

**La longue saison sèche:
interaction agriculture-élevage dans le sud du Mali**

Joshua Ramisch

Pour de plus amples informations sur ce dossier, veuillez contacter l'auteur :
Joshua Ramisch, Agricultural Ecosystems Research Group, Agronomy
Department, University of Wisconsin, 1575 Linden Drive, Madison, WI
53706, US. Fax : + 1 608 265 3437. Courriel : jjramisch@facstaff.wisc.edu

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
L'expansion des troupeaux dans la zone sub-humide agricole	1
Agro-pastoralisme et « agriculture mixte »	2
Intensification agricole et échanges agro-pastoraux	3
CONTEXTE	4
Cadre de l'étude	4
Les échanges agro-pastoraux à Lanfiéla	6
Caractéristiques sociales des foyers	8
ETUDES DE CAS	10
La longue saison sèche : dynamique des échanges de fumure	10
Semer au bon moment : diverses stratégies de culture à Lanfiéla	15
CONCLUSION	21
REFERENCES	23

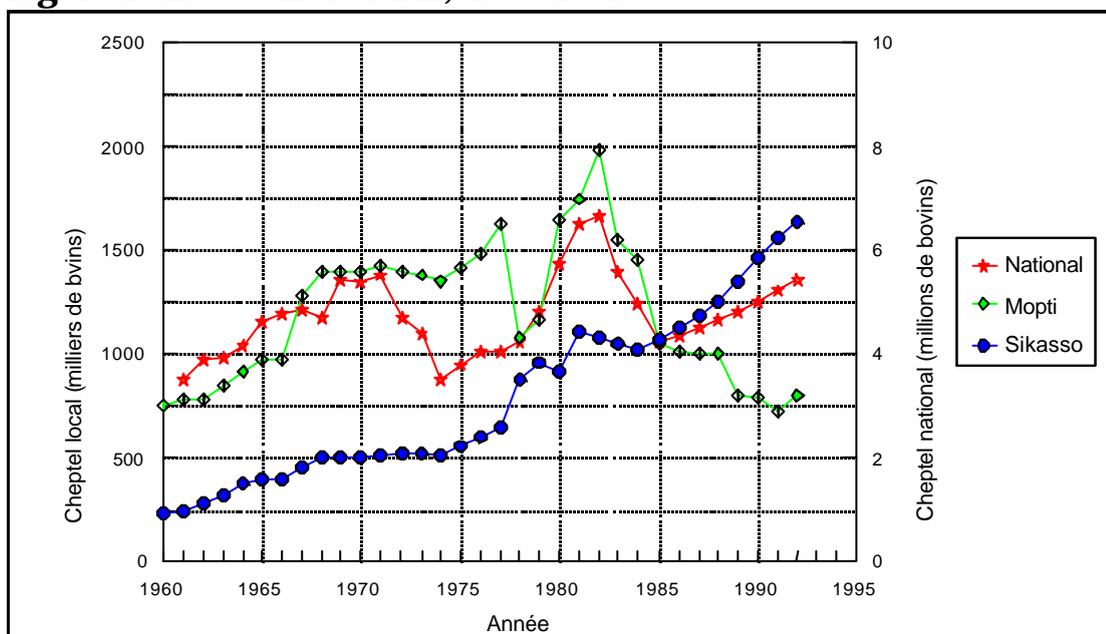
INTRODUCTION

L'expansion des troupeaux dans la zone sub-humide agricole

La région de Sikasso, dans le sud du Mali, est la région où le potentiel de l'agriculture pluviale est le plus élevé du pays. Dès les années 60, le coton est devenu la principale culture de rente pratiquée par les petits exploitants, qui intensifient leur production en investissant dans des charrues et des engrais minéraux.

Le cheptel de la région a lui aussi connu une croissance régulière, si bien qu'en 1985, on trouvait plus de bovins dans le sud que dans le delta du Niger, autrefois première zone de pâture (Figure 1). Les chiffres nationaux et régionaux du bétail doivent être considérés avec précaution, car leur collecte tend à être affectée d'erreurs graves. Néanmoins, les études aériennes effectuées sur les populations humaines et le cheptel du Nigeria et des limites sud du Sahel au Mali, au Niger, au Tchad et au Soudan, montrent que dans toutes ces régions, la densité du bétail est désormais sujette à une étroite corrélation avec le degré d'intensification agricole, et avec la densité démographique, ce qui suggère une importance croissante des interactions agriculture-élevage (Bourn et Wint, 1994).

Figure 1. Le bétail au Mali, 1960-1992.



Source: Kébé, 1994

Deux processus parallèles sont ici en action. Suite aux sécheresses sahéliennes des années 70 et 80, les pasteurs se sont déplacés vers le sud avec leurs troupeaux pour gagner des environnements plus humides, plus productifs (Bassett, 1994 ; Vabi, 1993 ; Boutrais, 1990 ; Landais, 1985 ; Bernus, 1974). Simultanément, les agriculteurs investissent de plus en plus dans le bétail, la charrue remplaçant la houe (Raynaut, 1997 ; Bosma *et al.*, 1996 ; Faye, 1989 ; le Roy, 1983).

Ce texte explore les interactions engendrées par la coexistence de l'élevage et de l'agriculture dans un cadre villageois. Il repose sur des recherches de doctorat ayant fait appel aux bilans d'éléments nutritifs du sol afin d'évaluer les échanges de fumier et de traction animale entre ceux qui possèdent un fonds de bétail et ceux qui en n'ont pas (Ramisch, 1998). Les aspects méthodologiques complexes sur l'emploi des bilans d'éléments nutritifs, dans une étude de ce type, font l'objet d'une autre présentation (Ramisch, 1999).

Agro-pastoralisme et « agriculture mixte »

La « coexistence » de l'agriculture et de l'élevage, avec un cheptel important en zone sub-humide, peut être révélatrice de tendances positives (intégration plus poussée agriculture-élevage et productivité en augmentation) ou négatives (concurrence entre animaux et cultures, avec pour enjeu la terre, la main d'œuvre et le capital). Le bétail et les cultures ne sont pas seuls à « se partager » l'espace disponible ; différents acteurs sociaux interviennent aussi : les pasteurs et agriculteurs, ceux qui possèdent un cheptel et ceux qui n'en possèdent pas, les populations mobiles, sédentaires et semi-sédentaires (Turner, 1995 ; Landais et Lhoste, 1990). Chacun de ces groupes d'acteurs va se servir des cultures et du bétail — s'adonnant à l'agropastoralisme — dans des proportions variées, ayant des points de départ, des buts et des actifs tous différents. Au sein de ces communautés agropastorales, certains de ces groupes seront à l'évidence mieux positionnés que d'autres pour tirer profit des opportunités que le bétail peut offrir à la production de cultures.

Les interactions et échanges entre ces groupes sont plus ou moins récents : certaines reposent sur d'anciennes traditions (Ezeomah, 1987 ; Frantz, 1980), d'autres sont apparus dans le sillage de récents mouvements migratoires au cours desquels les groupes concernés ont été mis en contact (Jabbar *et al.*, 1995 ; Zuppan, 1994). Les échanges ne se limitent pas au fumier, aux têtes de bétail, au lait et à l'accès aux pâturages, mais portent aussi sur des connaissances et des informations. Les pasteurs se mettent à la culture et les cultivateurs se lancent dans l'élevage (à tout le moins, dans l'acquisition de bétail) pour des raisons différentes, mais on constate, au sein d'une même

identité et d'une même pratique « agropastorales », des variations d'une amplitude bien supérieure à ce que pourrait laisser entendre une simple qualification « d'agriculture mixte » (Bonfiglioli, 1993 ; Toulmin, 1983).

Le modèle d'agriculture mixte est la structure sur laquelle les modes « durables » de l'intégration agriculture-élevage viennent le plus souvent se greffer. Il comporte des systèmes où les agriculteurs indépendants, bénéficiant d'une solide sécurité foncière, possèdent et gèrent un cheptel dont la fonction est de développer un cycle, où les éléments nutritifs, tirés des cultures fourragères et des champs de brousse, retournent à la terre sous forme de fumier et de force de trait (cf. Sumberg, 1998 ; Turner, 1995). Un tel modèle, avec ses rapports culture-bétail d'une plaisante symétrie, est devenu largement répandu à mesure que s'est développé l'intérêt pour la maîtrise de la fertilité du sol. Notre étude, cependant, montre qu'il pouvait y avoir intensification agricole dans des situations où l'accès à la fumure et la traction animale était obtenu, non pas simplement par le biais de la propriété, mais aussi à l'aide de toute une série d'échanges divers.

Intensification agricole et échanges agro-pastoraux

On peut définir l'intensification agricole comme un processus par lequel les rendements augmentent, que ceux-ci soient calculés par unité de surface ou par animal. On l'associe à une utilisation de plus en plus efficace des facteurs de production internes et externes (Temé, *et al.*, 1996). Une intégration plus poussée des systèmes de culture et d'élevage augmente l'efficacité d'emploi des facteurs de production, et contribue à l'amélioration des rendements cultureux. Néanmoins, pour que les rendements continuent de croître à plus long terme, il faut accéder à des éléments nutritifs d'origine externe (Smaling and Braun, 1996 ; McIntire et Powell, 1995). Une exploitation ne possédant pas de bétail peut avoir accès à des éléments nutritifs biologiques ne provenant pas de son domaine cultivé. Elle y parviendra en nouant une série de relations d'échange. Ces éléments nutritifs se trouvent, de fait, en position « externe » par rapport à l'exploitation, mais « interne » vis-à-vis d'un cadre de référence plus vaste, comme le village ou la région.

Vu la volonté récemment manifestée d'assurer une intensification agricole basée sur des moyens d'existence et une gestion des éléments nutritifs durables (ex: Deugd *et al.*, 1998), cette étude a choisi d'examiner les conséquences agro-écologiques des échanges agropastoraux ainsi que les institutions sociales qui canalisent ces derniers. La méthode retenue fut d'évaluer, au niveau des exploitations, les bilans en éléments nutritifs essentiels à la croissance végétale (N, P et K), en tenant compte des flux entrants et sortants (cf. Ramisch, 1999).

Sur l'ensemble de la zone étudiée, le bilan global en éléments nutritifs du sol révélait, en 1996, un léger déficit en azote ($-8,2$ kg/ha) alors qu'il était positif aussi bien pour le phosphore que pour le potassium (respectivement $+19,5$ et $+8,9$ kg/ha). Les bilans individuels des exploitations, par contre, présentaient des variations très importantes, en particulier pour l'azote, le plus limitatif des éléments nutritifs : de $+65,1$ kg/ha à $-56,5$ kg/ha. Ces variations sont le reflet de différences structurales entre systèmes culturaux, imputables à l'ethnicité, la géographie et l'accès au bétail pour la traction et la fumure.

CONTEXTE

Carte 1. Emplacement de Lanfiéla, le village étudié.



Cadre de l'étude

Lanfiéla fut choisie en tant que communauté agropastorale « typique » du sud du Mali (voir la carte 1). Y résident trois groupes ethniques principaux : les Bambara/Sénoufo, les Minianka et les Peuls. Le « village » a été fondé vers la fin du XIX^e siècle par des agriculteurs bambara/sénoufo qui cultivent de nos jours le coton ainsi que le maïs, le mil et le sorgho comme principales cultures vivrières. Dans les années 80, les Minianka se sont installés dans un « hameau » tout proche et cultivent aussi le coton et le maïs. Enfin, les Peuls se sont installés dans deux campements formant un ensemble appelé « *Fulawere* » à la fin des années 70. La plupart (sinon la totalité) des Peuls cultivent le maïs et le mil : tous possèdent au moins un modeste troupeau de 30 bovins, mais certains restent fidèles, pour leurs moyens d'existence à un pastoralisme pur. Les pasteurs résidents imposent à leurs troupeaux, au cours de l'année, une rotation sur deux ou trois zones de pâture. En saison sèche, ils s'installent sur la plaine villageoise déjà moissonnée, où les rejoignent d'autres Peuls provenant de villages situés plus au sud.¹

Les droits fonciers se fondent sur l'usage et sont soutenus par le droit coutumier régit par la lignée de la famille fondatrice du village. La majeure partie des terres arables proches du village a été défrichée depuis une quarantaine d'années au moins, mais chaque foyer est libre d'en défricher plus dans les zones de brousse, à condition d'en demander l'autorisation au chef du village. Les familles fondatrices des hameaux et de *Fulawere* n'ont eu « la permission » de s'installer dans la région qu'après avoir accepté de défricher et de cultiver la terre eux-mêmes. Les foyers peuls qui ne cultivaient pas la terre étaient donc souvent tenus pour transitoires, même si certains d'entre eux ont résidé à Lanfiéla pendant près de dix ans.

La proximité de la frontière favorise la migration saisonnière d'une proportion importante de la population active de Lanfiéla en Côte d'Ivoire, pour y trouver du travail. La décision de quitter le village (de manière saisonnière ou permanente) vise à réduire le nombre de bouches à nourrir au foyer, tout en accroissant le revenu familial par l'intermédiaire des versements des membres émigrés. Les charrues, par ailleurs, ont été perçues comme un moyen d'améliorer l'efficacité du travail des membres des familles restés sur place au village.

La Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (CMDT), organisation paraétatique, fournit les semences, les engrais, les herbicides et le

¹ Ces Peuls transhumants passent la saison des pluies à proximité d'un lac artificiel, près de la frontière ivoirienne. En saison sèche, cette région lacustre n'offre pas assez de végétation pour alimenter leurs troupeaux. Ils préfèrent alors faire un trajet de 70 km jusqu'à Lanfiéla, où les pâtures sont abondantes. Plusieurs de ces Peuls comptent aussi des parents dans les foyers de Lanfiélan.

marketing nécessaires aux producteurs de coton maliens. Les ventes de coton représentent la plus grosse source de revenu en espèces de Lanfiéla, avant les revenus des émigrés travaillant en Côte d'Ivoire. La CMDT a établi une Association Villageoise (AV) à Lanfiéla en 1984. Une demi-douzaine de grands foyers senoufo/bambara possédaient déjà des charrues avant cette date, mais les programmes de crédit du milieu des années 80 ont permis de doubler le nombre des propriétaires de charrues. La plupart des charrettes et des charrues achetées ces dix dernières années ont été directement payées par les revenus du coton, sans faire appel au crédit.

Outre le coton et des variétés céréalières locales, la plupart des foyers cultivent, sur des parcelles de terre plus petites, l'arachide, l'igname, la patate douce et le riz de montagne. Le niébé est souvent cultivé en association avec les céréales (cultures intercalaires). Les résidus de récoltes de cultures telles que le niébé et les patates douces, sont collectés pour fournir un complément de fourrage. Les tourteaux de graines de coton sont aussi très populaires comme complément alimentaire pour le bétail, au point que la demande locale dont ils sont l'objet excède toujours le volume que la CMDT peut fournir.

Les sols sont sablo-limoneux, ayant tendance à former des croûtes latérites (PIRL, 1988). Le village et les hameaux sont implantés sur une plaine aux sols plus fins, considérés comme plus productifs que ceux des plateaux et des versants environnants. Nombre de foyers du village disposent à la fois de champs de case, dans la plaine, et de champs de brousse, sur les versants ; les foyers du hameau et de *Fulawere* ne s'occupent, normalement, que de champs de case, près de leurs habitations.

Les précipitations sont concentrées pendant l'hivernage, de la mi-mai au mois de septembre. Les agriculteurs indiquent que cette région est devenue plus aride et que la pluviosité s'est faite plus erratique en l'espace d'une génération (ce que confirment les données pluviométriques régionales). La pluviosité annuelle moyenne de la décennie 1962-1971 était de $1\ 219 \pm 101$ mm, nettement supérieure à la moyenne de $1\ 078 \pm 168$ mm calculée pour 1987-1996 (arrondissement de Loulouni, données non publiées).

Les échanges agro-pastoraux à Lanfiéla

Conséquence de cette saison des pluies brève et unique, le travail agricole se trouve concentré sur une période d'activités, de relativement courte durée. Celle-ci s'inscrit au milieu d'une longue saison sèche, pendant laquelle les

récoltes de l'année doivent subvenir aux besoins du foyer, alors que sont élaborés les projets de l'année suivante.

Durant ces deux saisons, les foyers négocient un certain nombre d'arrangements entre eux afin d'accéder à toute une série de ressources. En saison sèche, ces échanges visent à se procurer du fumier ou un moyen de transport pour apporter celui-ci jusqu'aux champs. Une formule communément utilisée consiste pour un foyer à emprunter une charrette et à livrer aux champs du propriétaire de la charrette, à titre de paiement, la moitié du fumier transporté. De nombreux propriétaires de charrettes se mettent alors en quête de foyers ayant du fumier ou des ordures ménagères à transporter, afin de tirer profit d'un tel arrangement. De même, les foyers dont les fosses à fumier ou à compost sont pleines, sont souvent intéressés par un tel arrangement pour vider ces dernières, sachant qu'en général ils n'ont pas beaucoup de liquidités et préfèrent donc payer en fumier plutôt qu'en espèces.

Il existe un accord d'un autre type, passé entre les Peuls transhumants, qui ont besoin d'un lieu où s'installer pendant la saison sèche, et les foyers qui désirent fumer leurs champs. Seuls les foyers les plus anciens et les plus socialement influents du village semblent prendre part à de tels échanges. Tous leurs champs ont des puits, où les Peuls abreuvent leur veaux et tirent de l'eau pour l'usage domestique. Ils retirent aussi de cet arrangement quelques graines, du sel, et de temps à autre, des présents symboliques comme du tissu, et fournissent à leurs « hôtes » du lait et du fumier en échange.

Les arrangements d'hivernage ont rapport au travail du sol. Rares sont les foyers qui ne labourent qu'à la houe, bien que plus d'un tiers ne possèdent pas de charrue en propre. L'emploi d'une charrue est habituellement payé en espèces et en main d'œuvre et bien que tenu pour onéreux, le tarif courant n'est pas inabordable². Il existe aussi des échanges entre propriétaires de charrues et dans ce cas, un groupe de foyers s'assemble pour labourer les champs de l'ensemble — arrangement d'entraide.

Les échanges que nous avons pu retracer à Lanfiéla s'effectuent le plus souvent entre membres d'une même communauté (village, hameau, ou *Fulawere*), bien que quelques-uns aient été instaurés entre communautés. Les échanges axés sur le fumier tendent à être renégociés chaque saison, en fonction des circonstances (qui a besoin de fumier, qui en dispose en abondance, et qui n'a aucun moyen

² Le tarif standard est une journée de travail et 6 000 francs CFA, équivalent d'un demi sac d'engrais minéral ou du prix d'un mouton. Le travail quotidien consiste normalement à désherber le champ du propriétaire de la charrue. La situation implique que les emprunteurs de charrues ne puissent désherber leurs propres champs aussi souvent et aussi efficacement qu'ils le voudraient.

de le transporter). Ceux axés sur la main d'œuvre agricole sont plus réguliers : certains propriétaires de charrues prêtent leurs services à d'autres foyers depuis une génération au moins. Les prêts de ce genre reposent sur une tradition culturelle d'entraide collective, dont le meilleur exemple est donné par les structures communautaires de travail dénommées « *tons* », qui rassemblent des femmes, des hommes jeunes, ou le village tout entier pour l'accomplissement de diverses tâches d'intérêt commun.

Caractéristiques sociales des foyers

Un échantillon, composé de 44 foyers choisis parmi les 89 de la zone d'étude, a été analysé par catégories, en particulier selon l'accès et l'utilisation du matériel agricole. Le Tableau 1 présente les caractéristiques de ces catégories.

Il y a une forte similarité entre les foyers du village et du hameau, même si les résidents du hameau sont marginalement mieux équipés et possèdent un plus grand nombre de petits ruminants. Quant aux Peuls, ils se distinguent nettement des autres communautés par leurs troupeaux de bovins aux effectifs bien plus importants et une superficie emblavée beaucoup moins importante. Avec 15 personnes en moyenne, la taille des foyers est à peu près comparable dans toute la région. Sur ces quinze personnes, cinq, normalement, consacrent tout leur temps aux travaux des champs.

Tableau 1. Caractéristiques moyennes des foyers de l'échantillon, analysés par groupe et globalement, en 1996 : démographie, bétail, équipement possédé.

	Village (n = 24)	Hameaux (n = 8)	Fulawere (n = 12)†	Echantillon complet (n = 44)
Taille du foyer	16,6 ± 10,8	13,2 ± 9,3	12,7 ± 3,7	14,9 ± 8,6
Nombre de personnes actives ‡	5,3 ± 4,4	3,4 ± 2,1	4,0 ± 2,5	4,7 ± 3,8
Taille des champs cultivés (ha)	7,2 ± 4,3 a	7,0 ± 3,2 a	3,2 ± 1,6 b	6,6 ± 4,0 a
Nombre de bovins	4,4 ± 9,4 a	8,8 ± 11,6 a	73,9 ± 89,7 b	1 063 Total
Nombre de boeufs de trait	2,2 ± 2,2	2,3 ± 1,2	2,4 ± 1,7	90 Total
Nombre de petits ruminants	2,8 ± 6,4 a	7,3 ± 8,9 ab	10,1 ± 12,1 b	245 Total
Nombre d'ânes	0,3 ± 0,5	0,4 ± 0,5	0	10 Total
- Foyers possédant :				
- charrues	15 (63 %)	6 (75 %)	6 (50 %)	27 (61 %)
- herses	10 (42 %)	6 (75 %)	3 (25 %)	19 (43 %)
-charrettes à âne	8 (33 %)	3 (38 %)	0	11 (25 %)
- Foyers utilisant :				
- charrues	21 (88 %)	7 (88 %)	6 (50 %)	34 (77 %)
- herses	15 (63 %)	7 (88 %)	5 (42 %)	27 (61 %)
-charrettes à âne	17 (71 %)	4 (50 %)	2 (17 %)	23 (52 %)

† 6 des 12 foyers peuls cultivent une terre, les 6 autres se concentrent purement sur l'élevage.

‡ Se définissent comme « ceux qui travaillent toute la saison dans les champs » (généralement, des hommes âgés de 15 à 50 ans).

Les lettres apposées signifient que les moyennes enregistrées sur les 3 sous-échantillons sont significativement différentes ($\alpha = 0.05$, *one-way ANOVA*).

On observe un écart très net entre le nombre de foyers qui possèdent du matériel agricole et nombre de foyers qui l'utilisent, surtout en ce qui concerne l'emploi des charrettes à âne, que les gens de Lanfiéla ne possèdent que depuis ces dix dernières années. On peut classer les foyers en fonction de leur accès à des ressources particulières, comme on le montre dans le Tableau 2. Les ressources considérées pour ce classement sont les charrues et charrettes, à chacune correspondant quatre types d'accès possibles. La première catégorie se compose de foyers ne cultivant rien et n'ayant rien à transporter (0). La seconde n'a pas recours à la traction animale pour la préparation du sol ou le transport ; ils travaillent le sol à la houe et portent eux-mêmes le fumier aux champs (1). Le troisième groupe (2) accède au matériel agricole par

l'intermédiaire de prêts auprès d'autres acteurs alors que le dernier (3) se compose des foyers possédant tout le matériel nécessaire

Tableau 2. Système de classification de l'emploi des charrues et charrettes.

Ressource	Degré d'accès			
	0 :pas d'emploi	1 :pas de traction animale	2 : emprunt	3 :possession
Charrue	P0 :aucune culture	P1 :travail du sol à la houe	P2 :emprunt de charrue(s)	P3 :possession de charrue(s)
Charrette	C0 :aucun transport	C1 :transport manuel	C2 :emprunt de charrette(s)	C3 :possession de charrette(s)

ETUDES DE CAS

La longue saison sèche : dynamique des échanges de fumure

Les quatre études de cas suivantes présentent des situations différentes, où des foyers, soit obtiennent des éléments nutritifs auprès d'autres, soit sont obligés de remettre à d'autres une partie des éléments nutritifs dont ils disposent, afin de pouvoir accéder aux moyens de transport. Elles révèlent aussi la disparité entre les foyers matériellement à l'aise (comme dans l'étude de cas A), qui ont indiqué que leur problème de fumure relevait d'une « offre inadéquate » et les foyers plus petits dont les revenus sont moindres, qui manquent de moyens de transport et perçoivent souvent les tas de déchets s'accumulant dans leurs enceintes comme autant de « fardeaux ».

Foyers obtenant du fumier auprès d'autres

A) Un des foyers les plus grands et les plus riches emploie à la fois une charrette et un pick-up pour collecter du fumier auprès d'autres foyers. Cette collecte contribue à maintenir des rendements supérieurs à la moyenne sur ses 17,8 ha de coton, de céréales et de riz. Le fondateur de ce lignage était, sous bien des rapports, un pionnier de l'agriculture : il fut le premier à cultiver le coton, le premier à se servir d'une charrue et le premier à percevoir les avantages d'une application active de fumure et de déchets domestiques dans ses champs. Tous les détritiques produits par ce foyer sont destinés aux champs et sont complétés par de copieuses applications d'engrais minéraux. Cependant, « pour prévenir le déclin des rendements », d'autres ordures ménagères sont recueillies auprès de foyers qui n'en utilisent pas. En conséquence, sa terre donne de bonnes récoltes depuis plus de trente ans.

B) À l'autre extrémité de l'éventail social, un autre foyer recueille le fumier dans les parcs que les Peuls utilisent pendant la saison des pluies car il

n'a pas d'animaux. Il cultive un champ de 2,55 ha, hérité de la génération précédente, à plus de 3 km du village et donc trop loin pour y transporter les déchets domestiques. Le chef de famille (seul à travailler) dit que son foyer est « trop pauvre pour défricher un champ plus proche ». Les seules matières organique déposées sur ce terrain sont constituées par quelques apports de fumier collecté dans un parc peul tout proche et porté en paniers, ainsi que les déjections des troupeaux peuls en route vers un point d'eau pour leur abreuvement matinal. Le seul autre facteur de production consiste en une maigre dose d'engrais minéral obtenu auprès de la CMDT. Cette terre donne des rendements de coton et de céréales relativement faibles.

Foyers donnant du fumier aux autres

C) La famille fondatrice du campement *Fulawere* possède le plus grand troupeau de bovins de la région (343 têtes début 1997). Ses cultures ont aussi des rendements bien supérieurs à la moyenne. Le foyer essaye de fertiliser ses terres (5,88 ha) en gardant les animaux dans des parcs sur les champs pendant la saison sèche ; toutefois, le déplacement des massives clôtures de branchages est une opération relativement difficile et les rotations de ces parcs ne peuvent se faire sur moins de trois ou quatre semaines. Cette technique ne permet donc pas de couvrir intégralement la totalité des terres tout au long de la saison sèche. Aussi le foyer emprunte-t-il tous les ans une charrette pour transférer sur ses champs le fumier des parcs d'hivernage. La quantité de fumier produite (14,63 tonnes en 1997) est plus importante que les besoins en fumure de ses champs. Ainsi, donner au propriétaire de la charrette la moitié du fumier transporté à titre de « paiement », aide donc le foyer à se débarrasser des surplus qui deviendraient gênants si on les laissait s'accumuler dans les parcs .

D) La plupart des foyers qui échangent du fumier contre l'utilisation de charrettes ne disposent pas de troupeaux aussi impressionnants. On en trouve un exemple typique avec ce foyer du village qui effectue ses paiements à la fois en espèces et en fumier. Il cultive une superficie totale de 8,06 ha, répartie entre un champ de case et un champ de brousse. Ses rendements culturels sont proches des moyennes de l'échantillon. L'acquisition d'un nouvel attelage de labour a contribué à remplir sa fosse de fumier, alors prête à déborder. L'accord passé avec un propriétaire de charrette fit que, sur les 8,16 tonnes disponibles, 3,52 ont été épandues sur le champ de ce dernier. La trésorerie du foyer étant suffisamment importante (grâce aux apports d'un membre de la famille travaillant en Côte d'Ivoire), 10 des 44 charretées ont été payées en espèces. Par conséquent, la proportion de fumier dont il est resté propriétaire excédait les 50 % habituels. Ces dix charretées supplémentaires de fumier ont contribué à l'amélioration du rendement de son coton, de l'ordre de 380 kg (+ 17 %) par rapport à la récolte de 1996. Considérant ces résultats, le ménage

décida d'épargner désormais les revenus de l'émigration pour s'acheter une charrette afin que tout le fumier soit épandu sur ses terres.

Les échanges de fumier

Le Tableau 3 résume les caractéristiques des foyers utilisés pour l'étude de cas. Dans le plus grand des échantillons, la taille des terres cultivées est fonction de la main d'œuvre, une tendance clairement mise en évidence ici. L'accès à une charrette est évidemment essentiel pour l'application d'une plus grande quantité d'éléments nutritifs organiques, si toutefois le foyer dispose de fumier ou d'autres déchets organiques pour cet usage. Les foyers du similaires au cas B, décrit ci-dessus, ne disposent pas de matières organiques ni de traction animale pour son transport. Ils ne peuvent pas négocier un accès simultané à ces deux ressources, ce qui implique en conséquence, de faibles rendements.

Tableau 3. Caractéristiques des foyers de l'étude de cas sur les matières organiques [terre et main d'œuvre : 1997 ; bilan en éléments nutritifs : 1996]

	Les échanges ont <u>augmenté</u> la matière organique		Les échanges ont <u>diminué</u> la matière organique	
	A	B	C	D
Etude de cas :				
Moyens de transport**	C3	C1	C2	C2
Superficie cultivée totale (ha)	17,8	2,55	5,88	8,06
Nb. de travailleurs	20	1	5	7
Total N appliqué (kg)	972	89	749	239
N organique produit sur l'exploitation (kg)	77	0 (9)*	749	33
N non organique (kg)	730	80	0	206
Flux d'N échangés (kg)	165 entrant	8 entrant	190 sortant	25 sortant
Bilan total N (kg)	-238	-14	+ 329	-72
Bilan N (kg/ha)	-13,4	-5,5	+ 56	-8,9
Production de biomasse (t/ha)	4,89	3,11	4,95	3,62

* Il s'agit de fumure déposée au passage par les troupeaux peuls en train de brouter.

** Cf. Tableau 2 pour la description de ces catégories.

Le Tableau 3 fait apparaître une tendance constatée dans tout l'échantillon, à savoir que des taux de fertilisation azotée plus élevés aboutissent à une

production supérieure de biomasse, mais ne se traduisent pas forcément par un meilleur bilan. Le foyer relativement aisé du cas A apporte une fertilisation tant organique que minérale des plus importantes, et obtient depuis des décennies des rendements élevés, tout en enregistrant, apparemment, un des plus graves déficits en éléments nutritifs constatés dans la zone d'étude. Pourtant, le foyer peul du cas C, apportant lui aussi une fumure importante, obtient un bilan élevé en éléments nutritifs, en partie dû au fait qu'il ne cultive pas le coton. Cette culture consomme une quantité considérable d'éléments nutritifs non seulement à la récolte, avec un rendement moyen de 1 300 kg/ha de graines et de fibres, mais aussi suite au brûlage des résidus (1 300 kg/ha de plus), pratiqué pour limiter la dissémination des maladies végétales.

Qu'est-ce qu'un « surplus » de fumier ?

L'agriculteur décidera de louer une charrette s'il estime avoir un « surplus » de fumier dont il peut disposer pour « payer » les charretées et selon qu'il existe d'autres manières, pour le foyer, d'amener aux champs le fumier disponible avant la saison des semis. L'apport de fumure organique dépend donc de l'accès du foyer à des moyens de transport et à de la main d'œuvre, mais aussi de la taille du cheptel, de la superficie totale cultivée et de celle que le foyer souhaite amender. Le poids de chacune de ces cinq variables a été déterminé à l'aide de régressions linéaires pour la « quantité totale de fumier » apportée par chaque foyer (cf. Ramisch, 1998).

La courbe de régression permet de prévoir la quantité totale de fumier qu'un foyer devrait pouvoir transporter, en fonction des cinq variables indiquées ci-dessus. Si cette quantité est supérieure au volume de fumier produit sur ses terres et que le foyer possède une charrette, il pourra tenter de prêter celle-ci à un autre foyer, en échange d'un supplément de fumier. Inversement, en cas de « surplus de fumier » (cas de figure où la quantité que le foyer peut transporter est inférieure à celle dont il dispose), ce « surplus » pourra servir en partie à rémunérer un autre foyer dont la capacité de transport est plus que suffisante. En ce qui concerne les quatre foyers étudiés, la quantité réellement transportée (compte tenu des échanges) correspond de très près à celle prévue par la courbe de régression.

Il s'ensuit que l'obstacle majeur à la fumure organique des champs réside plus dans l'accès à la main d'œuvre et aux moyens de transport que dans la taille du cheptel. Les foyers produisant beaucoup de fumier (donc, la plupart des Peuls) ne disposent pas de la main d'œuvre nécessaire à son transport, ni de champs suffisamment vastes pour utiliser la totalité du volume produit. C'est cette situation de « surplus de fumier » qu'ont identifiée les agriculteurs du village. Les Peuls sont les premiers foyers où passent les propriétaires de charrettes

désireux de collecter tout le fumier que leur main d'œuvre et leurs champs puissent utiliser. Mais notre régression mathématique peut aussi expliquer pourquoi de nombreux foyers pauvres et de petite taille (peu de main d'œuvre, faibles surfaces cultivables et petit cheptel) se retrouvent aussi avec du fumier « en surplus » qu'ils ne peuvent et n'ont pu transporter, même quand les faibles rendements des cultures suggèrent que leurs terres bénéficieraient de l'apport d'une fertilisation organique.

On pourrait être tenté de conclure que les paiements effectués par les emprunteurs à destination des propriétaires de charrettes constituent en fait des « surplus » qu'ils peuvent se permettre d'échanger, non seulement en regard de la main d'œuvre nécessaire à la fumure, mais aussi du point de vue de la quantité de fumier disponible et de la taille des champs. En moyenne pourtant, les foyers C1 et C2 cultivent une superficie de 3,9 et 5,8 ha (respectivement) dont 2,3 et 2 ha sont amendés. Les propriétaires de charrettes possèdent des terres plus vastes — 10,8 ha, dont 4,3 ha sont amendées. Les foyers ayant échangé du fumier avec d'autres présentent des bilans azotés sur leurs exploitations inférieurs (-29,5 kg N/ha) à ceux des foyers ne participant pas à ces échanges (-9 kg N/ha) ou à ceux dont la quantité de fumier disponible s'est accrue du fait de ces échanges (-3,8 kg N/ha). Les foyers sans charrette sont amenés à cultiver des parcelles qui reçoivent moins de fumure, ce qui se traduit par de plus grandes pertes en éléments nutritifs.

Le fumier des troupeaux peuls

Le foyer du cas C révèle une pratique communément répandue parmi les foyers peuls : chacun cultive une petite parcelle et produit une quantité de fumier supérieure à leurs besoins. Plusieurs foyers empruntent une charrette pour collecter le fumier des parcs d'hivernage, ce qui garantit un bilan positif en éléments nutritifs dans leurs champs. Les autres restent avec un grand volume de fumier, dont une partie est portée dans des paniers, jusqu'aux champs les plus proches — encore que cela ne se passe pas ainsi chaque année. Ce qui n'est pas apporté aux champs est laissé sur les emplacements des parcs d'hivernage et il est bien rare qu'on objecte si un autre foyer vient en glaner un peu (comme dans le cas B).

Nombre d'auteurs suggèrent que le fumier des troupeaux peuls est une ressource-clé, tant pour faciliter l'intégration des systèmes de cultures et d'élevage en Afrique de l'Ouest sub-humide (de Leeuw *et al.*, 1995 ; Kébé, 1994) que pour assouplir les relations entre Peuls et cultivateurs sédentaires (Guillard, 1993 ; de Haan *et al.*, 1990 ; Seur, 1983). Pourtant, les villageois de la zone étudiée, tout comme les Peuls, ont expliqué que maintenant les

agriculteurs possèdent leurs propres animaux et leurs propres fosses à fumier, ils n'ont plus ni le temps, ni le désir de collecter le fumier des troupeaux peuls.

Le fumier provenant des troupeaux peuls qui paissent à la saison sèche sur les terres villageoises, est répandu sur les champs de façon peu méthodique, en tout cas du point de vue des propriétaires des champs, et la plupart des foyers voient dans ce fumier un « extra ». Par ailleurs, tous les champs fumés par des troupeaux peuls en transhumance reçoivent ne serait ce qu'une petite quantité d'engrais minéral ou même de déchets domestiques. Ces modalités d'amendement sont similaires à celles constatées dans le cas B, où l'on apporte du fumier sur les terres qui ne n'ont pas été fumées à travers la rotation des parcs pendant la saison sèche.

Semer au bon moment : diverses stratégies de culture à Lanfiéla

L'incitation majeure à l'emploi de la charrue réside dans la capacité à cultiver des surfaces plus vastes que ce qu'autorise le travail du sol à la houe. Mais qu'ils emploient la houe ou la charrue, les agriculteurs de Lanfiéla sont en alerte pour semer au moment opportun et se précipitent au travail après chaque précipitation importante. Pour de meilleurs rendements, le coton (plante sensible à la photopériode) doit être semé dans l'espace d'une semaine environ, début juin.

Les diverses stratégies de culture observées à Lanfiéla, sont présentées à partir de cinq études de cas conduites lors de la saison des pluies en 1997. Celles-ci mettent en évidence certains des rapports établis entre stratégie culturelle, main d'œuvre, superficies cultivées et rendements. Suit maintenant un exposé des caractéristiques de ces foyers et des implications de leurs stratégies.

Culture à la houe (P1)

E)Un des foyers, dont le travail du sol repose uniquement sur la houe, dispose de cinq personnes pour cultiver un champ de 5,4 ha. Auparavant, quand ses fils étaient plus jeunes, le chef du foyer louait la charrue d'un voisin, mais « maintenant nous avons assez de bras pour nous en sortir tout seuls ». Il a ri à l'idée de louer une charrue « chère » pour labourer ce terrain alors qu'il disposait déjà de quatre solides garçons pour l'aider. Son foyer n'a pas non plus l'intention d'acheter de charrue dans un proche avenir : ses revenus tirés du coton et du travail du fils aîné émigré, sont économisés en vue de mariages prévus l'année suivante.

Ce foyer semble avoir modérément réussi dans ses efforts d'intensification de sa production, tout en n'utilisant que la houe. Il peut labourer et ensemer ses

champs en une douzaine de jours, ce qui équivaut à 85 Unités de travailleur agricole³. Le coton occupe 27 % de la superficie de ses champs ; il fut semé relativement tôt (par rapport à la date médiane de l'échantillon) entre les 22 et 27 mai en 1997. Le maïs fut semé le 2 juin et le mil le 7 juillet, c'est-à-dire ni tard ni tôt par rapport à la norme. Les rendements en coton et en maïs ont été supérieurs aux moyennes du village (respectivement 1 573 et 1 335 kg/ha). Les rendements du mil ont souffert dans toute la région quand la pluie « fit défaut » pendant plusieurs semaines après l'éclaircissage des jeunes plants ; avec 935 kg/ha, le rendement en mil de ce foyer est proche de la moyenne villageoise.

Emprunt de la charrue (P2)

F) Le foyer est ici plus petit (deux paires de bras seulement). Il cultive la terre à la houe mais loue des charrues depuis qu'il a commencé à cultiver du coton en 1989. En 1997, il a loué un attelage pour deux jours afin de cultiver un champ de coton (0,7 ha) et un champ de maïs (1,7 ha) en association avec du mil. Si l'on considère que la surface totale des champs de ce foyer est de 3,9 ha, l'emprunt d'une charrue pour travailler 62 % des terres est tenu pour un investissement raisonnable et nécessaire. Les deux jours de labour ont coûté le tarif standard de 12 000 francs CFA, payés en espèces, ce qui équivaut à un sac de 50 kg d'engrais que le chef de famille aurait préféré acheter à crédit et payer après la récolte du coton.

Sans le recours à la traction animale pourtant, le foyer n'aurait en aucune manière pu joindre les deux bouts. Avec 1 900 kg/ha, le rendement en coton est fort élevé par rapport aux normes locales, mais cette culture ne couvre que 17 % de la surface du champ et la récolte totale est restée très faible par rapport à la production moyenne des foyers du village. Quant à son maïs et son mil, leurs rendements ont été faibles (respectivement 840 et 950 kg/ha).

La mise en culture des champs dépend largement des programmes d'emprunt : le coton fut semé les 7 et 8 juin, tout comme le maïs sur le terrain travaillé à la charrue. Un autre champ de maïs fut travaillé à la houe et ensemencé entre le 25 et 28 mai, et le mil fut semé le 4 juillet. Il ne fallut que huit jours (soit 30 Unités de travailleur agricole) pour travailler la terre et finir les semis. Il s'agit du plus faible investissement en travail constaté parmi les cinq études de cas.

Possession d'une charrue (P3)

Pour mettre en évidence le contraste entre les agriculteurs peuls et leurs voisins non peuls, les deux cas suivants comparent un foyer de hameau à l'un des trois

³ Somme du nombre de travailleurs actifs pour chaque jour consacré à la préparation du sol et aux semis.

foyers peuls cultivant du coton. Le dernier cas présente un foyer de village qui prend part à des arrangements réciproques de labour.

G) Le foyer minianka est, parmi les propriétaires de charrue, l'un de ceux ayant le mieux réussi. Avec une main d'œuvre de cinq personnes, il cultivait 16,5 ha en 1997, une superficie bien supérieure à celle du foyer décrit ci-dessus (cas P1) qui dispose de la même force de travail mais n'a pas recours à la traction animale.

Le travail commence presque tout de suite après les premières précipitations du mois de mai. On sème d'abord un vaste champ d'arachides, puis on labour des champs de brousse récemment défrichés, pour y cultiver du coton et du maïs. Cette année-là, 7,6 ha de coton (46 % du terrain total) furent ensemencés entre le 30 mai et 5 juin. Plusieurs parcelles de maïs ont été semées entre le 5 et 10 juin, puis entre le 1er et 7 juillet. Un total de 26 jours ont été consacrés au travail du sol, la plus longue durée de tous les foyers étudiés, équivalant à 145 Unités de travailleur agricole.

Ce labour fut récompensé par de très bons rendements pour le coton (1 679 kg/ha) et une récolte de plus de 9 tonnes de maïs (1 265 kg/ha). Le rendement du mil fut décevant (420 kg/ha) et les arachides, semées avant le 7 mai, n'ont pas très bien donné, leur rendement se limitant à 472 kg/ha. Mais la récolte n'en fut pas moins suffisante pour alimenter le foyer durant toute l'année suivante. Les revenus cotonniers de ce foyer figurent parmi les meilleurs de l'échantillon et servirent à acheter (entre autres acquisitions) une charrette, deux bœufs supplémentaires, un lit et une motocyclette Yamaha-100.

H) Par ailleurs, le foyer peuls comptait une main d'œuvre de cinq personnes (comme les foyers des études E et F plus haut), l'un d'entre eux étant un berger, embauché pour prendre soin des 36 bovins. À la différence du foyer minianka propriétaire de charrue décrit ci-dessus, ses terres ne s'étendaient en 1997 que sur 3,1 ha seulement, surface inférieure à la superficie cultivée par les foyers présentés ci-avant qui dépendent de la houe.

Néanmoins, ce petit terrain fournit des rendements en coton et en maïs plutôt impressionnants. Le champ de coton occupait à peine plus d'un demi-hectare (19 % du terrain total), mais présentait un rendement de 1 690 kg/ha en 1996 et de 2 374 kg/ha en 1997. Le foyer a aussi récolté, en 1997, à peine moins de trois tonnes de maïs (2 195 kg/ha) et une tonne et demi de mil (1 245 kg/ha).

Ce foyer, implanté en 1990, s'est mis à la culture du coton en 1995 et acheta une charrue cette année-là. Au départ, son installation était motivée par le désir de rejoindre des parents déjà résidents dans la région. L'élevage était le

principal moyen d'existence des deux foyers et n'était complété que par la culture de petites parcelles de céréales. Or les contacts avec les foyers minianka du hameau ont encouragé trois des foyers peuls à se lancer dans la culture du coton et à s'équiper de charrues. En 1997, leur nombre est passé à cinq, alors que leurs terres, bien fumées par le système de rotation des parcs, se sont avérées excellentes pour la production de coton. Grâce au fumier et aux engrais minéraux que ces foyers peuvent maintenant se procurer auprès de la CMDT, ils n'ont pas besoin d'étendre leurs cultures. Pour eux, les charrues ont constitué le moyen d'intensifier leur production agricole sans avoir à soustraire de la main d'œuvre à leur activité d'élevage.

I) Certains propriétaires de charrues, tant au village qu'au hameau, ont passé entre eux des accords réciproques pour alléger le fardeau de la culture et du désherbage. Ainsi, le dernier foyer étudié s'allie avec deux ou trois autres foyers pendant la récolte. Les chefs de ces foyers ont tous le même père mais vivent et cultivent leurs champs de manière indépendante depuis plus de trente ans.

Six personnes étaient disponibles pendant la saison du désherbage et du labour. Sur un total de 9,5 ha mis en cultures, 40 % (3,8 ha) furent labourés à l'aide de trois charrues attelées, en l'espace de cinq jours. Treize journées en tout ont été consacrées aux travaux des champs, soit 124 Unités de travailleur agricole. En échange, pour chaque journée de labour reçue, le foyer est tenu de travailler sur les champs de chacun des frères, une journée de labour et une journée de désherbage. Notons cependant qu'en dépit de cette collaboration, forte de nombreuses années, les frères considèrent leur foyer comme distinct les uns des autres et stockent leur grains dans des greniers séparés, vivent à part, etc.

Les rendements du coton et du maïs (1 868 kg/ha et 1 328 kg/ha) ont été supérieurs à la moyenne de l'échantillon, mais le mil a connu un terrible échec, ne donnant que 110 kg/ha.

Sur les échanges de cultures

Les observations les plus évidentes des cas étudiés se trouvent résumées dans le Tableau 4. Les foyers étudiés disposent d'une main d'œuvre comparable et la superficie cultivée augmente avec un meilleur accès à la traction animale. De même, les foyers propriétaires de charrue investissent une plus grande proportion de leur main d'œuvre (Unités de travailleur agricole) dans la préparation du sol et les semis que les foyers qui dépendent entièrement de la houe. Plus les terres des foyers sont importantes et plus ceux-ci consacrent une part importante de leurs champs à la production de coton. Ceci semble indiquer que l'extension des superficies cultivées favorise tout particulièrement les cultures

de rente. Enfin, le bilan azoté est positif pour les foyers faisant le plus appel à la traction animale, et extrêmement négatif pour ceux qui travaillent encore surtout avec la houe — fait dû, en grande partie, aux apports de fertilisation organique et minérale plus importants, chez les foyers les plus riches, propriétaires de charrue.

Si l'on prend le nombre d'Unités de travailleur agricole par hectare pour mesurer l'efficacité de l'investissement en main d'œuvre, on peut constater que par rapport au travail à la houe (classe P1), l'emploi de la traction animale (classe P2 et P3) permet clairement d'économiser de la main d'œuvre. Labourer à la charrue demande, en gros, la moitié du nombre d'Unités de travailleur par hectare que ce qu'il faut aux labours à la houe.

Néanmoins, si le foyer de la classe P2 (cas F) a économisé sa force de travail, il semble l'avoir fait au détriment de son bilan en éléments nutritifs et de ses revenus, puisque la location d'une charrue et d'une charrette coûte de l'argent, qu'il aurait pu investir en engrais. Par contraste, si le foyer E, dépendant aussi de la houe, ne disposait pas plus d'éléments nutritifs que le foyer F, il a limité les transactions qui l'auraient amené à perdre ces éléments au profit d'autres foyers. Il disposait également de plus de main d'œuvre pour s'occuper de ses cultures pendant la période de croissance. Si ces deux foyers sont considérés comme « pauvres » par les villageois, la force de travail plus importante du foyer E semble avoir été le facteur décisif lui permettant d'éviter les emprunts coûteux de charrue auxquels le cas F s'était soumis.

Tableau 4. Caractéristiques de base des foyers retenus pour les études de cas sur les cultures [terre et main d'œuvre : 1997 ; bilan d'éléments nutritifs : 1996]

Travail du sol	P1 : houe	P2 : houe prêt charrue + de	P3 : charrue ^{1/4}		charrue : labours collectifs
			(non-peuls)	(peuls)	
Etude de cas	E	F	G	H	I
Superficie totale des champs (ha)	5,4	3,9	16,5	3,1	9,5
Nb. de main d'oeuvre	5	2	5	5	6
Nb. de personnes à charge	4	6	4	2	19
Unités de travailleur agricole	85	30	145	40	124
Unités de travailleur agricole	15,7	7,7	8,8	12,9	13,0
Nb. de jours de travail	12	8	26	10	13
Coton en % des cultures	27 %	18 %	46 %	19 %	40 %
Classement du revenu cotonnier (1-10)	6	2	10	2	7
Bilan azoté de 1996 (kg/ha)	-19,4	-24,5	+12,6	+7,6	+9,8

Main d'œuvre en Unités de travailleur agricole : somme du nombre de travailleurs actifs pour chaque jour consacré à la préparation du sol et aux semis

Nb. de journées de travail : nombre total de jours consacrés à la préparation du sol et aux semis.

Classement du revenu cotonnier : classement du revenu cotonnier du foyer au sein de l'échantillon selon 11 catégories : 0 = revenu nul, 1 = derniers 10 % des foyers ayant touché les plus faibles revenus , jusqu'à 10 = premiers 10 % des foyers ayant touché les plus hauts revenus)

Enfin les études de cas montrent que si les foyers dépendants de la houe préparent et sèment leurs champs par étapes successives, ceux ayant recours à la charrue ont tendance à étendre les surfaces cultivées et à continuer les labours longtemps après les dates de semis recommandées. Cette stratégie, qu'ils continuent d'appliquer alors même que les cultivateurs à la houe commencent à désherber, est considérée comme un moyen de répartir les risques, sachant que les précipitations de la mi-juillet sont devenues de plus en plus imprévisibles. Si l'on considère l'ensemble de l'échantillon, les foyers équipés d'une charrue

semblent pouvoir cultiver des surfaces une fois et demi à trois fois supérieures à celles travaillées par les foyers non-équipés.

CONCLUSION

Les échanges agro-pastoraux pratiqués à Lanfiéla facilitent l'intensification agricole, même lorsqu'ils impliquent des foyers ne possédant pas de tous les équipements ou animaux utilisés. Les membres des foyers ont eux-mêmes fréquemment déclaré que ces échanges sont l'indice d'une saine solidarité au sein de la communauté et qu'ils servent à y préserver la cohésion sociale. Cela veut-il dire que ces échanges méritent d'être encouragés ou protégés ?

Ils sont sans nul doute précieux quand ils donnent aux foyers impliqués l'opportunité de se familiariser avec des technologies et des systèmes cultureux uniquement maîtrisés, jusqu'alors, par les plus aisés des agriculteurs. Ils ont aussi permis aux foyers ne possédant pas de bétail de tirer parti du fumier du cheptel local, avec en conséquence de très visibles améliorations des rendements cultureux.

Si les emprunts de matériels ont permis à nombre de foyers les plus pauvres de satisfaire leurs besoins immédiats, ce fut souvent aux dépens de leurs réserves de fumier ou de liquidités pécuniaires qui auraient pu porter plus de fruits à long terme. Les rendements cultureux élevés dont bénéficient les propriétaires de charrette et de charrue (qui sont souvent les mêmes) dépendent en partie de l'obtention de fumier et de main d'œuvre auprès de ceux qui ne sont pas équipés. Les foyers ne jouissant pas d'un accès assuré au bétail et aux équipements souffrent de bas rendements et sont ainsi en butte à une pauvreté récurrente. Pourtant, ce sont les terres cultivées par les foyers les plus riches qui ont fréquemment subi les pires déficits en éléments nutritifs. Cette « exploitation du sol », qui ne peut sans doute durer, leur a quand même été grandement avantageuse, car ils sont souvent parvenus à maintenir des rendements supérieurs à la moyenne, sur la même terre et pendant des décennies, sans déclin visible de la productivité. On serait tenté d'en conclure qu'en eux-mêmes, les calculs de bilans d'éléments nutritifs manquent de pertinence pour caractériser la « durabilité », mais qu'ils sont utiles pour révéler les prélèvements d'éléments nutritifs effectués sur les foyers plus pauvres au bénéfice des plus riches. Il se peut aussi que le déclin non combattu de la fertilité du sol, exprimé par des bilans négatifs, finisse par saper une partie de la prospérité de ces foyers plus aisés.

Quels sont les facteurs qui favorisent l'intensification agricole ? Il est clair que l'emploi des charrues, des charrettes et de la fumure organique est bien plus répandu que ce que laissent croire les effectifs en matériel agricole. Les programmes de crédit, venus aider les foyers mal équipés à acquérir, en propre, des charrettes et des charrues, ont rencontré dans la région un succès modéré. Ils pourraient peut-être viser de manière plus explicite les foyers qui ont l'habitude d'emprunter du matériel à leurs voisins. Encourager les arrangements réciproques de labour permettrait aux propriétaires de charrues d'obtenir des rendements plus élevés en procédant aux semis et au désherbage au moment opportun ; leurs sols présenteraient aussi de meilleurs bilans d'éléments nutritifs, sans qu'il leur soit nécessaire « d'exploiter » les foyers sans charrue. Augmenter le nombre de charrettes aiderait de nombreux foyers, leur permettant de transporter une plus grande quantité de leur fumier que ce qu'ils pourraient porter eux-mêmes, éliminant ainsi le besoin de sacrifier la productivité future à la satisfaction des besoins immédiats.

La reconnaissance plus générale de la viabilité du système agricole céréalier peut être tout aussi importante. C'est le seul système de notre zone d'étude ayant régulièrement maintenu des bilans d'éléments nutritifs positifs, le seul aussi à bénéficier de façon régulière et substantielle de fumier produit par leur cheptel. Dans ce système, l'emploi de charrues et la location de charrettes intensifient la production agricole et contribuent aussi à dégager de la main d'œuvre, au profit de l'élevage. Si la CMDT reconnaissait les facteurs de réussite caractéristiques de l'agriculture peule, ces agro-pasteurs bénéficieraient d'un meilleur statut quant à leur éligibilité au crédit pour l'achat d'équipements, d'engrais, de semences céréalières ou d'autres facteurs de production. Un objectif à plus long terme consisterait à encourager une insertion sociale plus poussée des Peuls dans les réseaux de solidarité villageoise, en accordant à leur compétence, non seulement d'éleveurs mais aussi de cultivateurs et de partenaires pour l'avenir de la région, toute la reconnaissance qu'elle mérite.

La notion que le bétail est « médiocrement intégré » dans les systèmes agricoles d'Afrique de l'Ouest a été rabâchée depuis les débuts de l'époque coloniale (Meniaud, 1912, 1931 ; Faulkner et Mackie, 1933 ; Lugard, 1965). Or, les exemples relevés à Lanfiéla sont ceux d'un secteur agricole qui connaît une intensification croissante, celle-ci coexistant avec l'augmentation du nombre d'animaux. Cette coexistence repose sur un certain nombre d'échanges entre les cultures et l'élevage. Il s'agit maintenant de trouver la meilleure façon de continuer, sur la base des pratiques actuelles, l'intensification de la production agricole tout en combattant le risque d'épuisement du sol ou celui d'élargissement des inégalités entre différents groupes.

REFERENCES

Bassett, T.J. 1994. « Hired herders and herd management in Fulani pastoralism (Northern Côte d'Ivoire) ». *Cahiers d'études africaines* 133-135 (XXXIV-1-3) : 147-173.

Bernus, E. 1974. « L'évolution récente des relations entre éleveurs et agriculteurs en Afrique tropicale, l'exemple du Sahel nigérien. » *Cahiers ORSTOM, Série des sciences humaines*, vol. XI (No 2) : 137-143.

Bonfiglioli, A.M. 1993. *Agro-pastoralism in Chad as a strategy for survival : An essay on the relationship between anthropology and statistics*. Washington, D.C. : World Bank. Africa Technical Dept. Series, World Bank Technical Paper No 214.

Bosma, R., K. Bengaly, M. Traore, et A. Roeleveld. 1996. *L'Élevage en voie d'intensification : Synthèse de la recherche sur les ruminants dans les exploitations agricoles mixtes au Mali-Sud*. Amsterdam : (KIT) Royal Institute of the Tropics.

Bourn, D. et W. Wint. 1994. *Livestock, land use, and agricultural intensification in sub-Saharan Africa*. London : ODI. Pastoral Development Network, No 37a, Déc 94.

Boutrais, J. 1990. « Les savannes humides, dernier refuge pastoral : L'exemple des WodaaBe Mbororo de Centrafrique. » *Genève-Afrique* 28 (1) : 65-90.

Deugd, M., N. Roling, et E.M.A. Smaling. 1998. « A new praxeology for integrated nutrient management, facilitating innovation with and by farmers ». *Agriculture, ecosystems, and environment* 71 (1/3) : 269-283.

Ezeomah, C. 1987. « The settlement problems of nomadic Fulani in Nigeria ». *Rural africana* 27 : 35-45.

Faye, A. 1989. « Le rôle du cheval dans le développement rural en zone sahélo-soudanienne du Sénégal : l'exemple du sud du bassin arachidier. » *Les Cahiers de la recherche développement* 21 : 19-29.

Faulkner O.T. et J.R. Mackie. 1933. *West African Agriculture*. Cambridge : Cambridge University Press.

Frantz, C. 1980. « The open niche, pastoralism and sedentarisation in the Mambila grasslands of Nigeria. » *When nomads settle : Processes of sedentarization as adaptation and response*. P.C. Salzman (sous la dir. de) New York : Praeger Publishers, pp. 62-79.

Guillard, D. 1993. *L'Ombre du Mil : Un système agro-pastoral sahélien en Aribinda (Burkina Faso)*. Paris : Editions ORSTOM.

de Haan, L., A. van Driel, et A. Kruithof. 1990. « From symbiosis to polarization? Peasants and pastoralists in Northern Benin. » *Indian geographical journal* 65 (1) : 51-65.

Jabbar, M.A., L. Reynolds, et P.A. Francis. 1995. « Sedentarisation of cattle farmers in the derived savanna region of south-west Nigeria : Results of a survey. » *Tropical animal health* 27 : 55-64.

Kébé, D. 1994. « Relations agro-sylvo-pastorales dans un contexte d'agriculture durable au Sahel. » *Promotion des systèmes agricoles durables dans les pays d'Afrique soudano-sahélienne*. Conférence de Dakar, Sénégal (10-14 janvier 1994). M. Benoit-Cattin et J.-C. de Grandi (sous la dir de). FAO, pp. 85-107.

Landais, E. 1985. « Population, élevage bovin et agriculture : aspects de l'évolution récente de l'occupation et de la gestion de l'espace rural dans les systèmes agro-pastoraux du Nord de la Côte d'Ivoire. » *Relations agriculture-élevage*. Conférence de Montpellier, France (10-13 septembre 1985). DSA/CIRAD, pp. 49-58.

Landais, E. et P. Lhoste. 1990. « L'association agriculture-élevage en Afrique intertropicale : un mythe techniciste confronté aux réalités du terrain. » *Cahiers des sciences humaines* 26 (1-2) : 217-235.

de Leeuw, P.N., L. Reynolds, et B. Bey. 1995. « Nutrient transfers from livestock in West African agricultural systems. » *Livestock and sustainable nutrient cycling in mixed farming systems of sub-Saharan Africa*. Conférence d'Addis Abéba, Éthiopie (22-26 novembre, 1993). J.M. Powell, S. Fernandez-Rivera, T.O. Williams, et C. Renard (sous la dir. de) Addis Abéba : ILCA, pp. 371-391.

Le Roy, X. 1983. *L'Introduction des cultures de rapport dans l'agriculture vivrière Senoufo : le cas de Karakpo*. Paris : ORSTOM.

Lugard, Lord. 1965 [1922]. *The dual Mandate in British tropical Africa*. 5^e édition. Londres : Frank Cass & Co.

McIntire, J. et J.M. Powell. 1995. « African semi-arid tropical agriculture cannot grow without external inputs. » *Livestock and sustainable nutrient cycling in mixed farming systems of sub-Saharan Africa*. Conférence d'Addis Abéba, Éthiopie (22-26 novembre 1993). J.M. Powell, S. Fernandez-Rivera, T.O. Williams, et C. Renard (sous la dir. de) Addis Abéba : ILCA, pp. 539-552.

Meniaud, J. 1912. *Haut-Sénégal Niger (Soudan français)*. Paris : Émile Larose. 2^e série Géographie économique, tome I.

(PIRL) Projet inventaire des ressources ligneuses et occupation agricole des terres au Mali. 1988. *Notice de cercle : Cercle de Kadiolo, région de Sikasso*.

Ramisch, J.J. 1998. *Cattle, carts, and cotton : Livestock and agricultural intensification in southern Mali*. Norwich : University of East Anglia, thèse de doctorat.

Ramisch, J.J. 1999. *In the Balance ? Evaluating soil nutrient budgets for an agro-pastoral village of Southern Mali*. IIED : Managing Africa's Soils Series, No 9.

Raynaut, C. 1997. *Societies and nature in the Sahel*. Londres : Routledge.

Seur, H. 1983. *Les relations entre les Peuls et la population sédentaire dans les districts de Malanville et Karimama (en République populaire du Bénin)*. Wageningen : Landbouwhogeschool Wageningen.

Smaling, E.M.A. et A.R. Braun. 1996. « Soil fertility research in sub-Saharan Africa : new dimensions, new challenges. » *Communications in soil science and plant analysis* 27 (3/4) : 365-386.

Sumberg, J.E. 1998. « Mixed farming in Africa : the search for order, the search for sustainability. » *Land use policy* 15 (4) : 293-317.

Temé, B., H. Breman, et K. Sissoko. 1996. *Intensification agricole au Sahel : Mythe ou réalité?* Conférence de Bamako, Mali (28 nov.-2 déc. 1995). Wageningen : Production soudano-sahélienne (PSS).

Toulmin, C. 1983. *Herders and farmers, or farmer-herders and herder-farmers?* London : ODI. Pastoral development network, No 15d, janv. 83.

Turner, M. 1995. « The sustainability of rangeland to cropland nutrient transfer in semi-arid West Africa : Ecological and social dimensions neglected in the debate. » *Livestock and sustainable nutrient cycling in mixed farming systems of sub-Saharan Africa*. Conférence d'Addis Abéba, Éthiopie (22-26 novembre 1993). J.M. Powell, S. Fernandez-Rivera, T.O. Williams, et C. Renard (sous la dir. de) Addis Abéba : ILCA, pp. 435-452.

Vabi, M.B. 1993. *Fulani settlement in northwest province of Cameroon*. Londres : ODI. Pastoral development network, No 35d, déc. 93.

Zuppan, M. 1994. « Need herders and farmers quarrel? Rethinking herder-farmer models in Africa. » *Rural extension bulletin* 4 (avril 1994) : 12-16.