ce qui renforce à leurs yeux leurs droits sur la terre. D'autre part on remarque que les chantiers d'aménagement sont assurés en grande majorité par de la main-d'oeuvre féminine. Enfin, il est rare que les activités lucratives masculines de saison sèche soient

abandonnées au profit du travail d'aménagement. L'intérêt agro-économique de ces aménagements ne suffit pas à les justifier aux yeux des paysans. Il faut donc réfléchir aux mesures d'accompagnement et aux contreparties qui sont implicitement attendues.

Conclusion

La conception systémique et les résultats interdisciplinaires de cet essai nous semblent suffisamment convaincants dans la mesure où l'on a pu acquérir des références précises sur le fonctionnement du champ cultivé. Pour qu'elles puissent servir l'action, elles doivent être confrontées à une bonne connaissance du système à d'autres niveaux (par exemple l'exploitation agricole).

AU NIVEAU DES UNITES DE PRODUCTION : ENTREE PAR LE FONCTIONNEMENT ET L'EVOLUTION D'EXPLOITATIONS AGRICOLES

L'exploitation agricole : Méthode d'approche

Cette échelle de travail constitue le niveau privilégié pour les agronomes, pastoralistes et économistes pour aborder le système de production. Ils ressentent de plus en plus la nécessité de prendre en compte le couple famille - exploitation, car c'est au niveau de la famille que se définissent et se hiérarchisent les objectifs et projets relatifs à divers pas de temps. C'est aussi à ce niveau que sont ressentis atouts et contraintes qui fixeront, dans une certaine mesure, les grands choix et les principes d'organisation de l'exploitation (Milleville, Filloneau 1988).

Si, dans certaines régions d'Afrique, il est difficile de faire coïncider véritablement les groupes d'individus concernés par les différentes fonctions économiques de résidence, consommation, production, et accumulation, la situation dans le Yatenga peut être simplifiée. On définit deux niveaux

principaux d'organisation économique:

- le niveau "exploitation agricole"; elle se caractérise par un groupe d'individus travaillant collectivement avec des outils de production communs (champs et troupeaux collectifs) pour satisfaire leurs besoins de subsistance ainsi que ceux de leurs dépendants (enfants, vieux parents, etc.). Il peut coexister plusieurs ménages dans l'exploitation. Le chef d'exploitation joue le rôle de centre de décision technique et familiale et de responsable de la gestion des stocks et de l'outillage.

- le niveau "individu" où chacun dans la limite de son temps disponible, peut mener pour son compte ou en association (groupement, jeunes ménages, femmes avec enfants, etc.) une activité particulière (agriculture, élevage, commerce, cueillette).

On peut par ailleurs définir des niveaux familiaux plus englobants: unité familiale de résidence ou *zaka*; quartier ou *saka*, apparenté au lignage ou issu d'une communauté sociale particulière.

A Bidi, en décembre 1985, on compte 2671 résidents répartis en 21 *sakse* et 179 *zakse*. 135 *zakse* ne comptent qu'une exploitation, 25 en ont deux et 19 trois ou plus.

Le niveau *zaka* et surtout *saka* s'expriment principalement dans les domaines des échanges matrimoniaux, de la transmission foncière et culturelle ainsi que sur le plan de certaines solidarités. Il est courant d'observer au niveau du "quartier" une communauté liée par l'histoire, les contraintes, ainsi que par des solidarités particulières (regroupement du bétail, prêts d'outils, échanges financiers, échanges de travail, de nourriture...); cette communauté d'intérêts favorise l'émergence de stratégies convergentes ou d'une stratégie commune entre unités de production d'un même quartier par rapport à l'environnement (naturel et socio-économique); ceci d'autant plus que ces unités socio-économiques ont en commun un environnement

économique, cultivent les mêmes terroirs, exploitent les mêmes pâturages, fréquentent les mêmes lieux de migrations ou de transhumance et les mêmes filiales commerciales. C'est au niveau du territoire et de la société villageoise toute entière que l'on observera les complémentarités ou concurrences entre les différents systèmes de production, en particulier au niveau du partage des ressources, des contrats qui les lient entre eux, des échanges de produits, des relations matrimoniales ou de pouvoir.

Dans ces conditions, il est en grande partie illusoire d'aborder l'étude des unités de production à travers un simple échantillon défini de façon aléatoire et de procéder à une typologie sur cette base; l'essentiel du fonctionnement de l'exploitation individuelle (c'est-à-dire ses choix, ses pratiques, son organisation, ses résultats, la dynamique de sa structure) peut relever d'une stratégie socio-économique qui la dépasse. On risque en outre d'occulter des systèmes de production plus rares mais aussi essentiels pour bien comprendre le système agraire global.

Dans un premier temps, on recense les différents groupes constitués. On peut alors aborder les systèmes de production de manière à rechercher leurs fonctions, relations, contrats et pratiques communes. C'est à l'intérieur de ces groupes qu'il sera alors pertinent de cerner la diversité de fonctionnement des unités de production, à partir d'un modèle représentatif des stratégies du groupe, jusqu'à examiner des cas atypiques ou particulièrement "dissidents". Ces derniers ont une valeur particulière dans la mesure où ils éclairent de manière indirecte les contradictions des stratégies représentatives et les réactions destinées à y faire face.

En second lieu, l'expérience montre que l'étude d'une unité de production par observation de son fonctionnement sur une seule campagne agricole est insuffisante actuellement dans la zone

soudano-sahélienne. La structure de l'exploitation repose en grande partie sur son accès à la terre, sa disponibilité en force de travail, son capital et son cheptel; or ces données apparaissent le plus souvent très fluctuantes compte-tenu du poids des migrations temporaires, de la fluctuation des conditions (perte d'inertie due à la diminution des stocks), de la rapidité de l'évolution des composantes familiales, des pratiques fréquentes de prêt de terre, de la faiblesse du capital et de la fragilité du cheptel. On ne pourra donc aborder le fonctionnement de l'exploitation et réaliser un diagnostic qu'en la suivant sur plusieurs campagnes, en testant en quelque sorte ses réactions et en séparant le conjoncturel du structurel. Il sera par contre difficile de réaliser des "trajectoires d'évolution" sur de longues périodes, compte-tenu de la fugacité d'une même structure d'exploitation. On ne pourra le faire véritablement qu'à l'échelle du quartier, celui-ci ayant une durée de vie suffisante.

En illustration, nous présentons ici les conclusions auxquelles nous amène l'étude simultanée de plusieurs exploitations contrastées d'un même quartier de Bidi: Munisaka

Exemple des exploitations agricoles du quartier Munisaka

Le village de Bidi s'est constitué au début du siècle sur un territoire pastoral frontalier du Nord Yatenga, à partir d'un peuplement d'origine peul et rimaïbe, et d'immigrés mossi, silmimossi et assimilés. Il fait partie actuellement de la "couronne agropastorale" du Yatenga. Cette région est polarisée par une ville, Ouahigouya, entourée d'une zone de vieux terroirs à haute densité démographique, puis d'une couronne agropastorale à faible densité, elle-même limitée au Nord par une bande pastorale frontalière avec le Mali. Munisaka a été fondé vers 1910 par un migrant mossi. Il était issu d'un quartier de *Talse* (paysans) d'un village du Yatenga central. Son lignage compte

aujourd'hui neuf *zakse* à exploitation unique, et 187 résidents.

Munisaka est caractérisé par une organisation et une solidarité très forte entre familles du même quartier, ainsi que par une observation scrupuleuse du mode de vie musulman Mossi. Venu tardivement dans l'histoire du peuplement de Bidi, ce groupe s'est trouvé obligé, pour satisfaire des besoins fonciers importants (au moins 1,5 ha/actif), d'accepter des terres éloignées, dont la mise en culture est contraignante et risquée (sols fragiles de haute pente, sols assez argileux à humectation lente).

La stratégie de Munisaka s'est fondée sur la reconnaissance implicite d'une complémentarité avec deux autres groupes importants de Bidi, Peul et rimaïbe, qui possédaient les plus grandes superficies de terre. Grâce à leur élevage essentiellement bovin, ils assuraient les transferts de fertilité indispensables des pâturages vers les champs pérennes et pouvaient prendre en charge l'aspect contraignant de la conduite de leurs animaux d'épargne (abreuvement, soins, conduite au pâturage), avec partage du produit. Ces travaux, mal connus des Mossi, sont peu valorisants pour la main d'oeuvre lorsque le nombre de bêtes est réduit. Le fonctionnement du système s'est donc basé sur des rapports contractuels entre groupes spécialisés: contrats de confiage (garde des bovins et petits ruminants avec contrepartie en nature et, de plus en plus en espèces), contrats de fumure des champs de village par stabulation en échange de mil, d'accès aux résidus de récolte et aux puits), cessions de terres (relations privilégiées de clientélisme aboutissant à des prêts de terre).

Cette complémentarité dans la gestion des ressources se doublait d'une forme d'intégration élémentaire au sein même de l'exploitation: un petit troupeau d'épargne, facile à monnayer, valorisait les résidus de légumineuses alimentaires. Le fumier produit en saison sèche était épandu sur les champs proches des habita-

tions. On peut penser qu'à Bidi, cette fumure et le parcage de nuit des troupeaux de pasteurs dans les champs palliaient l'absence d'un parc d'*Acacia albida*, fréquent dans les vieilles régions agricoles du Yatenga mais absent dans une zone récemment colonisée.

Dans le *melting pot* de Bidi (village socialement très diversifié), ce quartier s'est par ailleurs intéressé très tôt au commerce, qui lui permet d'accéder à une réussite sociale acceptable par l'Islam et concurrente de celle des autres quartiers Mossi de Bidi (artisans, forgerons et chefferie). Il s'est intéressé peu à peu à toutes les pratiques et innovations qui permettaient un accroissement de la valorisation des ressources disponibles pour créer des réserves alimentaires maximales, et une augmentation du revenu monétaire visant à une accumulation de moyens productifs.

La croissance élevée de la population de ce quartier suite à son dynamisme matrimonial et ses pratiques révèlent donc un objectif social et économique collectif qui prend la forme d'un "défi".

Dans les années 50, le fonctionnement des systèmes de culture était le suivant: une auréole de champs de maïs et mil de concession fumés par les petits ruminants et grâce aux contrats de fumure conclus avec les éleveurs. Plus loin les champs de village, sur pentes (mil) ou bas-fonds (coton traditionnel, sorgho), bien surveillés, parfois fumés, parfois laissés en jachère, assuraient le gros de la récolte des champs collectifs et, pour les femmes et les cadets, une production de rente en champs individuels (arachide, pois de terre, mil, fonio). Les champs de brousse avaient pour but l'obtention d'une sécurité plus étendue et d'un surplus vivrier, parfois commercialisé. Les travaux n'y étaient pas prioritaires, et le mode de culture était très caractéristiquement extensif, avec de longues jachères.

La production de surplus de mil dans les années 60 suivie par un fort investissement dans le bétail (années

70) ont permis de constituer les capitaux de départ et "fonds de garantie" qui ont lancé à la fois le commerce (cola, bétail, céréales) et des activités extérieures (plantations en Côte-d'Ivoire).

Actuellement, leur trésorerie suffisante leur assure un avantage. Pour libérer leur main d'oeuvre agricole, ils font appel à des bergers rémunérés en saison des pluies. Lors des pointes de travaux, ils utilisent couramment des manoeuvres agricoles. Ils utilisent aussi des engrais, des animaux de trait et des outils attelés. Le labour, qui autorise des semis tardifs, leur permet d'augmenter les superficies (plus de 1,5 ha par actif). Comme ils ont su s'assurer la faveur des détenteurs fonciers Peuls dont ils dépendent en grande partie, la croissance des terroirs familiaux reste encore possible. Mais l'ancienne organisation concentrique des systèmes de culture s'est estompée. A l'aide de leurs moyens de transport, ils ont à présent la possibilité de miser sur leurs différents champs suivant leur situation dans le paysage, leur sol, leur état sanitaire et hydrique, indépendamment de leur distance, et d'optimiser ainsi les productivités. Pour cela, ils ont intégré aux anciennes pratiques les "tours de plaine" à mobylette, le travail du sol et le transport attelé et poursuivront peut-être par le sarclage attelé s'ils y sont incités.

Malgré la forte croissance annuelle des besoins de consommation dans ces exploitations (autour de 10-15 %), la sécheresse de 1984 n'a pratiquement pas eu de conséquences sur les structures familiales. Les départs en migration restent essentiellement saisonniers ou sont organisés par roulement. La seule conséquence de la sécheresse a été l'impossibilité d'utiliser le bétail de trait pour les labours (animaux perdus ou en mauvais état) et l'abandon de la fertilisation minérale, devenue risquée et trop chère. On a donc assisté à une forte diminution des surfaces par actif entre 1985 et 1987 (jusqu'à 1 ha/actif). Dans le même temps se développaient

des activités de saison sèche tels que le travail du sol en sec et le paillage des sols dégradés, l'aménagement des ruisselements, le maraîchage, l'embouche ovine, et le transport de fumier. La production de mil n'a été déficitaire qu'en 1984.

Il est certain que ce groupe a contribué plus que les autres à la dégradation des terres et des formations végétales du haut-versant, par une mise en culture sans précautions sur des sols fragiles dans les années 60, l'utilisation abusive de la charrue dans les années 70, mais aussi par l'abondance de leurs petits ruminants divagant dans un petit périmètre autour du village. Actuellement, la restriction de leur domaine par suite de l'érosion, et les difficultés de l'élevage extensif les poussent à investir dans les aménagements antiérosifs et dans l'élevage d'ovins en stabulation, nouveaux thèmes techniques du développement. Ils sont néanmoins limités dans leurs ambitions par le statut précaire de leurs droits fonciers (la moitié des champs sont prêtés) et l'incertitude de l'approvisionnement en aliments complémentaires.

Conclusion

Il ne faut pas perdre de vue que la réussite de ces "agriculteurs-commerçants", leur ouverture sur l'extérieur, à l'innovation technique et aux intrants procèdent plus d'une logique de groupe que de stratégies strictement individuelles. Ce succès a dépendu en grande partie de la conjonction de choix réalisés dans des conditions favorables:

1. une exploitation fondamentalement minière d'un territoire politiquement annexé par le pouvoir mossi;
2. des dynamismes sur le plan démographique, commercial et en matière d'ouverture sur l'extérieur. Il les ont mis à l'abri d'une pénurie de main d'oeuvre et de stocks, tout en favorisant une stratégie d'innovation techno-économique indéniable;
3. l'exploitation subtile de la faillite d'autres systèmes, en particulier de celle des éleveurs Peul: récupération

de terres, de main d'oeuvre bon marché, spéculation sur les céréales et le bétail pendant les sécheresses. La mise en culture des bons pâturages, le non paiement du fumier à sa juste valeur, le stockage des résidus de récolte pour l'emboche ont significativement contribué à cette faillite;

4. une bonne harmonie entre cette stratégie et les propositions techniques des intervenants extérieurs, qui ont toujours préféré la fourniture d'intrants et l'équipement en matériel à l'appui en matière de conservation des ressources et de gestion de l'équilibre social agro-pastoral.

Néanmoins on ne peut retenir seulement certains côtés négatifs de cette stratégie, le village dans son ensemble ayant fortement bénéficié de la solidarité de ce quartier pendant les disettes. Il est caractéristique de constater que la "saturation foncière" qui paraissait bloquer le système de production dans les années 70 a été levée suite à l'émigration des éleveurs. Le labour "conçu" pour l'intensification, a été un instrument d'assouplissement de la mise en place des cultures, étranglée au début de cycle par l'enherbement rapide des champs. Ce ne pouvait donc être qu'un instrument d'"extensification" dans les conditions de Bidi. Le sarclage attelé, thème d'"intensification" toujours en réserve, semblerait particulièrement indiqué pour améliorer la conduite de l'entretien et la précocité des sarclages, dans un système de culture optimisé. En fait, il conduira sans doute aux mêmes effets pervers que le labour car il supprimera ainsi le seul frein à l'accroissement des superficies aux dépens des jachères (effet observé à Kain où le sarclage attelé a permis d'accroître de façon spectaculaire les surfaces cultivées).

LES NIVEAUX D'ENTREE SUPERIEURS

Méthode d'approche

Deux niveaux d'entrée privilégiés ont déjà été abordés: le niveau de l'unité de conduite (la parcelle), le

niveau de l'unité de production (l'exploitation replacée dans la stratégie du groupe auquel elle appartient). Comme on a pu le voir, des complémentarités et oppositions existent entre les diverses stratégies de groupe ce qui complique le jeu. Il est donc important d'aborder des niveaux plus englobants qui reflètent d'une part la résultante de ces différentes stratégies, d'autre part l'influence globale des systèmes extérieurs: terroirs voisins, organisations (administration, services techniques, sociale, culturelle et idéologique, commerciale), influence des villes et des pays voisins...

Pour aborder ce niveau, on ne peut envisager une approche interdisciplinaire totale car le niveau d'intégration est tel que chaque discipline n'aura tendance à s'intéresser qu'aux thèmes qu'elle a coutume d'aborder à ce niveau: le climat régional et interannuel par l'agronome, l'organisation spatiale sur le terroir et la région par le géographe, les écologies et les déplacements des troupeaux par le pastoraliste, les filières commerciales par l'économiste... La synthèse de ces différentes approches pose souvent des problèmes insurmontables.

Nous proposons qu'au lieu d'aborder la totalité, une ou plusieurs "portes d'entrées" collectives soient privilégiées. Partant d'aspects plus sectoriels, on est ainsi amené à éclairer de proche en proche des mécanismes-clés. La seule condition est de choisir des secteurs suffisamment révélateurs du système ou déterminants; ceux-ci seront fournis par le diagnostic global initial. La communicabilité des résultats auprès des utilisateurs est alors bien plus aisée, car ces derniers agissent bien souvent de manière sectorielle et sont parfois décontenancés par l'apparente complexité des résultats des recherches systémiques et l'impression d'infini qui s'en dégage.

Plusieurs portes d'entrées interdisciplinaires ont ainsi été choisies dans notre programme à ce niveau englobant. Nous donnons comme ex-

emple le commerce du mil et du bétail.

L'entrée par le fonctionnement commercial

Plusieurs objets intéressent les disciplines dans ce domaine:

- l'organisation des échanges, en particulier sur les places commerciales: les aires d'attraction des marchés, les fonctions des opérateurs, les filières de contrôle extérieur (administratif, douanier...), sont souvent du ressort de la géographie;

- le support social de la commercialisation (origine et parenté des opérateurs), pratiques commerciales, le rôle du marché sont abordés par le sociologue;

- les comportements des opérateurs lorsqu'ils sont producteurs ou consommateurs relèvent du domaine de l'agronomie et du pastoralisme

- l'économiste s'intéresse au mécanisme de formation de prix sur le marché...

Ici encore, des outils communs sont utilisés: interview d'opérateurs; sur un échantillon de marchés, suivi des quantités présentées, de leur origine, des prix, des flux etc...

Nous illustrerons cette démarche interdisciplinaire par les résultats obtenus suite à une enquête réalisée sur le marché de Bidi portant sur:

- le prix et les arrivages de céréales provenant de l'extérieur,

- les animaux mis en vente sur le marché, les transactions réalisées, les prix, leur provenance, leur type (âge, sexe, race...).

Les enregistrements ont été réalisés chaque jour de marché (tous les trois jours) par le "chef de marché", fonctionnaire percevant les taxes sur les transactions.

Marché des céréales

Les prix sont saisis à partir d'un prix moyen de marché par le prix de la "tine", volume indéformable correspondant à 16-17 kg environ. Compte tenu de la variabilité des prix d'un marché à l'autre, en rapport avec l'impact d'arrivages particuliers, de

rumeurs, ou de la fréquentation (qui dépend des travaux des champs), nous avons réalisé une moyenne de prix sur 12 marchés.

La saisonnalité du cours ressort bien sur l'Annexe n° 9. Cette saisonnalité traduit le déséquilibre actuel du système de régulation des prix par les stocks des producteurs qui, d'une part, sont à un niveau très bas et d'autre part, ne sont pas mis sur le marché.

La récolte du maïs et du mil hybride (15 septembre) marque le début d'un effondrement du prix jusqu'à un prix plancher (40 à 60 F/kg) à la récolte du mil. Ce prix, très bas, ne dépend pratiquement pas des années; même une récolte catastrophique comme celle de 1984 n'a pas eu d'influence sur les prix à la récolte. Cette chute est à mettre en rapport avec deux événements: l'abandon provisoire des achats alimentaires, tout le monde produisant un minimum, à cette époque, et d'autre part l'abondance du mil provenant des champs individuels qui une fois commercialisé, servira de "soudure monétaire" avant les revenus des activités de saison sèche. Cette période de bas prix est très courte lors des mauvaises récoltes, plus longues en cas de bonnes récoltes.

La reprise des prix est brutale. Elle correspond à la reprise de la demande des paysans qui profitent de ces prix et de leurs revenus de saison sèche pour faire des réserves. Le marché est alors approvisionné à partir de commerçants urbains qui ont collecté dans les régions excédentaires. L'approvisionnement augmente jusqu'à un pic entre avril et juin puis diminue. Le ralentissement des approvisionnements correspond à un palier de l'évolution des prix, et parfois à un tassement: les prix étant dissuasifs, les paysans consomment alors le mil stocké depuis les récoltes qu'ils préfèrent d'ailleurs aux mil et sorgho d'importation lorsqu'il faut effectuer les travaux des champs. Certains paysans revendent même du mil à cette époque pour acheter des outils. La montée des prix reprend en août, qui

est la véritable période de soudure.

On retrouve chaque année le même type de courbe, qui illustre le caractère spéculatif du marché. Les fluctuations interannuelles sont bien représentées par le cours du mil au palier de juin. Le déficit énorme de la récolte 1984 dans toute la région n'a pas entraîné l'envolée des prix que l'on peut observer dans le Sahel burkinabe pendant les grandes pénuries (500 FCFA/kg en 1973, 250 FCFA/kg en 1978; Langlois, 1980). On doit prendre en compte la relation privilégiée de la région de Bidi avec l'Ouest du Burkina (région où travaillent de nombreux émigrés de Bidi) ainsi que le circuit d'achat de maïs mis en place en Côte-d'Ivoire par les migrants apparentés à des commerçants de Bidi. Enfin il faut tenir compte de la bonne organisation de l'Office National des Céréales et des aides alimentaires d'urgence fournies en 1985.

Par la suite, il apparaît un manque de logique entre les niveaux moyens des prix et les niveaux de production locale. En 1986, les prix sont restés bas malgré la médiocrité de la récolte 1985, plus mauvaise que l'année 1983 dans la région. On peut y voir la trace de la poursuite des aides alimentaires pourtant très faibles; il s'agit plus sûrement des conséquences du conflit frontalier de janvier 1986, qui ont réduit de fait la demande en mil des maliens sur les marchés du Yatenga. Cette demande et les prix qui en découlent se sont rétablis en 1988 à la suite d'une année déficitaire au Mali. La récolte 1988 a été médiocre dans le Yatenga. Le Mali n'a pas subi les mêmes contraintes, et se trouve excédentaire, d'où les prix stagnants du marché de Bidi en 1989 (75 FCFA/kg au 1er Juillet, 65 FCFA/kg au 1er Septembre), au grand dam des commerçants et des banques de céréales.

On déduit de cette étude le caractère ouvert sur l'extérieur du marché des céréales (bien que très spéculatif), ainsi que la faiblesse des entraves administratives à la circulation frontalière. C'est un marché de

consommation, les producteurs du Yatenga en sont pratiquement absents, sauf à certaines périodes (récolte, début de saison des pluies), où leurs ventes constituent un dernier recours pour obtenir de l'argent. Le marché de 1985 révèle la capacité des paysans-commerçants à organiser des filières d'approvisionnement à partir d'origines éloignées, en se basant sur les réseaux de migrants.

Le sorgho est systématiquement moins cher que le mil, ce qui correspond au rapport d'appréciation organoleptique et nutritive.

Marché du bétail ((Annexe n° 10)

Les fluctuations des prix sont très différentes entre espèces et sexes.

Marché bovin: on observe une fluctuation saisonnière indépendante des fêtes, une période d'augmentation des prix en début d'année et en hivernage, une chute brutale en saison froide et en saison sèche chaude. Le prix des mâles est supérieur à celui des femelles jusqu'à la mi 1986. A l'échelle interannuelle, on constate une période de prix très bas (1984-85) et une période de prix élevés (1986-87); les prix diminuent en 1988.

Les courbes des offres et des âges moyens montrent les déstockages opérés par les éleveurs sur les vieux animaux au début de 1985. Ce déstockage a même été subventionné par le Ministère de l'Élevage, ce qui a permis un maintien relatif des cours en avril 1985.

L'offre excédentaire de 1985 suite aux mauvaises récoltes, et le mauvais état des animaux sont responsables des prix bas enregistrés. L'offre d'animaux atteint un maximum en avril 1985, lors du déstockage. La courbe des ventes étant semblable à celle des offres, il faut y voir une bonne élasticité de la demande. Il s'agit souvent d'animaux qui sont repris par les paysans plus aisés, pour constituer un troupeau à moindre frais.

De 1986 à mi-1987, on observe une extinction quasi totale du marché des bovins. La courbe des provenances du bétail signale l'arrêt du commerce avec le Mali pendant cette époque, alors

que la moitié du cheptel vendu à Bidi provient justement de ce pays. Cette période correspond aussi à la reconstitution des troupeaux, d'où une demande accrue de femelles sur le marché et une augmentation de leur prix. En 1987, le Mali revient sur le marché de Bidi, d'où une légère baisse des prix moyens. Le rôle de relais du marché de Bidi entre le Mali et les grands marchés urbains est ici clairement mis en évidence.

La fluctuation saisonnière des prix est due, en début d'hivernage, au mauvais état des animaux. La chute des prix en fin d'année est moins compréhensible; d'après les opérateurs, la consommation baisse en fin d'année en Côte-d'Ivoire, les revenus de la traite des produits agricoles n'étant reçus qu'en janvier. La baisse des prix s'accompagne alors d'une baisse de l'offre, ce qui montre que les bovins ne sont pas vendus par nécessité mais qu'ils entrent, même chez le producteur, dans une logique spéculative.

Marché ovin : après un déstockage en 1984-85, favorisant des bas prix, les prix se sont rétablis pour diminuer à nouveau en 1988. Cette baisse n'est pas liée au retour du Mali sur le marché, mais à un accroissement global de l'offre suite à la pénurie relative d'ovins en 1986. Le seul rythme saisonnier qui apparaît de manière évidente est lié à la fête musulmane de la Tabaski, avant laquelle les effectifs de mâles vendus et leur prix augmentent de façon spectaculaire. Il s'agit souvent d'animaux gras et plus âgés que de coutume, ce qui explique en grande partie cette variation du prix. Les ovins entrent donc dans une logique moins spéculative que les bovins, mais répondent clairement à un objectif de rente individuelle, par la pratique de l'embouche en particulier.

Marché caprin : c'est le marché le plus stable et le moins spéculatif. Les prix varient en moindre proportion, le produit est plus homogène, d'où une absence de saisonnalité des prix. L'âge des mâles suit celui des ovins, alors que celui des femelles est deux fois plus

élevé jusqu'en 1988, ce qui révèle "l'option caprine" adoptée par la plupart des éleveurs de la région de 1985 à 1987 (Annexe n° 11)

Alors que cette option d'élevage est justifiée sur le plan zootechnique (le choix d'une espèce rustique et prolifique répond à la raréfaction du pâturage herbacé et à une stratégie de reconstitution d'un cheptel), on peut prévoir l'accroissement des dégâts sur la végétation arbustive. Cette contradiction pourrait fournir aux services techniques, qui sont polarisés sur les aspects vétérinaires et l'embouche ovine, des raisons d'organiser des actions de déstockage caprin et d'amélioration de la gestion pastorale des pâturages menacés.

Conclusion

En utilisant les propriétés intégratrices et révélatrices d'un marché de brousse, on peut donc approcher interdisciplinairement les comportements moyens d'une population paysanne, ainsi que certaines contraintes, ce qui permet d'entreprendre un véritable dialogue sur des thèmes stratégiques, avec les acteurs du développement.

CONCLUSION

Il n'est pas facile de théoriser dans le domaine de l'interdisciplinarité. Tout au plus peut-on échanger des expériences. La leçon de l'expérience du programme ORSTOM Yatenga est double :

1. l'interdisciplinarité ne se décrète pas, mais elle est le résultat d'une confrontation et de contrats entre les disciplines. Elle est d'autant plus facile que son objet est peu étendu et qu'il s'applique à des niveaux d'analyse particuliers, à des secteurs particuliers, et si possible avec les outils communs d'investigation; l'approche systémique commune, l'adhésion à un questionnaire de départ commun, la définition claire des problématiques particulières sont des conditions essentielles de réussite; notre ambition réelle est de rapprocher l'action de la recherche de celle des autres acteurs

du développement, en reliant nos problématiques scientifiques aux projets institutionnels ainsi qu'aux dynamiques de sociétés et des espaces dans lesquels nous travaillons.

2. l'étude d'un système de production ne signifie nullement sa connaissance totale; l'essentiel de son fonctionnement peut être rapidement cerné par des disciplines bien précises, choisissant collectivement des "portes d'entrée" pertinentes. La recherche sur ces questions qui sont proposées par un premier diagnostic rapide est un travail de longue haleine. Ces questions ne doivent pas être extraites du système et sont, en fait, le véritable objet de la recherche systémique.

BIBLIOGRAPHIE

Dubois J.P. et al - *Terrains anciens, Approche renouvelée: Analyse du Changement dans les Systèmes agraires Serer au Sénégal*. Colloque Dynamique des systèmes agraires, 16-17-18 nombre 1987 Paris, 38 p.

Casenave A., Valentin C., 1988, *Les états de Surface de la Zone Sahélienne. Influence sur l'Infiltration*. Rapport CEE ORSTOM, 202 p.

Filloneau C. Milleville (P.), 1988, "Méthode d'enquête en milieu rural", in *Cahiers de la Formation professionnelle de la Recherche*, n°3, CIRAD/CNEARC.

Filloneau G., Milleville P., Serpantie G., 1988, *Recherche sur les Systèmes de Production à l'ORSTOM*. Communication à la réunion des responsables nationaux des RSP, 24-26 octobre 1988, Ouagadougou, multigr 13 p.

Jouve P., 1989, "Quelques Réflexions sur la Spécificité et l'Identification des Systèmes agraires", in *Cahiers de la Recherche-Développement*, n° 20, p. 5-16.

Langlois M., 1980, *Fonction et Organisation de deux Marchés en Zone sahéenne voltaïque, OURSI et DEOU*. Rapport ORSTOM/DGRST, 32. + Annexes, multigr.

Marchal J.Y., 1983, "La Dynamique d'un Espace rural soudano-sahélien. Le Yatenga, Nord Haute-Volta". *Travaux et Documents*, ORSTOM, n°167.

Martinelli B., 1988, *André Leroi-Gourhan ou les Voies de l'Homme*. Ed. Albain

Michel.

Martinelli B., Serpantie G., 1987, "La Confrontation Paysans-Aménageurs au Yatenga, Analyse d'un Ethnologue et d'un Agronome". in *Les Cahiers de la Recherche Développement*, n° 14-15, p.1-15.

Milleville P., 1980, *Etude d'un Système de Production agropastoral de Haute-Volta*. 2 tomes, Rapport ORSTOM Ouagadougou, 66p. + 127 p.

Sebillotte M., 1987, "Du Champ cultivé aux Pratiques des Agriculteurs.

CR Acad. Agric. Fr. 73, n° 8, p. 69-81.

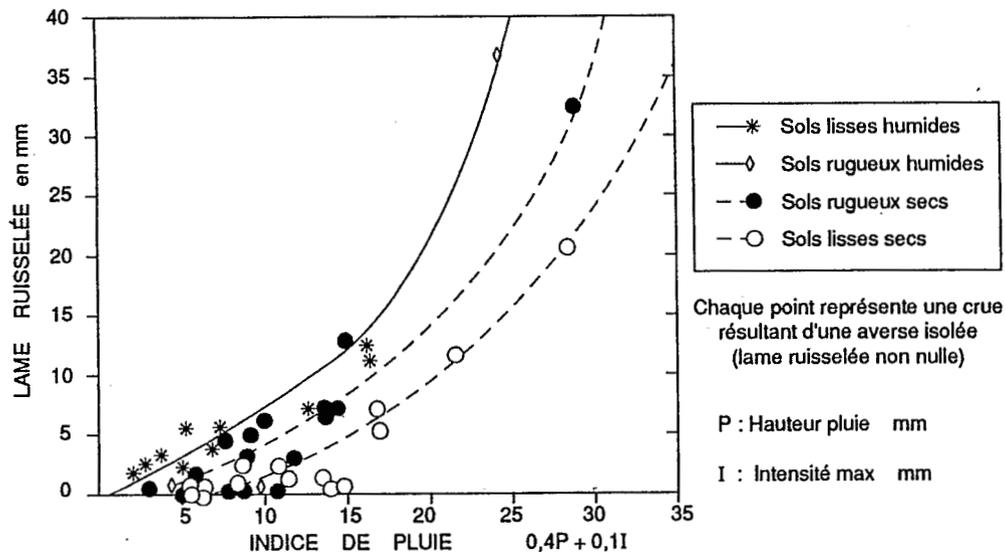
Serpantie G., 1985, *L'Ignome en Région centre Côte d'Ivoire. Pratiques culturelles et post-culturelles*. multigr ORSTOM 60 p.

Serpantie G., Lamachere J.M., 1989, *Pour une Connaissance des Conditions de Mise en oeuvre des Aménagements du Ruissellement*. Communication à l'atelier sur le Système de Collecte du Ruissellement, FEER, Ouagadougou, 7-8 mars 1989, 24 p.

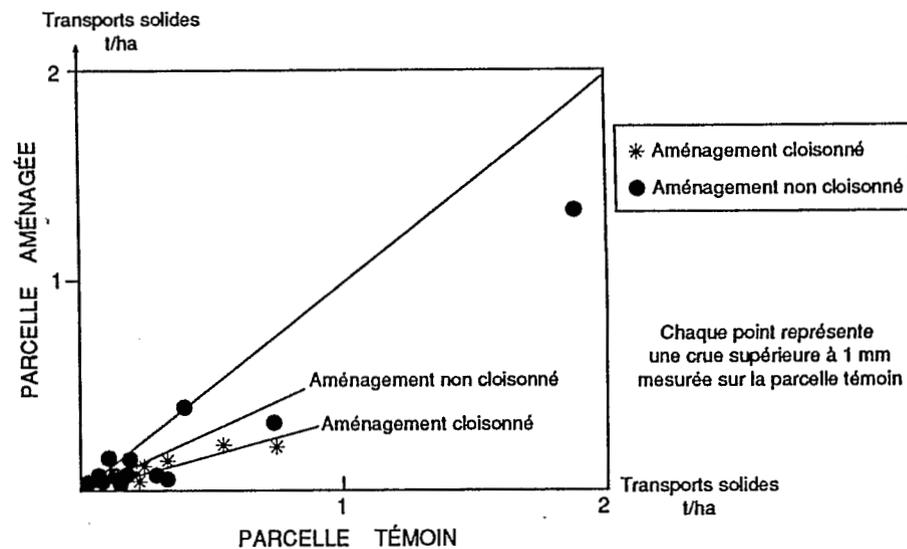
Serpantie G. et al, 1988, *Programme de Recherche: Dynamique des Systèmes agropastoraux en Zone Soudano-Sahélienne. Résultats d'Etape*. Rapport ORSTOM Ouagadougou, multigr, 300 p.

Serpantie G. et al, 1989, "Transformation d'un Système agropastoral soudano-sahélien (Bidi, Nord-Yatenga, Burkina faso)". in *Cahiers de la Recherche Développement*, n° 20, p. 29-42.

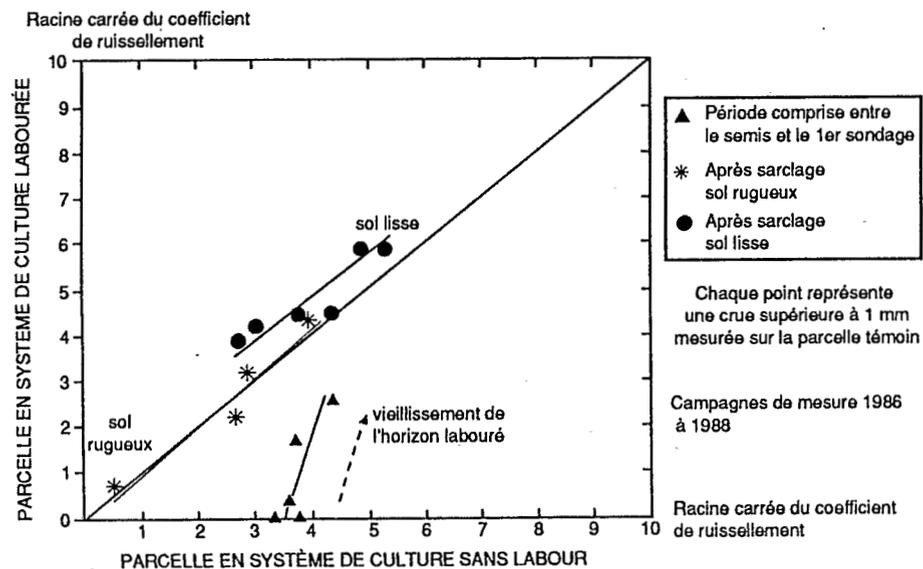
ANNEXE 1 : RELATION ENTRE LAME RUISSELÉE SUR LA PARCELLE TÉMOIN
ÉTAT DU SOL ET L'INDICE DE PLUIE
(MESURE 85 A 87 PARCELLE AVEC IMPLUVIUM)



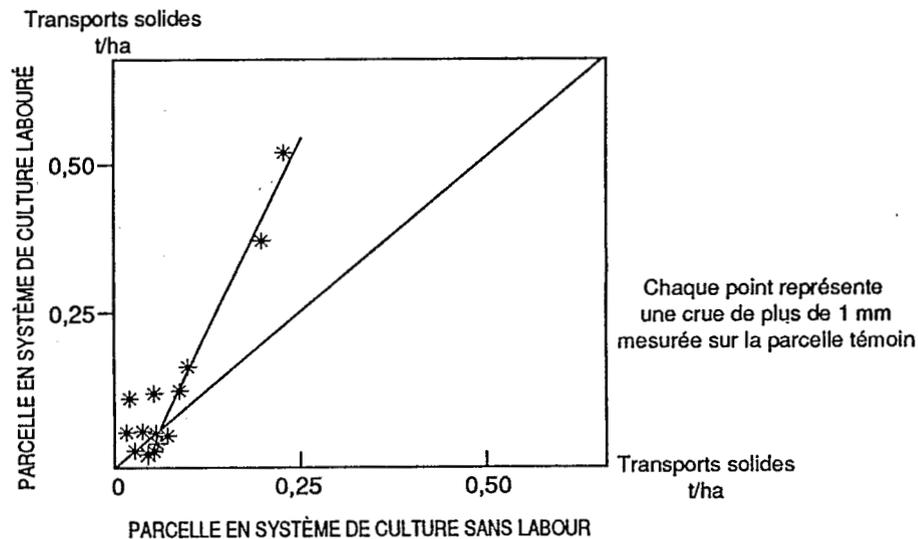
ANNEXE 3 : COMPARAISON DES ÉROSIONS ENTRE LA PARCELLE AMÉNAGÉE ET LA PARCELLE TÉMOIN



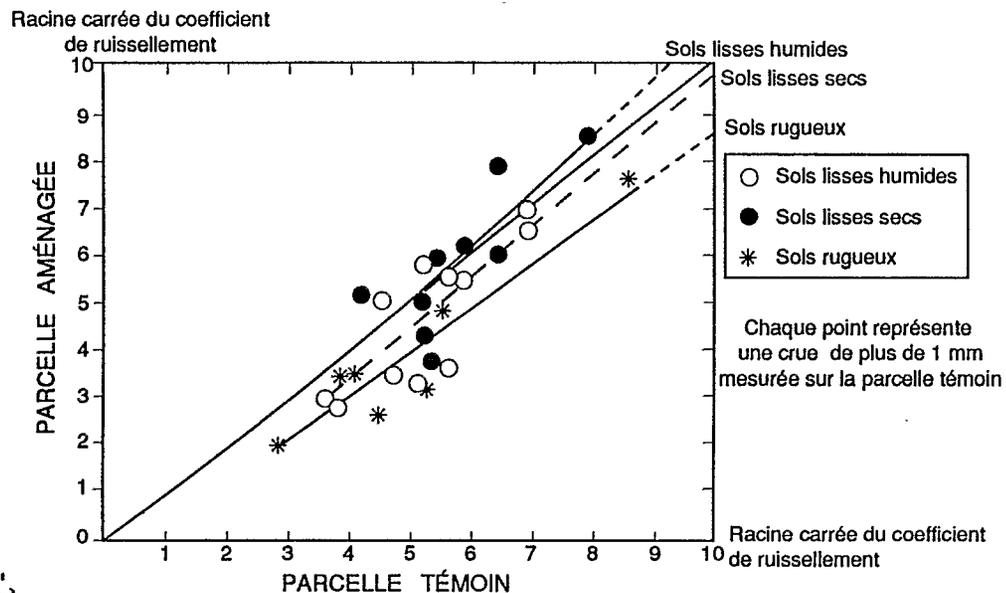
ANNEXE 2 : COMPARAISON DES COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT DE DEUX PARCELLES IDENTIQUES SOUMISES A DEUX PARCELLES SYSTÈMES DE CULTURES DIFFÉRENTES



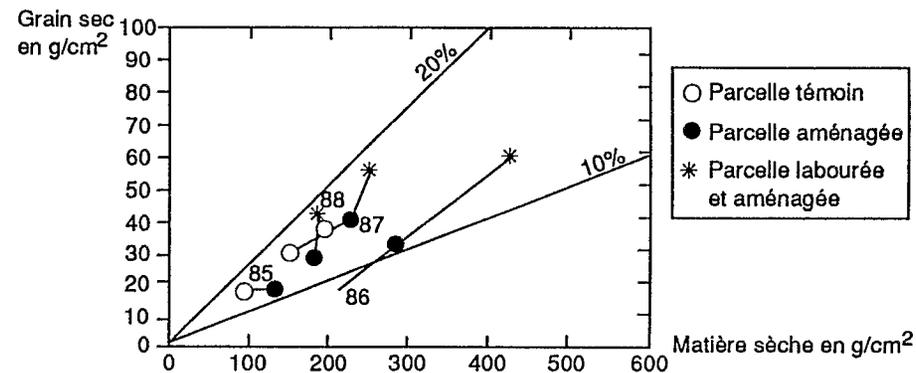
ANNEXE 4 : COMPARAISON DES ÉROSIONS SUR LA PARCELLE EN SYSTÈME DE CULTURE LABOURÉ ET EN SYSTÈME DE CULTURE SANS LABOUR



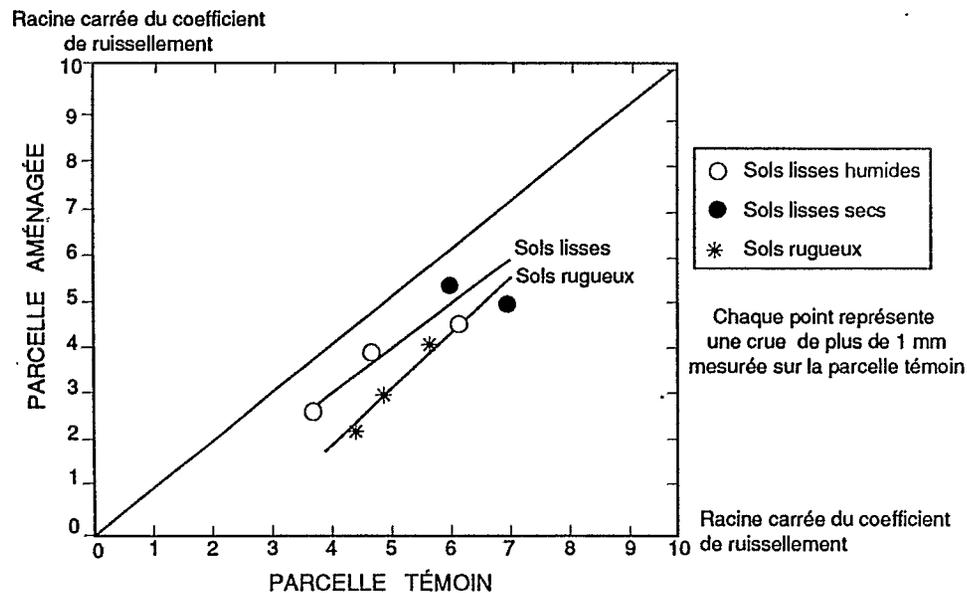
ANNEXE 5 : COMPARAISON DES COEFFICIENTS DE RUISELLEMENT ENTRE LA PARCELLE AMÉNAGÉE ET LA PARCELLE TÉMOIN POUR UN AMÉNAGEMENT NON CLOISONNÉ AVEC IMPLUVIUM



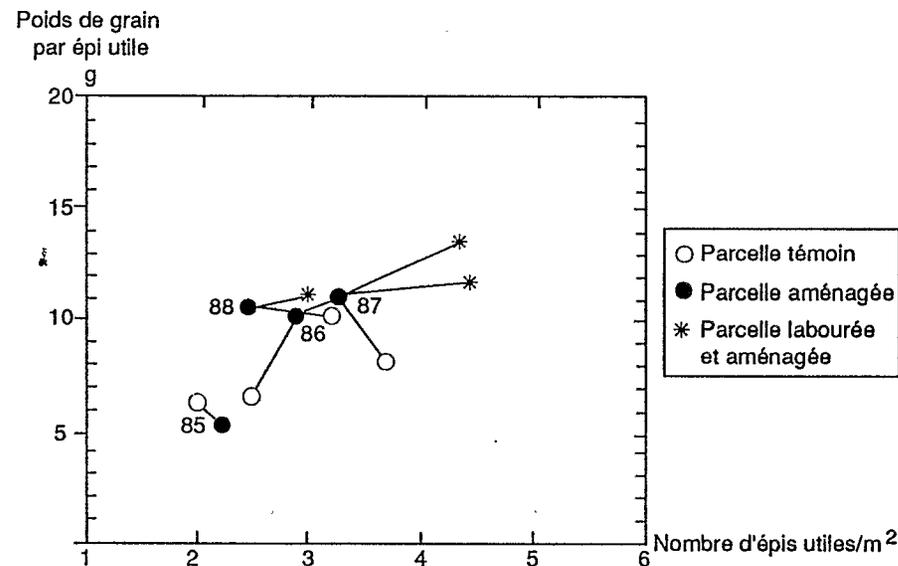
ANNEXE 7 : CROISEMENT DE VARIABLES GRAIN SEC ET MATIÈRE SÈCHE (MOITIÉ INFÉRIEURE DES PARCELLES)



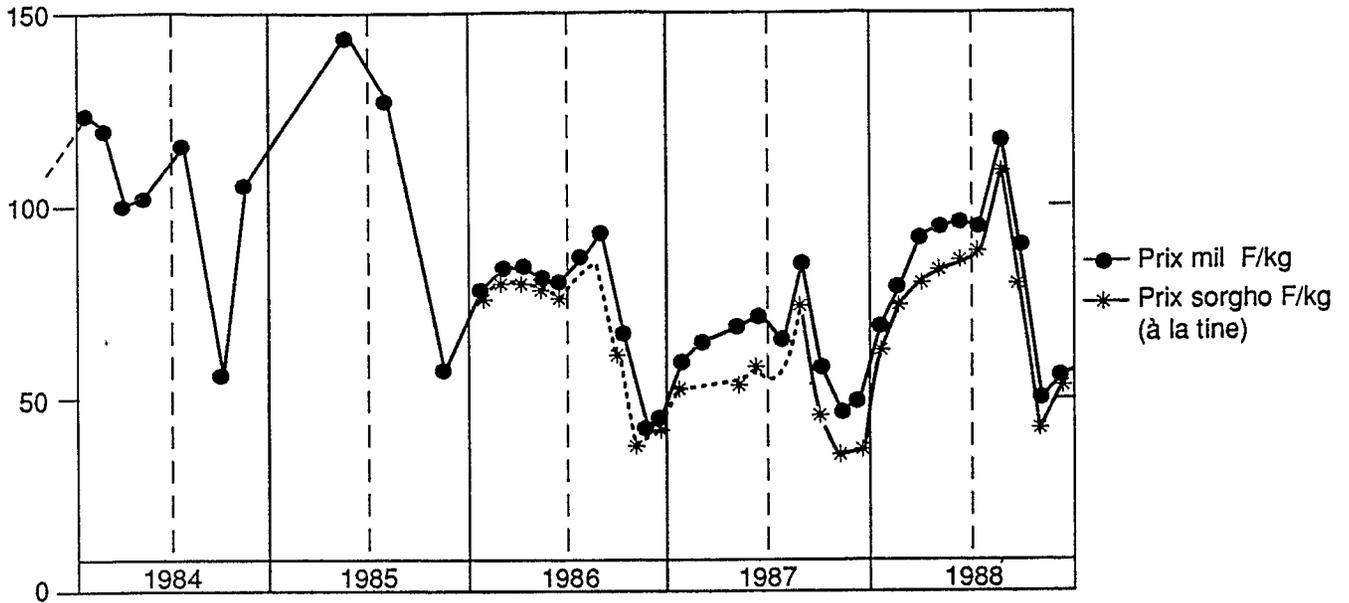
ANNEXE 6 : COMPARAISON DES COEFFICIENTS DE RUISELLEMENT ENTRE LA PARCELLE AMÉNAGÉE ET LA PARCELLE TÉMOIN POUR UN AMÉNAGEMENT CLOISONNÉ ET SANS IMPLUVIUM



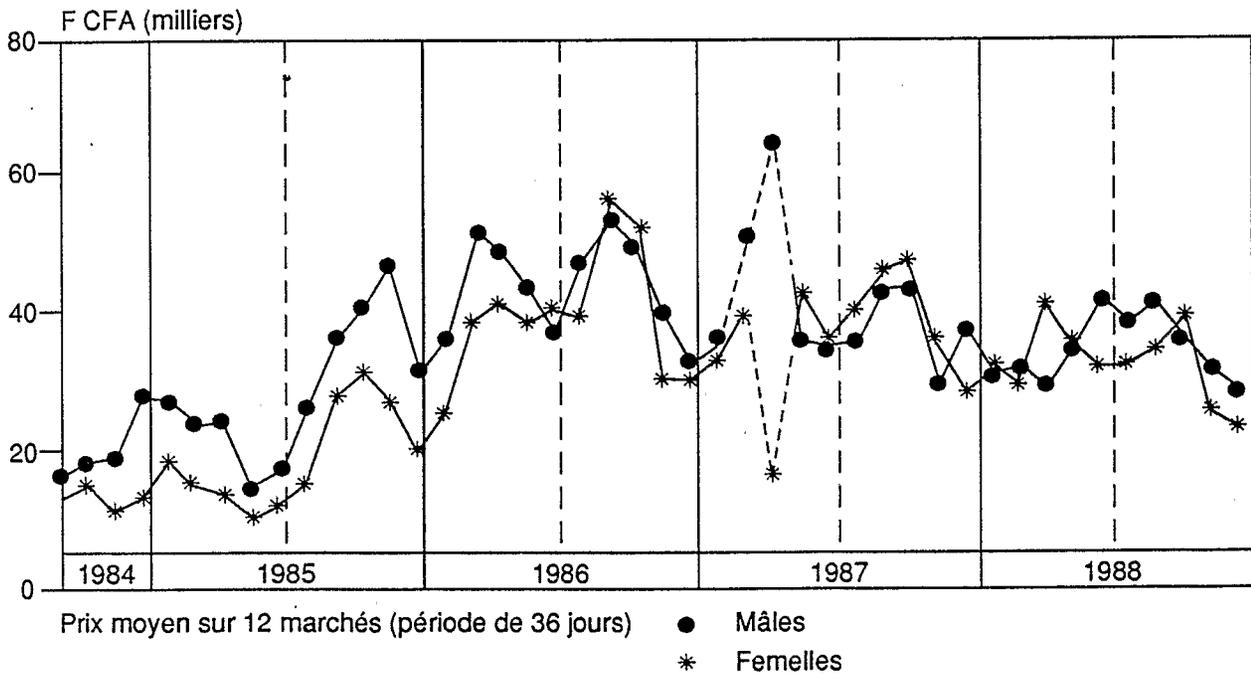
ANNEXE 8 : CROISEMENT DES VARIABLES POIDS DE GRAIN PAR ÉPI ET NOMBRE D'ÉPIS UTILES/M² SUR LES STATIONS DE LA MOITIÉ INFÉRIEURE DES PARCELLES



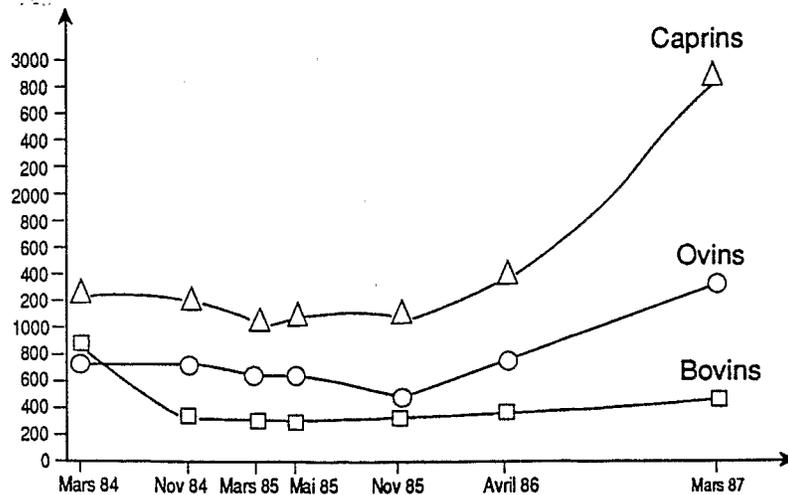
ANNEXE 9 : ÉVOLUTION DU PRIX DES CÉRÉALES
(MARCHÉ DE DIDI)

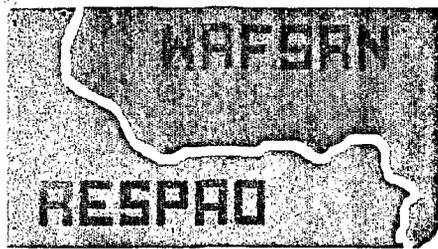


ANNEXE 10 : PRIX MOYEN DES BOVINS MALES ET FEMELLES
MARCHÉ DE DIDI DE SEPT. 84 A DÉC. 85



ANNEXE 11 : ÉVOLUTION DES EFFECTIFS DU CHEPTEL VILLAGEOIS (BIDI)





Journal of the West African Farming Systems Research Network

F1

Revue du Réseau d'Étude des Systèmes de Production en Afrique de l'Ouest

1991, vol 1, n° 1 ISSN 1016-8672

AGRICULTURAL SYSTEMS IN AFRICA SYSTEMES AGRICOLES EN AFRIQUE



O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° 40.638 ex 1

Cpte : B