

TRACTION ANIMALE ET MOTORISATION EN ZONE COTONNIERE D'AFRIQUE DE L'OUEST

BURKINA FASO - COTE D'IVOIRE - MALI

Yves BIGOT*

Texte écrit par Henri et Georges RAYMOND d'après la synthèse d'Yves BIGOT
sur le projet de recherche conjoint CIRAD-CIRES-CMDT-IAM-INER(1)

RESUME

Les agriculteurs utilisent leur équipement selon des critères d'efficacité propres à leur exploitation. Le projet traction animale et motorisation en zone cotonnière cherche à décrire par quels processus les unités familiales de production de trois régions du Burkina Faso, de la Côte d'Ivoire et du Mali, ont pu se mécaniser et même se motoriser, et quelles en sont les conséquences sur l'équilibre de l'exploitation familiale.

Des critères aussi bien financiers que structurels permettent de prévoir l'adoption d'une innovation et sa reproductibilité.

MOTS-CLES

Mécanisation - Motorisation - Equipement - Exploitation agricole - Adoption de l'innovation - Zone cotonnière - Mali - Burkina Faso - Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

Le sud du Mali, l'ouest du Burkina Faso et le nord de la Côte d'Ivoire constituent une des régions cotonnières d'Afrique soudanienne où le recours, pour les travaux agricoles et para-agricoles, à la traction bovine puis motorisée a fortement progressé au cours des trente dernières années. Actuellement les agriculteurs de cette région utiliseraient plus de 350.000 boeufs de trait dont 232.000 au Mali, 42.000 en Côte d'Ivoire et environ 80.000 au Burkina Faso ; 563 d'entre eux sont équipés de tracteurs du type «Bouyer-CFDT» dont 265 dans l'ouest du Burkina Faso, 174 dans le nord de la Côte d'Ivoire et 124 dans le sud du Mali.

Le projet avait pour but, à partir de l'étude de quelques sites judicieusement choisis, de décrire le processus d'accumulation/équipement ayant permis aux unités familiales de production de la région de se mécaniser et se motoriser au cours d'une période d'une quinzaine d'années (période relativement brève par rapport à l'échelle universelle de l'introduction du trait et de la motorisation en agriculture).

Les objectifs du projet ont donc été de :

- décrire des unités familiales de production : organisation sociale et économique, contrôle de la force de travail, contrôle des greniers ;
- évaluer des résultats au niveau de chacun des membres (intérêt privé) de l'unité de production. Les ratios par personne permettant de comparer des résultats observés au niveau d'unités, de taille démographique et de niveau d'équipement fort différents,
- évaluer les flux marchands (solvabilité par rapport à l'endettement),
- et enfin valider toutes hypothèses par des mesures quantitatives (mesure des superficies, des rendements, rémunération du travail, ...).

* DSA/CIRAD

(1) Yves BIGOT, Hervé GUIBERT et Christine PERSOONS : Enquêtes spécifiques sur le terrain en Côte d'Ivoire (IDESSA, CIDT), au Burkina Faso (INERA) et au Mali (CMDT, IER/DRSPR)

Avec la collaboration de Pierre CAMPAGNE (IAM), et Georges RAYMOND (IRCT/CIRAD)

Financement MRP/DSA 1985-89

LES ATOUTS

• Des facteurs favorables au développement de la mécanisation

Dans cette région, des structures sociales fortes ont pu assurer dans le cadre de facteurs naturels et agronomiques favorables le passage de la culture manuelle à la culture mécanisée puis motorisée.

Les principaux facteurs naturels, agronomiques et sociaux favorables au développement de la région sont :

Une **pluviométrie** qui, sauf exception, est généralement suffisante pour assurer, alliée à la conservation des récoltes en grenier traditionnels ou améliorés, une couverture convenable des besoins alimentaires, principalement céréaliers, des habitants de la région.

Une **diversification** de variétés cultivées bien adaptées aux conditions locales et conduites soit en culture pure soit en association afin de faire face à la variabilité interannuelle et imprévisible de pluies.

Des **pâturages** encore suffisants qui, complétés par les sous-produits et les résidus des cultures, permettent le maintien sur place du cheptel bovin en saison sèche.

Des **structures sociales** fortes qui, assurant le contrôle sur la distribution des terres, sur la répartition de la force de travail et sur la division sexuelle des tâches, se sont avérées être des pré-alables organisationnels favorables au passage de l'autoconsommation à la commercialisation et de la culture manuelle à la mécanisation.

Parallèlement des forgerons (caste très ancienne) fabriquant tous les outils de la culture manuelle ont pu, après avoir été formés, être équipés pour la fabrication et la réparation des outils attelés ou tractés.

• Le coton «moteur» du développement

Mais incontestablement la progression de la mécanisation puis de la motorisation n'a pu être réalisée que grâce à l'**extension** à partir des années cinquantes de la culture, non irriguée, du **coton**. Culture qui, introduite avant tout équipement des agriculteurs, a été et est toujours dans cette région soudanienne le «moteur» de son économie.

Dans le cadre d'une politique libérale planifiée et en garantissant : un approvisionnement en semences sélectionnées et en intrants, un encadrement et une formation rapprochés des cultivateurs, un prix d'achat garanti du coton-graine dès le début de la campagne, une collecte et une transformation locale des produits, les sociétés cotonnières ont su créer un climat de confiance dans lequel s'est actualisé pour des agriculteurs, de plus en plus nombreux, l'accès d'abord aux crédits de campagne (intrants) puis aux crédits pluriannuels (équipement).

Ainsi la mise en pratique des recherches sur la culture cotonnière, la santé animale, l'équipement et plus récemment le maïs s'est faite par intégrations progressives dans des systèmes agraires existants, au niveau desquels il est apparu envisageable, dès 1970, d'introduire la motorisation agricole sous forme de petits tracteurs rustiques et ayant une garde au sol suffisante pour assurer le sarclage des cotonniers.

• L'évolution des unités familiales de production

Actuellement, le niveau d'équipement variable (manuel, mécanisé, motorisé) d'unités familiales de production qui cohabitent dans un même lieu induit dans le système agraire une réorganisation des rapports sociaux de production comme par exemple l'intégration progressive de l'agriculture (cultivateurs) et de l'élevage (éleveurs sédentarisés) ou encore le maintien de la cohésion familiale au sein de grosses unités bien équipées.

I — LA TAILLE DE L'EXPLOITATION COMME PREALABLE A LA MECANISATION

On constate que les unités familiales de production accèdent d'autant plus facilement à la culture attelée voire motorisée qu'elles disposent socialement, au départ, de terres cultivables abondantes et d'une force de travail conséquente. Ces deux facteurs primaires de production engendrent, avec la culture manuelle du coton, l'accumulation indispensable à l'acquisition d'un premier équipement.

des terres cultivables
et une importante
force de travail

Les résultats d'analyses effectués entre 1976 et 1986 sur les sites enquêtés (Fig. 1) par de nombreux organismes de recherche montrent que le nombre de personnes composant l'unité familiale de production et son niveau d'équipement sont positivement corrélés. Est-ce la dimension démographique qui est un préalable à l'équipement ou bien plusieurs «ménages» se regrouperaient-ils autour d'un investissement commun ? La réponse à cette alternative est historiquement évidente : ce sont les «grosses» unités qui, par la pratique sur des surfaces conséquentes de la culture manuelle du coton, accumulent suffisamment pour accéder à la culture attelée. Cette constatation est encore plus nette lorsque l'on passe de la culture attelée à la petite motorisation. L'équipement n'est donc accessible, dans un premier temps, qu'aux unités familiales ayant une certaine taille démographique (BIGOT, 1987).

les grosses
exploitations peuvent
mieux accumuler
pour s'équiper

L'accumulation nécessaire à la mécanisation puis à la motorisation passe par l'acquisition d'un troupeau bovin ; grâce aux ressources procurées par la vente du coton, elle facilite la sélection des boeufs d'attelage mais cette accumulation n'est réalisable que si le terroir villageois n'est pas saturé (terres et parcours disponibles) et que s'il y a concentration de bénéficiaires et des troupeaux entre les mains d'une seule personne : «le chef d'exploitation».

Un large troupeau minimise le risque de ne pas pouvoir remplacer un animal de trait à la réforme ou en cas de mortalité. Un nombre minimal d'actifs et de boeufs de labour valorisent donc au mieux les équipements.

elles doivent
posséder de plus
un troupeau bovin

La surface économique des grosses exploitations facilite l'introduction de nouvelles techniques qui peuvent être testées sans risque avant d'être soit abandonnées si elles ne sont pas rentables ou au contraire développées à une plus grande échelle.

Fig. 1 — Sites enquêtés

LOCALISATION				Années	Organismes	Nombre d'exploitations		
						non équipées	traction animale	petite motorisation
Extrême nord	Mali	Koutiala		Début d'investigation par IER				
Nord	Mali	Nord Sikasso	Nogolasso	1988	IER	2	13	8
			Belesso		DRSPR	11	34	2
Nord	Mali	Nord Sikasso	Fonsebougou	1977	IER/DRSPR	6	8	2
			Niaradougou	1987	KIT		village	
Centre nord	Burkina	Nord Bobo	N' Dorola	1984/5	INERA	13	22	4
Centre nord	Burkina	Est Bobo	Boromo	1981/2	ICRISAT	28	17	-
Centre	Mali	Sud Sikasso	Sikasso sud	1981	PURDUE	16	24	-
Centre sud	Côte d'Ivoire	Frontière	Nielle	1978	IDESSA	9	9	9
		3 pays	Nielle	1982	CNRS	10	20	-
Sud	Côte d'Ivoire	Nord Boundiali	G'Ron	1981	CIRES	10	9	5
			Kassere G'bon	1985/6	CIMA	-	12	11
Sud	Côte d'Ivoire	Nord Boundiali	Kassere	1974	ORSTOM		village	
				1977	IDESSA	6	6	-
Extrême sud	Côte d'Ivoire	Boundiali	Karakpo	1975	ORSTOM		village	
				1978				
Extrême sud	Côte d'Ivoire	Sud Boundiali	Morondo	1981	CIRES	9	9	5

Sources du nord au sud / IER ; PERSOONS 1987 ; GUIBERT 1985/86 ; JEAGER 1985 ; WHITNEY 1981 ; BIGOT 1981 ; BERNADET 1984 ; N'DAW 1982 ; LOSCH 1987 ; WURTZ 1979 ; BIGOT 1979 ; LE ROY 1980 ; N'DAW 1982.

l'équipement induit une augmentation de la surface de l'exploitation

La présence d'une main-d'oeuvre abondante, alliée au constat que certaines opérations culturales sont plus efficacement réalisables à la main qu'en culture attelée ou motorisée, va induire un effet de surface lié à l'équipement.

et un besoin de main-d'oeuvre

La mécanisation/motorisation n'entraîne donc aucun exode rural. Les quantités de travail manuel vont au contraire s'accroître avec les superficies moyennes cultivées par actif.

le nombre d'actifs est signe de pérennité

La surface économique d'une unité de production s'exprime en nombre d'actifs. Aussi les «chefs d'exploitation» cherchent-ils à stabiliser la main d'oeuvre familiale tout en demandant à chacun un surcroît de travail et/ou en ayant recours, pour élargir leurs activités, à des salariés. Le contrôle sur la division et la répartition sexuelle des travaux culturels va trouver une nouvelle raison d'exister : celle de faire face aux échéances de remboursement des crédits liés à l'acquisition des équipements.

Ainsi la dimension exprimée en nombre d'actifs devient un gage de solvabilité plus sûr que la consommation d'engrais ou que le nombre d'hectares de «bonne terre».

A l'intérêt des aînés d'accumuler de la force de travail au cours du temps (MEILLASSOUX, 1975), l'équipement va fournir des perspectives élargies pour ceux qui disposent au départ d'une main d'oeuvre suffisante.

Ils ont intérêt à ne mécaniser que certaines tâches, ils doivent prévoir un accroissement paradoxal de la charge de travail et verront apparaître un salariat afin d'élargir le contrôle de leur force de travail à des actifs étrangers à la famille

Le cliché d'une organisation sociale où les classes d'âge se trouveraient soumises à l'avancement décidé par la gérontocratie n'est guère à l'oeuvre. On observe plutôt des cadets qui attachent un certain prix à dépendre d'une unité de production bien équipée et placée sous l'autorité d'un «chef d'exploitation» expérimenté.

II — LA PRODUCTIVITE DE LA MECANISATION

1. Sélection dans la mécanisation des travaux

la mécanisation exige encore plus de travaux manuels

L'introduction de la traction animale dans une unité familiale de production accroît, globalement et par actif, la charge en travail manuel. De même, l'introduction de la petite motorisation ne fait généralement pas disparaître la culture attelée et accroît encore les temps de travaux manuels. En effet les agriculteurs opèrent une sélection dans la mécanisation des travaux qui commence en

traction animale par le travail du sol (charrues), l'entretien des cultures (multiculteurs-houes), le transport (charrettes) puis le semis (semoirs).

Sur l'ensemble de la région étudiée tous les agriculteurs, quelque soit le niveau de l'encadrement, ont le même comportement : les superficies labourées s'accroissent mais d'autres facteurs tels que la date de semis, les sarclages, les rendements et la «sédentarisation des cultures» ne subissent pas de changements notables.

Les agriculteurs de la région optimisent pour chaque opération culturale spécifique l'emploi des moyens (manuels, attelés ou tractés) dont ils disposent, chacun à leur niveau, sous des contraintes préexistantes ou nouvelles c'est-à-dire liées aux équipements eux-mêmes.(Fig. 2)

Fig. 2 — Superficies réalisées en petite motorisation dans diverses opérations culturales pour 100 hectares labourés

Opérations culturales	Mali	Burkina-Faso		Côte d'Ivoire
	1986	1980 1984	1985 1987	1982 1983
Labour	100	100	100	100
Reprise	23	31	62	65
Semis	10	23	53	44
Saclage	37	43	44	16
Buttage	20	16	20	19

Sources : SOFITEX ; CIDT ; CMDT. Dans ce tableau 100 de surface labourée s'applique à 1500 ha au Burkina-Faso en 1980/84 passés à 6000 ha en 1985/87 ; de même 100 de surface labourée concerne 4000 ha en Côte d'Ivoire en 1982/83 et 3500 ha au Mali en 1986. La surface labourée par tracteur était de 27 ha 50 au Burkina au cours des deux périodes ; elle était de 25 ha en Côte d'Ivoire en 1982/83 et de 35 ha au Mali.

L'acquisition de nouveaux moyens de production non seulement n'entraîne pas la disparition des anciens mais au contraire en augmente l'utilisation voire en accroît l'efficacité. De ce fait, les modèles testés par la recherche et retenus comme référence lors de l'établissement d'un «projet» ne sont pas applicables puisque seule la transition, telle qu'elle est vécue par les paysans, à travers des thèmes pré-supposés «simples» va compter (SARGENT et col., 1981 - BIGOT, 1982).

Les notions de plein emploi et de prix de revient s'effacent devant l'efficacité de combinaisons plus productives, parce que rapidement adaptables, qui obéissent à des règles économiques beaucoup plus subtiles (TIMMER et coll., 1983). Ainsi le dressage des boeufs, repris chaque année, pour quinze jours de billonnage s'avère une opération «rentable» même si l'on a recours ensuite à la traction asine «plus économique» pour les transports et les déplacements et la disparition des ânes au nom de performances techniques polyvalentes des boeufs d'attelage serait une «ânerie» tout comme celle de croire que la motorisation entraînerait la disparition de la culture attelée.

La motorisation est donc d'autant plus efficace que les attelages permettent de ne l'utiliser que pour des travaux où elle présente un réel avantage (BIGOT, 1980). (Fig. 3) Mais à ce niveau, d'une part, les premiers équipements ont souffert de nombreuses défaillances consécutives à une mise au point insuffisante et, d'autre part, les données relevées chez les agriculteurs demandent à être

Fig. 3 — Utilisation des petits tracteurs en heures par an

	Mali		Burkina-Faso		Côte d'Ivoire	
	1982 1983	1986	1980 1983	1986	1980 1983	1986
Total d'utilisation	580	485	355	425	450	540
Cultures	325	290	285	320	245	315
Autres utilisations (transport, battage mouture)	255	195	70	105	205	225

Sources : CMDT, SOFITEX, CIDT.

interprétées sur le plan technico-économique afin de pouvoir servir de référence. La meilleure information disponible est bien qu'après huit ans de fonctionnement, certains tracteurs marchent encore, mais à quels coûts ?

Actuellement, il est acquis que des études basées sur le plein emploi des petits tracteurs, du type de celles réalisées en station de recherches au Sénégal et en Côte d'Ivoire dans les années 1980, ne furent que gaspillage d'argent. Il vaudrait mieux conduire des expérimentations ciblées sur des thèmes «simples» mais pertinents vis à vis des systèmes de production existants.

2. La mécanisation augmente la productivité du travail

Le gain de la productivité du travail, du fait de la mécanisation/motorisation, n'est pas évident dans un système de production dans lequel on observe : une accumulation, préalable à l'équipement, en force de travail et en cheptel, une mécanisation sélective des travaux commençant par la mécanisation des labours avec comme conséquence immédiate une augmentation des superficies cultivées mais sans effet sur les rendements.

Pourtant la Fig. 4, regroupant des données issues de différentes sources, met en évidence un gain certain de la productivité du travail.

Fig. 4 — Travail nécessaire et productivité du travail dans le nord Côte d'Ivoire

	Exploitations de culture manuelle sans (cotonnier en associés) (1)	Exploitations de culture manuelle avec cotonnier (2)	Exploitations équipées en traction animale pour les cultures (3)	Exploitation équipées en traction animale et motorisation (4)
Quantités de travail par actif en jours/an				
Travail masculin	160	190	190	190
Travail féminin (5)	90	170	190	190
Solde extérieur (5)	Σ	5	35	100
Total par actif	125	185	225	290
Surfaces travaillées par actif en ares				
Surface totale	60	85	120	235
Surface exclusivement cotonnière	0	25	60	160
Rendement et production cotonnière par actif				
Rendement coton graine kg/ha	100	1200	1200	900
Production cotonnière kg/actif	60	300	720	1440
Productivité moyenne du travail				
En jours de travail par hectare	210	220	190	125
En kg de coton graines par jour de travail		1,6	3,2	5,0
Productivité marginale du travail (6)				
En jours de travail par hectare		240	115	65
En kg de coton graines par jour de travail		4,0	10,5	11,1

Sources : (1) SEDES 1962 ; (exploitations traditionnelles, le cotonnier est associé aux autres cultures).

(2) PELTRE - WURTZ 1979, BIGOT 1979, LEROY 1980, BIGOT 1981 - moyenne des relevés (cotonnier en culture pure).

(3), (4) BIGOT 1981 ;

(5) Jours de travail reçus de l'extérieur - Jours de travail fournis à l'extérieur / Actifs permanents des exploitations

(6) Jours de travail supplémentaires / Superficie cultivée accrue et kilos de coton supplémentaires / jours de travail supplémentaires respectivement.

NB : Actif toute personne désignée comme telle par les chefs d'exploitations quelque soit son âge, 50 % de la population totale environ.

a) selon des conditions précises

La productivité du travail progresse dans des conditions naturelles (climat et disponibilité en terre), économiques (accumulation) et sociales (contrôle sur les principaux facteurs de production) favorables à une mobilisation plus large des facteurs de production.

la motorisation
n'augmente pas les
rendements

L'augmentation des rendements s'opère au moment de l'introduction de la culture manuelle du coton et non pas après, lors de la mécanisation (BIGOT et col., 1983). C'est donc la mise en application des résultats d'une recherche cotonnière bien conçue et adaptée au système agraire qui a introduit un gain décisif dans la productivité du travail. Si bien que, dans le cas où la production vivrière est destinée à l'autoconsommation, l'extension des superficies liée à la mécanisation/motorisation concerne surtout la culture du coton. Les cultures céréalières bénéficient alors généralement de meilleures techniques culturales et d'une amélioration globale de la fertilisation. En revanche une culture vivrière pratiquée dans le but d'être commercialisée dans le cadre d'un marché bien structuré peut entraîner la disparition des champs de coton car la productivité du travail y sera alors supérieure même sans modification des techniques culturales ni changement des variétés (SCHWARTZ, 1985).

augmente
encore les
superficies

L'augmentation des superficies induite par le passage de la culture manuelle à la traction animale (+ 20 % en moyenne) n'apparaît qu'après un délai d'apprentissage de deux ou trois ans nécessaires à la maîtrise des attelages, mais aussi après que l'agriculteur ait réalisé que la mécanisation n'entraîne pas une augmentation des rendements (BONNEFOND, 1967 ; BARRY et col., 1977 ; JAEGER, 1984). La petite motorisation va provoquer un accroissement (+ 50 % en moyenne) des superficies par rapport à celles cultivées en culture attelée.

Cependant, dans les zones où les terroirs sont saturés, il serait intéressant d'analyser et de décrire les actions entreprises par les agriculteurs en vue d'accroître la productivité des terres (fumure organique - minérale - travail plus soigné du sol, etc...) mais que devient alors la productivité du travail ?

b) Augmentation de la productivité pour les hommes et des temps de travaux pour les femmes et les enfants

L'accroissement du nombre de journées de travail lors du passage de la culture manuelle à la traction animale est surtout le fait des femmes et des enfants. En excluant les travaux de défrichage et de dessouchage effectués en saison sèche, les labours pratiqués dans le but de semer à la période optimale demandent 25 hommes/jour à la houe, 12 hommes/jour (6 jours avec 2 actifs) avec un attelage et seulement 1 homme/jour au tracteur. Ce gain permet d'étendre le défrichage et le dessouchage partiel puis total des terres de culture.

mais l'évolution est
limitée par la récolte
manuelle

La culture manuelle sur défrichage, l'accumulation de la force de travail et du cheptel bovin, l'équipement en traction animale puis motorisée, vont se compléter dans l'espace et dans le temps dans un système agraire toujours évoluant mais qui trouve sa limite dans la faible productivité du travail lors de la récolte manuelle du coton. La récolte, qui n'est pas mécanisable actuellement, conduit les agriculteurs motorisés à faire appel à une nouvelle forme de main d'oeuvre : les salariés agricoles temporaires.

3. La mécanisation modifie l'équilibre social

a) Le salariat aggrave les disparités sociales

Au Mali les exploitants bien équipés pour la culture attelée ont recours chaque année à de la main d'oeuvre salariée au moment de la récolte du coton. Le salariat inconnu en culture manuelle (BROSSIER et JAEGER, 1984) a donc fait son apparition avec la mécanisation des cultures et plus particulièrement celle du coton. C'est-à-dire avant la motorisation.

échange de travail :
labour mécanisé
contre récolte
manuelle

Après avoir semé leurs propres champs, les exploitants les mieux équipés pour la culture attelée labourent les champs d'exploitations non équipés en échange de journées de travail au moment de la récolte. Ainsi une certaine forme de «contrat à l'entreprise» apparaît déjà avec la traction animale dès que l'essouchage des terres le permet.

Les exploitations non mécanisées et qui ne peuvent pas avoir recours à la traction animale des exploitants bien équipés connaissent des semis tardifs avec comme conséquence une baisse des rendements. En revanche, la récolte du coton pouvant s'étaler dans le temps peut être faite par des salariés.

ou salariat

Après avoir récolté leurs champs les actifs des exploitations non équipées se consacrent à la récolte des champs des exploitations mécanisées ou motorisées soit sous forme de salariat (exemple : village de Nielle) soit au titre de pratiques dites «communautaires» qui reviennent en fait au même (TANGARA, 1984). Les grandes exploitations qui disposent déjà d'un droit assez large sur la «terre» bénéficient ainsi d'une rente en travail les autorisant à étendre les superficies cotonnières jusqu'au plein emploi des équipements. Cette aggravation dans la «distanciation» sociale (rapport patron-salarié) s'accompagne d'inconvénients financiers (car on voit apparaître un poste «salaires» dans une économie qui ignorait jusqu'alors cette forme de rémunération) et économiques (car la qualité de la fibre de coton risque de pâtir du long séjour des capsules mûres dans les champs).

Les salaires journaliers sont assez variables mais correspondent à peu près au montant de la marge laissée à la main d'oeuvre familiale si l'on estime que la nourriture du salarié représente l'équivalent de l'autoconsommation pour la force de travail familiale.

b) Propositions pour une meilleure répartition des ressources cotonnières

La recherche d'un meilleur équilibre entre la force de travail disponible et la superficie cotonnière devrait permettre à un plus grand nombre d'agriculteurs d'accéder à la mécanisation (par une plus large diffusion des ressources monétaires retirées de la vente des produits cotonniers).

permettre une mécanisation

Avec 55 jours de récolte par an soit 400 kg en moyenne par personne, la superficie d'équilibre (sans faire appel à de la main d'oeuvre exogène à l'unité familiale de production), serait de 30 ares par personne. Cet objectif réaliste permettrait de financer le passage de la culture manuelle à la culture attelée selon l'adage «un homme, un attelage» sans diminution de la production vivrière et de réaliser des semis précoces valorisant au mieux les engrais et les traitements phytosanitaires (CRETENET, 1984).

en intégrant l'élevage dans l'agriculture

Pourquoi détourner l'accumulation en bétail et en matériel attelé au profit des tracteurs alors qu'il serait préférable pour le maintien de la fertilité de fabriquer du fumier en valorisant au mieux les résidus des cultures (BERGER et col., 1986) ? Les observations faites au Mali (CMDT, 1984) ainsi que dans le centre de la Côte d'Ivoire montrent que lorsque la traction animale et les tracteurs sont en concurrence sur le marché du «travail à l'entreprise», ce sont les travaux effectués avec des boeufs de labour (vendables ensuite en boucherie) attelés à du matériel convenablement amorti qui établissent les prix du marché.

Dans les conditions actuelles de production (coton-vivrier-élevage), c'est en associant les actions sur l'intensification par la traction animale et donc par l'intégration de l'élevage (fumier-viande) à l'agriculture que l'on mettra en évidence la place que devrait occuper la motorisation (tracteurs-moteurs à poste fixe) et sa réelle utilité.

III — LES CONDITIONS D'ACCESSION A LA MECANISATION

1. Conditions financières

a) Dans le nord de la Côte d'Ivoire

Les conditions d'accès à l'équipement montrent que les réalisations, toujours difficiles sur le plan financier, sont assez éloignées des prévisions optimistes décrites dans les «projets».

Bien que l'on ne dispose pas d'information sur la répartition des ressources au sein des unités familiales de production, il y a tout lieu de penser que les «chefs d'exploitation» des grandes unités voient leurs ressources monétaires augmenter, que les hommes dispensés du houage à la main voient la pénibilité de leur travail diminuer alors que la quantité de travail fournie par les femmes et

les enfants augmente. En tout cas la couverture des besoins alimentaires et l'économie de la force de travail se posent à tous les niveaux.

Fig. 5 — Résultats financiers en fonction du niveau d'équipement en Côte d'Ivoire (1976-1987)

	Culture manuelle	Traction animale	Petite motorisation
Nombre de sites enquêtés	7	9	7
Année moyenne d'observation	1980	1982	1983
Rendement moyen coton	1115	1130	1110
Population par exploitation	8,1	11,11	21,60
Travail par actif familial/an	180 j	190 j	190 j
Travail familial	730 j	1 055 j	2 050 j
Travail salarié	20 j	195 j	1 080 j
Travail total	750 j	1 250 j	3 130 j
Marge par exploitation			
Producteur	138 000	235 000	583 000
Etat (subventions)	73 000	78 000	- 281 000
Marge par actif familial			
Producteur	34 000	42 000	54 000
Etat (subventions)	18 000	14 000	- 26 000
Marge/actif familial/journée de travail			
Producteur	190	220	285
Etat (subventions)	100	75	- 135
Marge/journée de travail			
Producteur	185	190	185
Etat (subventions)	95	60	- 90

passage à la motorisation difficile

La difficulté rencontrée pour passer de la culture manuelle à la culture attelée, même si le coût des paires de boeufs, généralement auto-fournis n'est pas pris en compte, se retrouve lors du passage à la motorisation mais à terme la situation dans chacun de ces deux cas sera fort différente.

Une fois le premier équipement amorti, les exploitations en traction animale ont des charges réduites. Elles se trouvent alors en position d'accumuler à nouveau, grâce à la culture du coton, afin d'accéder à de nouveaux équipements sans trop de difficultés.

à cause des charges importantes d'entretien

En revanche, une fois le premier équipement amorti, les exploitations en petite motorisation n'en ont pas fini avec les charges récurrentes de réparation qui sont aussi conséquentes annuellement que le montant des amortissements antérieurs (CMDT, 1984 ; LOSCH, 1986). Les charges d'entretien et de réparations calculées en moyenne sont dix fois plus élevées en petite motorisation qu'en traction animale.

Qu'en est-il pour d'autres types de tracteurs travaillant à l'entreprise ? Il faudrait pouvoir établir une comparaison incluant le fait que la distribution des effets induits par la motorisation est alors beaucoup plus large, ce type de tracteurs échappant aux inconvénients liés au caractère plus «indivisible» des petits tracteurs (PINGALI et col., 1988).

Nous pouvons donc retenir qu'en nord Côte d'Ivoire, les effets micro-économiques de la motorisation ne sont pas suffisants, par rapport à ceux observés en traction animale, pour justifier l'aide et les subventions qui lui sont accordées (PEGATIENAN, 1982).

b) Dans l'ouest du Burkina Faso et le sud du Mali

A l'ouest du Burkina Faso et au sud du Mali, la petite motorisation a été introduite dans des zones où l'on observait des rendements en coton-graine plus élevés et des superficies moyennes cultivées par personne plus réduites que dans le nord de la Côte d'Ivoire.

Les résultats des Fig. 6 et 7 présentent de grandes variations du poste «vente de vivriers» qui représente une large part du revenu monétaire. Ici, même avec des rendements élevés en coton-graine c'est, en grande partie, la commercialisation des vivriers qui conditionne l'accumulation productive. La structuration des marchés vivriers est effective au sud alors qu'au nord les irrégularités dans les approvisionnements et les ventes résultent d'un manque d'infrastructure, de la rareté des ressources monétaires (donc une demande moindre), de conditions climatiques moins favorables qui rendent les productions aléatoires,

revenu monétaire lié à la commercialisation du vivrier

Cependant, les rapports de clientèle entre paysans pauvres acheteurs de vivriers et paysans riches vendeurs en mauvaises années sont moins fréquents au sud où, pour des raisons principalement pluviométriques, l'auto-fourniture est assurée au niveau de chaque famille.

Fig. 6 — Situation financière en petite motorisation dans chacun des trois pays en 1980 et 1986 (1000 F CFA/pers)

	1980				1986			
	MALI	BURKINA	C.I.	MOYENNE	MALI	BURKINA	C.I.	MOYENNE
Vente coton	25	29	58	37	44	85	69	66
Vente vivriers	27	23	32	28	40	22	26	29
Elevage	?	?	?	?	9	?	2	4
Total produit monétaire	52	52	90	65	93	107	97	99
Total charge motorisation	24	28	32	28	20	32	43	32
Charge culture	9	14	39	21	13	24	46	36
Salariat	?	?	11	3	1	8	7	5
Total charge	33	42	82	52	34	64	96	73
Marge producteur	23	19	49	31	61	52	20	40
Marge producteur - subventions	19	10	8	13	59	43	1	26

Sources : CMDT, SOFITEX, CIDT.

On ne doit toutefois pas faire de subtils distingos entre la recherche dite «Système» et la recherche dite «Filière» car, pour s'exprimer d'une manière directe : si le boeuf de trait «fait» plus de coton, c'est d'abord le coton (en culture manuelle) qui a permis «de faire» le boeuf. C'est la filière coton qui commande la zootechnie, l'agronomie et le machinisme agricole mais non l'inverse. De même, les marchés vont modifier la répartition spatiale des productions et les techniques utilisées. Il suffit pour s'en convaincre de se référer aux riziculteurs qui ne font appel aux tracteurs «à l'entreprise» que pour des opérations jugées rentables en comparant le prix de vente du riz par rapport au prix d'achat du gas-oil (production supplémentaire liée à la technique) et au coût de la production.

le prix du marché influe sur les choix des techniques

C'est le prix du marché qui dicte donc le programme de diversification et les techniques d'intensification.

Ici se sont des thèmes simples et hiérarchisés qui s'intègrent le mieux dans les systèmes de production. Le paquet «technologique» cotonnier est efficace car décomposé en thèmes successifs et en commençant par l'un des plus productifs : le traitement phytosanitaire. Néanmoins, la diversité beaucoup plus grande, dans l'espace et dans le temps (calendrier agricole) à cause de la forte incidence du régime des pluies et des conditions locales de structuration des divers circuits commerciaux, vont rendre les recherches sur les cultures vivrières beaucoup plus complexes que celles suivies pour l'amélioration du coton.

Il faut, à la lumière de la connaissance des marchés locaux et internationaux, de la répartition des cultures et des contraintes spécifiques, hiérarchiser les thèmes de recherches pour faire en sorte que les stations nationales gèrent un éventail de programmes suffisamment ouvert. Ces recherches ne doivent pas être les «annexes» de quelques protocoles internationaux dont les origines du financement explicitent d'elles-mêmes les finalités.

2. Recommandations sur les étapes de la mécanisation / motorisation

maîtrise financière de la motorisation

Les analyses de groupe précisent les résultats des enquêtes. Elles montrent que les paysans motorisés maîtrisent le coût des opérations culturales et que la rentabilité de leur équipement est réalisée non seulement par l'intensification de la culture du coton mais aussi par la commercialisation des productions vivrières.

La Fig. 6 montre aussi que malgré une évolution défavorable des rapports de prix, les charges de motorisation furent bien maîtrisées dans le temps (maîtrise liée à l'emploi sélectif des tracteurs pour certains travaux). L'efficacité de la motorisation ne passe pas seulement par l'intensification du coton mais aussi par la commercialisation des vivriers bien que l'on n'observe pas sur ces cultures l'application de nouvelles techniques culturales liées à l'emploi du tracteur (sauf dans le cas de la culture du maïs dans le nord de la région).

En définitive, l'ensemble des observations conduit aux recommandations suivantes :

- Favoriser la diffusion de la culture attelée en relation avec le développement de l'élevage avant de s'intéresser aux cultures vivrières et à la motorisation.
- N'agir sur les cultures vivrières que s'il y a un marché organisé pour y écouler les productions et que si les résultats de la recherche sont acceptables dans le sens de leur possibilité d'intégration dans les conditions locales de production - conditions locales qui doivent être connues préalablement à l'établissement des protocoles de recherche.
- Ne pas diffuser des chaînes de matériels motorisés trop diversifiées puisqu'avec 300 heures/an d'utilisation effective, les petits tracteurs font principalement des labours (y compris à l'entreprise) et quelques travaux complémentaires lorsque la traction animale n'est pas disponible.
- Le fait que les exploitations bien dotées en force de travail s'équipent les premières, ne signifie pas pour autant qu'il existe entre les différentes étapes de la mécanisation/motorisation des économies d'échelle au niveau des marges calculées par personne (Fig. 7), économies qui justifieraient pour certains l'octroi de subventions. L'existence d'une économie d'échelle lors du passage de la culture manuelle à la traction animale reste à démontrer (JAEGER, 1984) et son absence lors de l'accès à la motorisation ne saurait nous surprendre.

recommandations pour prévoir un équipement

Fig. 7 — Comparaison des marges monétaires à la production pour le producteur et l'Etat (FCFA/personne)

	Marge au producteur		Marge au niveau de l'Etat	
	coton seul	coton et vivriers marchands	coton seul	coton et vivriers marchands
Culture manuelle 9 sites, coton 1160 kg/ha	12 000	15 000	50 000	8 000
Traction animale 11 sites, coton 1215 kg/ha	16 000	21 000	50 000	10 000
Petite motorisation 15 sites, coton 1370 kg/ha	14 000	34 000	-10 000	10 000
Culture manuelle	22 000	25 000	15 000	18 000
Traction animale	32 000	37 000	21 000	26 000
Petite motorisation	38 000	58 000	14 000	36 000

} pour 1800 kg/ha de coton

3. Pérennité des unités familiales de production

Les petites unités de production n'accèdent à la culture attelée que si préalablement elles ont pu accroître leur force de travail grâce à la culture manuelle du coton.

A Nielle par exemple, en 10 ans, sur 9 exploitations en culture manuelle, 6 sont passées en culture attelée ; sur 9 exploitations en culture attelée, 1 est redevenue manuelle, les autres sont restées en culture attelée ; sur 9 exploitations motorisées, 3 sont revenues à la culture attelée, les autres sont restées motorisées.

L'évolution d'une unité de production n'est pas simple à prévoir car des phénomènes de segmentation/regroupement se produisent sous la dominance de nombreux paramètres : relations familiales, émigrations, transferts et redistribution des ressources collectives. Le développement de l'économie marchande n'est donc pas, et de loin, le seul critère explicatif d'une éventuelle segmentation.

CONCLUSION

Les méthodes applicables en vulgarisation manquent pour repérer avec le maximum d'anticipation les dynamiques sociales liées à l'évolution des exploitations dans le temps. Cela implique que les recherches soient productives de méthodes en commençant par la validation des hypothèses et des prévisions. Que penser de la fiabilité des sciences sociales ? (LEONTIEFF, 1981 - HUGON, 1988). Ainsi l'étude des terroirs que l'analyse des systèmes agraires a contribué à relancer, n'est pas explicative de l'intérêt individuel et collectif pour la mobilité.

Ce sont des investigations plus générales qu'il apparaît d'abord nécessaire de conduire avec persévérance sur la démographie, l'occupation de l'espace (géographie) et sur les circuits commerciaux d'approvisionnement en intrants et d'écoulement des produits (économie). Ces investigations constitueraient les bases de sondage d'enquêtes pour les suivis opérationnels et l'évaluation. Les «paquets» technologiques devraient être mis au point dans les conditions locales dans lesquelles ils seront appliqués.

L'aménagement des infrastructures est un investissement public autrement plus efficace que les projets visant à la diffusion de modèles normalisés en matière de productions végétales et animales.

Les améliorations des infrastructures sanitaires, routières, hydrauliques etc ... vont jouer un rôle plus déterminant, sur les décisions prises individuellement ou collectivement, que la prétention illusoire des «projets» à vouloir tout maîtriser jusque dans les moindres détails. Il se pourrait, par exemple, que l'électrification rurale, amorcée en Côte d'Ivoire et qui est appelé à s'étendre (barrage, interconnexions) ouvre dans l'avenir des opportunités nouvelles tout comme aux Indes ou au Brésil dans le domaine de l'irrigation.

Un autre point d'action à retenir est l'organisation du crédit à un moment où, face aux besoins de la motorisation, de l'élevage, de l'artisanat, de l'organisation du commerce ... la capacité de financement de la filière cotonnière est dépassée. La banalisation de l'accès, personnel ou des groupements, au crédit, par l'implantation de réseaux bancaires ruraux, apparaît comme une première urgence. C'est cette banalisation qui permettra à l'épargne d'être réinvestie dans des activités rentables. C'est également cette banalisation qui permettra aux financements publics, y compris les aides extérieures, de se dégager des élucubrations bureaucratiques des «projets» en faveur d'une politique de crédit maîtrisée par des réseaux bancaires à la fois centralisés et décentralisés.

Dans ce domaine la formation d'agents nationaux est prioritaire car l'octroi des prêts aussi bien aux actions publiques sur les infrastructures, qu'aux groupements voire qu'aux particuliers suppose que les techniques et le contexte social dans lesquelles elles s'appliqueront soient maîtrisés par du personnel spécialement formé à cet effet. Cette maîtrise présente des aspects spécifiques et variables selon les conditions locales. La modernisation agricole, à tout crin, qui a pu se développer ailleurs à travers la motorisation n'est pas reproductible et ne peut donc pas servir de référence. Le contrôle public sur l'ensemble des activités de recherches avec les conséquences qu'elles

peuvent avoir sur l'enseignement et la formation, est d'autant plus nécessaire que les moyens financiers disponibles sont limités, et que la recherche s'est souvent fourvoyée dans des protocoles insuffisamment préparés.

Enfin les analogies repérables ici, entre des zones similaires dans trois pays différents, peuvent constituer un premier élément pour l'organisation des activités de recherche et de l'enseignement.

BIBLIOGRAPHIE

BARRY M.R., BIGOT, Y., ESTUR G., 1977. Culture cotonnière et structures de production agricole dans le Nord de la Côte d'Ivoire. *Cahiers du CIRES (CIV)*. N° 15, p. 29-49.

BERGER M., BELEM P.C., DAKOUO D., TOE A., 1986. Recherche d'accompagnement réalisée sur le projet Motorisation Intermédiaire (Synthèse 1985). *Institut National d'Etudes et de Recherche agricole : Bobo-Dioulasso (BFA)*. 78 p.

BIGOT Y., 1979. L'introduction de la culture attelée en pays Senoufo moyennement peuplé (Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire). *IDESSA : Bouaké (CIV)*. *Mémoire ORSTOM*, n° 89, p. 529-536.

BIGOT Y., 1980. La force de travail comme critère d'échantillonnage : application à l'étude du système de production dans la région de Nielle, Nord Côte d'Ivoire. *Cahiers du CIRES (CIV)*. N° 24/25, p. 28-44.

BIGOT Y., 1980. Productivité du travail, emploi et mécanisation agricole dans le Centre de la Côte d'Ivoire. *Machinisme Agricole Tropical (FRA)*. Vol. 72, p. 15-27.

BIGOT Y., 1981. Croissance cotonnière, travail féminin et évolution du système de production agricole dans le Nord de la Côte d'Ivoire. Communication au séminaire sur la "Contribution des Femmes à la production et au Développement Rural en Afrique". *Lomé (TGO), 1981/06/01-05. AASA/F. Ford*.

BIGOT Y., 1981. La culture attelée et ses limites dans l'évolution des systèmes de production en zone de savanes de Côte d'Ivoire. *Cahiers du CIRES (CIV)*. N°30, p. 9-29.

BIGOT Y., 1981. Evolution du système de production consécutive à l'introduction de la petite motorisation dans les exploitations de culture attelée de la région de Nielle en 1979/1980. *IDESSA : Bouaké (CIV)*. 28 p.

BIGOT Y., 1982. Le maos de rente dans l'extrême Nord de la Côte d'Ivoire : opportunité de production, problèmes de commercialisation. *Cahiers du CIRES (CIV)*, n° spécial : *les cultures vivrières, éléments stratégiques du développement agricole ivoirien*. p. 175-196.

BIGOT Y., 1987. Analyse comparée des transformations opérées par la traction animale et la motorisation agricole dans les systèmes agraires des zones cotonnières du Mali, du Burkina Faso et du nord de la Côte d'Ivoire. *Rapport de recherches (état d'avancement des travaux après la campagne 1985-86)*. *CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA)*. 22 p.

BIGOT Y., LANDAIS E., MANDJOBA C., MONNIER J., 1983. La culture attelée en Côte d'Ivoire : de la croissance cotonnière au développement agricole des régions d'élevage bovin. *BETPA : Abidjan (CIV)*. 90 p. + 160 p. d'annexes.

BONNEFOND P., 1967. Problème de rentabilité d'une action de développement agricole. *L'opération SATEC en pays Mossi*. *ORSTOM : Bondy (FRA)*. 91 p.

BROSSIER J., JAGER B., 1984. Analyse technico-économique d'unités de production agricoles senoufos. *Fonsebouougou, Mali*. *IER : Sikasso (MLI)*. 150 p.

CMDT, 1984. Bilan et perspective de la motorisation intermédiaire au Mali. *CMDT : Bamako (MLI)*.

CRETENET M., 1984. Raisonnement de la fertilisation minérale des systèmes de culture à base de cotonnier en Côte d'Ivoire. *IDESSA : Bouaké (CIV)*.

GUIBERT H., 1987. Transformation opérée par la traction animale et la motorisation dans l'ouest du Burkina Faso. Enquêtes réalisées en 1984/85 et 1985/86. *Bobodioulasso (Burkina Faso) : INERA ; Montpellier (FRA)* *ENSAM, IRCT/CIRAD* 149 p.

HUGON P., 1988. Mythes et limites des prospectives économiques sur l'Afrique. *Afrique Contemporaine (FRA)*. N° 146, p. 12-19.

JAEGER W.K., 1984. Agricultural mechanization : the economics of animal traction in Burkina Faso. *Ph. D. Th. Stanford University*.

LE ROY X., 1980. L'introduction des cultures de rapport dans l'agriculture vivrière : Sénoufo, le cas de Karakpo. *ORSTOM : Paris (FRA). (Travaux et Documents de l'ORSTOM 156). 208 p. + annexes.*

LEONTIEFF W., 1981. Theoretical assumptions and non observed facts. *American Economic Review (USA). N° 61, p. 1-7.*

LOSCH B., 1986. Situation économique et financière des exploitations suivies dans le département de Boundiali et les thèmes techniques proposés par le projet national de promotion de la mécanisation paysanne. *CIMA : Bouaké (CIV). 2 tomes.*

MEILLASSOUX C., 1975. Femmes, greniers et capitaux. *Maspero : Paris (FRA).*

OUATTARA I., 1986. Analyse des transformations opérées par la traction animale et la motorisation agricole dans les systèmes agraires des zones cotonnières du Nord de la Côte d'Ivoire. Problématique et méthodologie *IAM : Montpellier (FRA). 111 p.*

PEGATIENAN H., 1982. Agriculture vivrière, changement technique et nouvel ordre économique en Côte d'Ivoire. *Cahiers du CIRES (CIV).*

PELTRE-WURTZ J., STECK B., 1979. Influence d'une société de développement sur le milieu paysan : coton et culture attelée dans la région de la Bagoé. *CIDT/ORSTOM : Bouaké (CIV). 429 p. + annexes.*

PERSOONS C., 1987. La mécanisation dans les exploitations agricoles d'un village du Mali-sud : conséquences économiques et sociales. *DAA ENSAM : Montpellier ; CIRAD/MESRU : Montpellier 104 p.*

PINGALI P., BIGOT Y., BINSWANGER H.P., 1987. La mécanisation agricole et l'évolution des systèmes agraires en Afrique subsaharienne. *Banque Mondiale : Washington D.C. (USA). 204 p.*

RAYMOND G. (ed), 1988. Economie rurale en zone de savane. Séminaire d'Economie et Sociologie Rurales Montpellier : 1986/09/15-19. *CIRAD/MESRU Montpellier : 257 p.*

RAYMOND G., BIGOT Y., BORDET D., (ed) 1989. Economie de la mécanisation en région chaude. 9ème Séminaire d'Economie Rurale Montpellier : 1988/09/14-16. *CIRAD/MESRU : Montpellier 409 p.*

SARGENT M.W., LICHTER J.A., MALTON P.J., BLOOM R., 1981. Une évaluation de la traction animale dans les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest. *MSU (Michigan State University) : African Rural Economy Program. Working Paper n° 34. MSU (USA). 115 p.*

SCHWARTZ A., 1985. Le paysan et la culture du coton au Togo. *ORSTOM : Paris (FRA). 30 p.*

TANGARA M., 1984. La gestion paysanne de l'exploitation agricole et les interventions de développement en zone Mali Sud. Mémoire de 3e cycle. Université Paris I. *Institut de Développement Economique et Social (FRA). 107 p.*

TIMER C.P., FALCON W.P., PEARSON S.R., 1983. Food policy analysis. *John Hopkins : London (GBR). 301 p.*

Animal traction in the cotton growing zone in west africa. — Yves BIGOT.

Farmers use their equipment according to criteria of efficiency related to their own holdings. The animal traction and motorization project in the cotton growing zone describes the way in which family production units in three regions in Burkina Faso, Côte d'Ivoire and Mali have succeeded in adopting mechanization and even motorization and examines the effect on the equilibrium of family farms. Both financial and structural criteria can be used to forecast the adoption and sustaining of an innovation.

Key words: *Mechanization, motorization, machinery, farming unit, adoption of innovations, cotton growing zone, Mali, Burkina Faso, Côte d'Ivoire.*

Tracción animal y motorización en zona algodonera de África Occidental. — Yves BIGOT

Los agricultores utilizan su equipo según criterios de eficacia propios de su explotación. El proyecto de tracción animal y motorización en zona algodonera tiene por objetivo describir el proceso mediante el cual las unidades familiares de producción de tres regiones de Burkina Faso, de la Costa de Marfil y de Mali, han sabido mecanizarse e incluso motorizarse, y cuáles son las consecuencias en el equilibrio de la explotación familiar. Criterios tanto financieros como estructurales permiten prever la adopción de una innovación y su posibilidad de reproducción.

Palabras claves : *Mecanización - Motorización - Equipo - Explotación agrícola - Adopción de la innovación - Zona algodonera - Malí - Burkina Faso - Costa de Marfil.*