ème
.V.T.
75

I.S.B.N. : 2-906390-15-1

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

Burkina Faso - Côte d'Ivoire - Mali

Bibliothèque de V.L.E.M.V.T.

Yves BIGOT
Georges RAYMOND

Collection "Documents Systèmes Agraires"

IRCT Institut de Recherches du Coton et des Textiles exotiques

DSA Départements du CIRAD

Bibliothèque de V.L.E.M.V.T.

Le Département Systèmes Agraires du Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement,

organisme de recherche pour le développement a essentiellement pour mission :
• d'initier, d'animer et de coordonner les recherches sur les systèmes agraires et les systèmes de production en s'associant aux équipes spécialisées des différents départements du CIRAD ou d'autres organismes de recherche ou de développement,
• de favoriser les relations avec le développement,
• de développer et diffuser la démarche recherche-développement.
Le DSA travaille avec des organismes des pays du Tiers Monde. Les outils sont testés en grandeur nature sur des projets menés en coopération. Ils sont diffusés sur le terrain par des publications et des actions de formation.

La Collection Documents Systèmes Agraires

a pour but de publier les études et travaux des chercheurs du département ainsi que ceux effectués sous leur direction ou en collaboration avec le département.
Ces études et travaux peuvent être :
• des comptes-rendus de travaux de recherche entrepris sur les différents terrains où intervient le DSA,
• des documents, rapports de mission, notes de synthèse faisant le point sur des opérations de recherche sur les systèmes agraires ou de recherche développement,
• des mémoires et travaux de fin d'étude apportant une contribution originale à la connaissance des systèmes agraires,
• enfin des documents méthodologiques ou bibliographiques.

Département Systèmes Agraires du CIRAD
Avenue du Val de Montferrand
B.P. 5035 - 34032 Montpellier Cedex - France
Tél. 67 61 58 00 - Télex 49094 F - Télécopie 67 41 40 15

BIBLIOTHÈQUE
IEMVT
10 rue P. Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

I.S.B.N. : 2-906390-15-1

Collection "Documents Systèmes Agraires" N° 14

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

Burkina Faso - Côte d'Ivoire - Mali

Yves BIGOT
Georges RAYMOND

avec la participation de :

Pierre CAMPAGNE

Hervé GUIBERT

Iraolé OUATTARA

Christine PERSOONS

- 1991 -

IRCT Institut de Recherches du Coton et des Textiles exotiques

DSA Départements du CIRAD

Ce document est la synthèse des résultats du projet de recherche conjoint :

CIRAD *Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement*

CIRES *Centre Ivoirien de Recherches Economiques et Sociales*

CMDT *Compagnie Malienne de Développement des Textiles*

IAM *Institut Agronomique Méditerranéen (France)*

INERA *Institut National d'Etudes et de Recherches Agricoles (Burkina Faso)*

financé dans le cadre du programme mobilisateur du Ministère de la Recherche et de la Technologie.

Yves BIGOT
Georges RAYMOND

avec la collaboration de :

Pierre CAMPAGNE, Hervé GUIBERT, Jacqueline MONTGOMERY, Iraolé OUATTARA, Christine PERSOONS, Henri RAYMOND.

SOMMAIRE

AVANT- PROPOS 1

CHAPITRE 1 - PRESENTATION DE LA REGION ETUDIEE METHODOLOGIE DU PROJET 5

1.1 - La région 7
1.2 - Facteurs du développement de la mécanisation 8
1.3 - Types d'unités familiales de production 9
1.4 - Méthodologie du projet 10

CHAPITRE 2 - LA TAILLE DEMOGRAHIQUE COMME PREALABLE A L'EQUIPEMENT 13

2.1 - Le constat 15
2.2 - Le processus d'accumulation et les effets de la mécanisation sur l'extension des superficies 18
2.3 - La stabilisation de la main-d'oeuvre et l'apparition du salariat 19

CHAPITRE 3 - LA MECANISATION/MOTORISATION SPECIFIQUE DES TACHES 21

3.1 - Sélection dans la mécanisation des travaux 23
3.2 - La rationalité en économie paysanne 25

CHAPITRE 4 - PLUS DE TRAVAIL MAIS AMELIORATION DE SA PRODUCTIVITE 29

4.1 - Le constat d'un gain dans la productivité du travail 31
4.2 - Les conditions pour un gain de productivité (coton-vivrier) 33
4.3 - Gain de productivité pour les hommes et accroissement des temps de travaux pour les femmes et les enfants 35

CHAPITRE 5 - LE SALARIAT POUR PALLIER LA FAIBLE PRODUCTIVITE DU TRAVAIL LORS DE LA RECOLTE DU COTON 37

5.1 - Le salariat aggrave les disparités sociales 39
5.2 - Propositions pour une meilleure répartition des ressources cotonnières 41

Bibliothèque de I.E.M.V.T.

CHAPITRE 6 - LES CONDITIONS D'ACCES ET DE GESTION DE L'EQUIPEMENT 43

6.1 - Conditions d'accès dans le nord de la Côte d'Ivoire 45
6.2 - Conditions d'accès dans l'ouest du Burkina Faso et le sud du Mali 46
6.3 - La gestion de la petite motorisation 49
6.4 - Recommandations sur les étapes de la mécanisation/motorisation 53

CHAPITRE 7 - DYNAMIQUES SOCIALES ET EQUIPEMENT AGRICOLE 55

7.1 - Pérennité des unités familiales de production 57
7.2 - Investigations-aménagements et organisations à promouvoir 63

ANNEXES 65

ANNEXE 1 - Observations sur les données de rendements et leur stabilité 67
ANNEXE 2 - Enherbement de cultures évalué à la récolte (Côte d'Ivoire 1976-1981) 72
ANNEXE 3 - Situation sur la «stabilisation de culture» (Nord-Côte d'Ivoire et Burkina Faso) 75

BIBLIOGRAPHIE 77

Bibliothèque de I.E.M.V.T.

AVANT-PROPOS

Le présent travail de recherche a été financé par le Ministère de la Recherche et de la Technologie, et réalisé, sur le terrain de 1985 à 1989, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire et au Mali.

Les difficultés, pour mener à bien une étude avec les mêmes conditions scientifiques dans trois pays en même temps, étaient prévisibles compte-tenu des nombreuses institutions à contacter et des règles respectives de chacune d'elles.

La mise en place de trois stagiaires en 1985 a été impossible, et le travail n'a pas pu être réalisé au même moment dans les trois pays.

Au Burkina Faso, Hervé GUIBERT a mené des enquêtes en 1985 et 1986 dans la zone de N'Dorola au sein de l'INERA (Institut National d'Etudes et de Recherches Agricoles) en relation avec les ORD (Office Régional de Développement) et la SOFITEX (Société des Fibres Textiles burkinabé).

En Côte d'Ivoire, nous avons bénéficié des travaux de Yves BIGOT et des données de la CIDT (Compagnie Ivoirienne de Développement des Textiles). Le premier stagiaire ivoirien identifié en 1985 n'a pas rejoint son poste, étant parti aux Etats-Unis au dernier moment. Le deuxième stagiaire du CIRES (Centre Ivoirien de Recherches Economiques et Sociales) a pu réaliser une étude en 1986.

Au Mali, il a été difficile de mettre en place un stagiaire, et ce n'est seulement qu'en 1987 et 1988 que Christine PERSOONS a pu effectuer ses deux stages ESAT1 et ESAT2 (Ecole Supérieure d'Agronomie Tropicale) au sein de la CMDT (Compagnie Malienne de Développement des Textiles) en relation avec l'IER (Institut d'Economie Rurale). Nous remercions la DRSPR (Division de Recherche sur les Systèmes de Production Ruraux) de l'IER et l'IRRT (Institut Royal des Régions Tropicales des Pays Bas) pour leur accueil à SIKASSO et leur appui pratique et scientifique.

Cependant, les informations (voir la bibliographie) sont nombreuses sur cette région dont, en particulier, les données recueillies par les sociétés cotonnières.

Yves BIGOT, responsable scientifique, a pu se rendre sur le terrain à plusieurs reprises dans le cadre de ce programme ainsi que lors d'autres missions ponctuelles.

Pierre CAMPAGNE de l'IAM (Institut Agronomique Méditerranéen) a été notre conseillé scientifique depuis le début de cette opération et nous tenons à le remercier pour son appui et les deux missions qu'il a bien voulu réaliser sur le terrain.

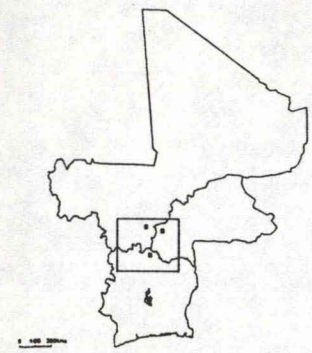
Jacqueline MONTGOMERY (Documentaliste CIRAD/IRCT) a réalisé la bibliographie (une dizaine de documents ont été élaborés dans le cadre de ce programme et leurs références respectives y sont sélectionnées).

Henri RAYMOND (Consultant) a participé à la mise au net du présent rapport sous sa forme définitive.

Yves BIGOT, dans le présent rapport, interprète grâce à sa longue observation du terrain, les différents résultats des enquêtes menées dans les trois pays. Cependant, si cette étude marque une étape importante du cheminement en la matière, il nous parait prioritaire pour le CIRAD de continuer ces travaux.

La mécanisation est un facteur majeur du développement futur de l'agriculture africaine, il s'agit donc maintenant, pour le Cirad et la recherche française, de valoriser au mieux ces acquis. Ces travaux ont déjà été reconnus au niveau international (cf. Agricultural mechanization and evolution of farming systems in Sub-Saharian Africa P.PINGALI, Y.BIGOT et H.BINSWANGER - Publication given prestigious award by American Agricultural Economics Association), il serait donc souhaitable de profiter de cet avantage.

G.RAYMOND
Chargé de Mission
Economie rurale IRCT/CIRAD



Burkina Faso
Côte d'Ivoire
Mali

BAMAKO
Koutiala
MALI
BURKINA FASO
Sikasso
Bobo-Dioulasso
Odienné
Boundiali
Ferké
Korhogo
COTE-D'IVOIRE
Bouaké
100 km
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Site des enquêtes – Burkina Faso, Côte-d'Ivoire, Mali.

1	BELESSO	7	KASSERE
2	BOROMO	8	MORONDO
3	FONSEBOUGOU	9	N'DOROLA
4	GBON	10	NIARADOUGOU
5	HOUNDE	11	NIELLE
6	KARAKPO	12	NOGOLASSO

CHAPITRE 1

PRESENTATION DE LA REGION ETUDIEE
METHODOLOGIE DU PROJET

1 - La région

2 - Facteurs du développement de la mécanisation

3 - Types d'unités familiales de production

4 - Méthodologie du projet

1 - LA RÉGION

Le sud du Mali, l'ouest du Burkina Faso et le nord de la Côte d'Ivoire constituent la région étudiée.

Suite à une forte progression de la mécanisation puis de la motorisation, les agriculteurs de cette région utilisaient en 1987 :

plus de 350.000 bœufs d'attelage

et

563 petits tracteurs.

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.

Amorcé au Mali, dans les années soixante, le dressage des boeufs d'attelage s'est étendu à l'ouest du Burkina Faso pour atteindre le nord de la Côte d'Ivoire une dizaine d'années plus tard.

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.

Diffusée, après quelques années de mise au point, à partir de 1977, **la motorisation intermédiaire** progresse irrégulièrement dans chacun des trois pays.

Actuellement 563 agriculteurs sont équipés de tracteurs du type BOUYER-CFDT dont 265 au Burkina Faso, 174 en Côte d'Ivoire et 124 dans le sud du Mali.

TABLEAU N° 1

Évolution du nombre de boeufs de trait et de petits tracteurs 1977 - 1987

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
	Boeufs de trait 1.000 têtes										
Mali Sud	150	151	164	160	158	164	164	170	178	219	232
Côte d'Ivoire Nord	11	15	18	20	25	27	28	31	35	39	42
	Petits tracteurs										
Burkina Ouest	6	12	19	28	34	47	60	112	161	219	265
Mali Sud	9	11	25	49	79	77	77	76	76	104	124
Côte d'Ivoire Nord	3	20	49	132	143	160	174	174	175	175	174

Sources : CMDT, CIDT, SODEFITEX

L'évolution du nombre de boeufs de trait au Burkina Faso est mal connue : le nombre de 80.000 têtes est une estimation parfaitement approximative des services de l'élevage ; on notera la reprise récente de l'extension du dressage au Mali après ajustement des conditions de crédit.

Le rythme de diffusion des petits tracteurs s'est ralenti depuis 1981 au Mali et en Côte d'Ivoire ; il n'a progressé qu'au Burkina Faso où il existe une opération de «motorisation» ayant un financement spécifique.

2 - FACTEURS DU DÉVELOPPEMENT DE LA MÉCANISATION

Dans cette région, les 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.

Mais incontestablement cette évolution n'a été rendue possible que grâce à l'apport monétaire croissant engendré par l'extension de la culture du coton.

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 greniers 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 préalables 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.

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 cinquante 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).

L'encadrement, la formation, l'accroissement des ressources monétaires ont entraîné, non seulement une amélioration de l'ensemble des techniques culturales (accroissement des productions vivrières) et d'élevage (meilleur format des animaux de trait) mais aussi et surtout la constitution, sous une forme «coopérative» de **groupements d'agriculteurs**.

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.

3 - TYPES D'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 préexistant, une réorganisation des rapports sociaux de production.

Autour des équipements la cohésion des grandes unités familiales se maintient.

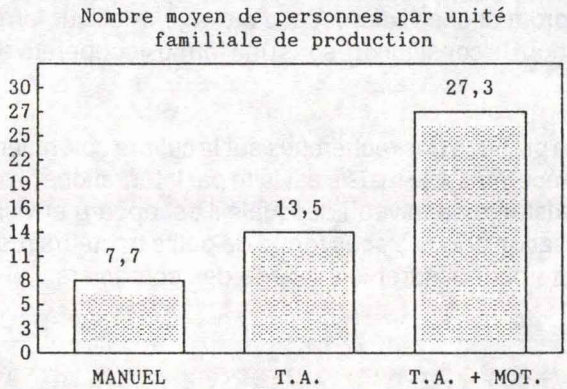
Actuellement, mis à part le cas particulier de la motorisation classique observé dans les plaines rizicoles, trois grands types d'unités familiales de production agricole cohabitent dans la plupart des villages de la région.

Celles pratiquant :

- **La culture manuelle**, sont toujours fortement présentes dans les zones où la production cotonnière est faible, bien que l'on observe fréquemment qu'une organisation du marché céréalier ou arachidier, accompagnée d'un accès au crédit, entraîne une extension de la culture attelée.
- **La traction animale**, sont en progression dès lors que les conditions de remboursement des crédits sont convenablement adaptées à la durée de vie du matériel. C'est cette adéquation qui a permis au Mali-Sud la relance de son extension après une certaine stagnation observée aux alentours de 1980.
- **La motorisation intermédiaire**, sont de larges unités familiales de production qui, conservant conjointement la traction animale, sont à la recherche d'un équilibre dans la répartition entre les travaux culturaux manuels, mécanisés ou motorisés.

- La coexistence dans un même lieu de ces trois types d'unités de production conditionne **l'évolution du système agraire préexistant**. L'accumulation sous forme d'équipement induit 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 un maintien de la cohésion familiale au sein de grosses unités bien équipées.

GRAPHIQUE N° 1
Nombre moyen de personnes par unité familiale de production



4 - MÉTHODOLOGIE DU PROJET

Le projet a 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 relativement courte d'une quinzaine d'années.

Dans la région concernée :

La première phase fut d'abord l'introduction en **culture manuelle d'une production de rente (coton)** dans des systèmes économiques basés sur l'auto-fourniture des besoins essentiels (LE ROY 1980).

La seconde phase fut, lorsque l'accumulation générée par la culture du coton s'avérait suffisante, l'accès à la **traction animale** (WURTZ 1979, BIGOT 1979).

A ces deux phases suivirent des perfectionnements dans l'utilisation des boeufs d'attelage (rapport avec l'élevage) et dans la diversification du matériel de culture attelée (IER-DRSPR-LANDAIS 1989).

Enfin **la petite motorisation** fut le résultat d'une nouvelle opportunité d'accumulation sans que l'on observe de discontinuité avec les phases précédentes d'équipement.

Ces évolutions se sont déroulées au cours d'une période d'une quinzaine d'années c'est-à-dire relativement brève par rapport aux références historiques de l'introduction du trait et de la motorisation en agriculture. C'est pourquoi l'étude de cette accumulation a fait en 1984 l'objet de ce projet.

Objectifs du projet :

- Description des unités familiales de production : organisation sociale et économique, contrôle de la force de travail. Contrôle des greniers.

- Évaluation des résultats au niveau de chacun des membres (intérêt privé) de l'unité de production. Ratio par personne permettant de comparer des résultats observés au niveau d'unités, de taille démographique et de niveau d'équipement, fort différentes.

- Évaluation des flux marchands (solvabilité par rapport à l'endettement)

- Vérification des hypothèses par des mesures quantitatives (superficies, rendements, rémunération du travail, ...).

TABLEAU N° 2
Sites enquêtés

Localisation			Années	Organismes	Nbre (*) d'exploitations
Mali	Nord Sikasso	Nogolasso Belesso	1988 1988	CMDT ET IER	2/13/8 11/34/2
Mali	Nord Sikasso	Fonsebougou Niaradougou	1977 1987	IER KIT	6/8/2
Burkina Faso	Nord Bobo	N'Dorola	1984/85	INERA	13/22/4
Burkina Faso	Est Bobo	Boromo	1981/82	ICRISAT	28/17/-
Mali	Sud Sikasso	Sikasso Sud	1981	PURDUE	16/24/-
Côte d'Ivoire	Frontière 3 pays	Nielle	1978 1982	IDESSA CNRS	9/9/9 10/20/
Côte d'Ivoire	Nord Boundiali	G'Bon	1981 1985	CIRES CIMA	10/9/5 /12/11
Côte d'Ivoire	Nord Boundiali	Kassere	1974 1977	ORSTOM IDESSA	Village 6/6/-
Côte d'Ivoire	Boundiali	Karakpo	1975 1978	ORSTOM	Village
Côte d'Ivoire	Sud Boundiali	Morondo	1981	CIRES	9/9/5

(*) Non équipées/Traction animale/Petite motorisation

Sources du Nord au Sud : IER ; PERSOONS 1987 ; GUIBERT 1985/86 ; JAEGER 1985 ; WHITNEY 1981 ; BIGOT 1981 ; BERNADET 1984 ; N'DAW 1982 ; LOSCH 1987 ; WURTZ 1979 ; BIGOT 1979 ; LE ROY 1980.

Les localités choisies présentent une diversité suffisante dans les niveaux d'équipement pour expliquer comment s'opère, dans un même lieu, la mécanisation des travaux culturaux.

Phases d'investigations :

- Identification et choix raisonné des unités de production en fonction du niveau d'équipement - mesure des surfaces et des rendements.

- Description des circuits marchands d'écoulement des productions.

- Enquête auprès des actifs sur la force de travail.

- Suivi de l'évolution de l'organisation sociale (IER).

- Investigations complémentaires sur l'élevage (IER), l'évolution des sols (INERA) et l'érosion.

- Tests sur la possibilité de délocaliser la recherche agronomique (ICRISAT et IER).

CHAPITRE 2

LA TAILLE DEMOGRAHIQUE COMME PREALABLE A L'EQUIPEMENT

1 - Le constat

2 - Le processus d'accumulation et les effets de la mécanisation sur l'extension des superficies

3 - La stabilisation de la main-d'œuvre et l'apparition du salariat

1 - LE CONSTAT

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 préalable à l'acquisition d'un premier équipement.

Dans la région, l'agriculture n'a aucun caractère communautaire contrairement à ce que certains travaux collectifs (entraide - redevance) pourraient laisser supposer.

Les décisions en ce qui concerne le choix des cultures, l'utilisation de la force de travail ou la gestion des greniers sont prises, dans le cadre de contraintes collectives dominantes (Etat, ethnie, village) au niveau d'unités familiales de production composées d'un ou de plusieurs ménages.

Ces unités familiales aux effectifs variables de une à cent personnes apparaissent, au delà des champs et des troupeaux individuels ou de ménages restreints, comme des unités de production/consommation placées sous l'autorité d'un chef de «concession» assurant la conduite des travaux dans les champs ainsi que la gestion des greniers et troupeaux communs.

GRAPHIQUE N° 2
Distribution en nombre de personnes des unités familiales de production

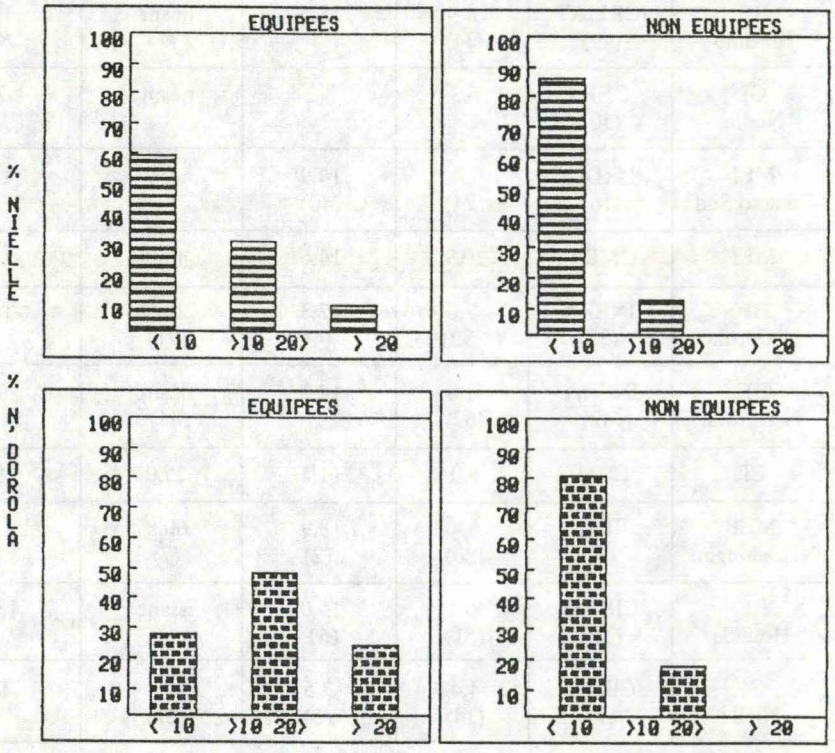


TABLEAU N° 3
Nombre moyen de personnes selon le niveau d'équipement des exploitations

Années	Localisation	Organisme	NIVEAU D'EQUIPEMENT DES EXPLOITATIONS			Ensemble des exploitations
			Culture Manuelle M	Traction Animale TA	Petite Motorisation (et TA)	
1976	CI	CIDT	5,8	10,7	néant	9,2
1976	MLI sur 4 ans	CMDT (614)	8,4 (1048	13,8 (1742)	néant	11,6
1977	CI Kassere	IDESSA (178)	8,9 (24)	15,6 (202)	néant	9,7
1977	MLI Niaradougou	IER (16)	6,6 (19)	27,9	néant (35)	18,2
1978	CI Nielle	IDESSA (80)	6,3 (84)	10,0 (9)	20,5 (173)	8,8
1980	CI G'Bon	CIRES (202)	8,5 (66)	16,6 (17)	31,8 (285)	11,8
1980	CI Morondo	CIRES (199)	8,1 (46)	18,6 (9)	32,7 (254	10,9
1981	BF Boromo	ICRISAT (49)	8,9 (34)	18,6	néant	12,9 (83)
1981	CI Nielle	CNRS (30)	6,3	8,2	néant	7,3
1981	MLI Sikasso Sud	PURDUE (16)	7,4 (24)	14,9 (40)	néant	11,9
1984	MLI	CMDT	10,9	14,6	45,0	11,3
1984	BF N'Dorola	INERA (35)	7,8 (32)	12,3 (4)	29,5 (71)	11,1
1985	BF N'Dorola	INERA (42)	7,0 (62)	14,0	néant (104)	9,6
1985	CI	CIDT	6,0	11,1	25,0	9,0
1987	MLI Niaradougou	IER (9)	6,4 (26)	18,9 (2)	60,5 (7)	18,1
1987	BF Hounde	CIRAD (10)	6,6 (51)	15,0 (61)	néant	13,65
1989	CI Nielle	CIRES (7)	4,4 (14)	7,5 (6)	20,8 (27)	9,7

(....) = Nombre d'observations

Nous constatons 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 ?

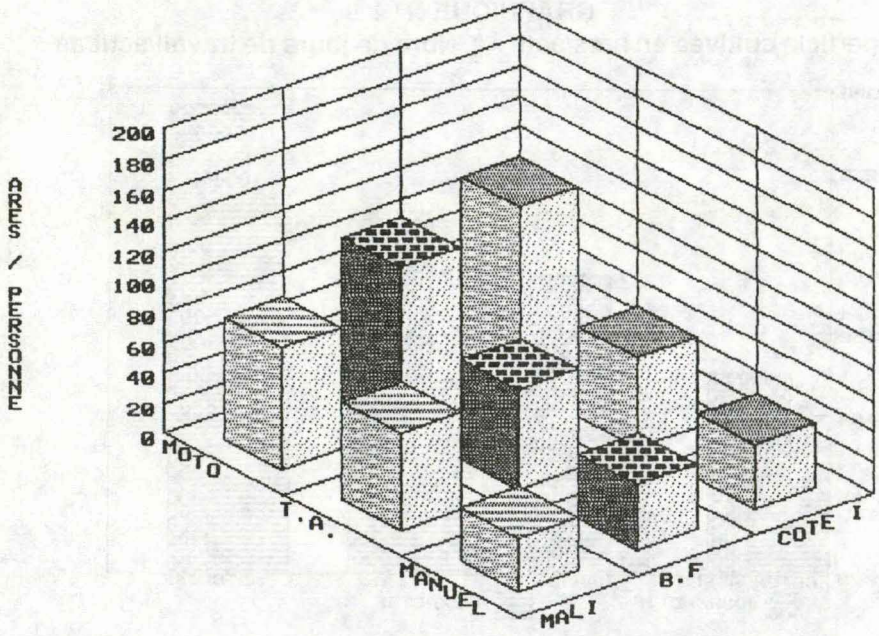
La réponse à cette alternative est historiquement évidente : ce sont les **«grosses» unités** qui, par la pratique sur des surfaces conséquentes de la **culture manuelle du coton**, accumulent suffisamment pour accéder à la culture attelée. Cette constatation est encore plus nette lorsque l'on passe de la culture attelée à la petite motorisation.

2 - LE PROCESSUS D'ACCUMULATION ET LES EFFETS DE LA MÉCANISATION SUR L'EXTENSION DES SUPERFICIES

L'accumulation nécessaire à la mécanisation puis à la motorisation passe par l'acquisition d'un troupeau bovin.

La mécanisation permet une augmentation de la superficie par actif mais sans entraîner d'exode rural comme ce fut le cas en Europe.

GRAPHIQUE N° 3
Superficies des cultures/équipements



L'équipement n'est donc accessible, dans un premier temps, qu'aux unités familiales ayant une certaine taille démographique (BIGOT 1987).

L'accumulation préalable en bétail, grâce aux ressources procurées par la vente du coton, 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 bénéfices et des troupeaux entre les mains d'une seule personne : «le chef d'exploitation».

L'abondance de la force de travail compense ces fluctuations interannuelles du fait de l'émigration et de la segmentation de certains ménages. 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 minimum d'actifs et de boeufs de labour valorisent donc au mieux les équipements.

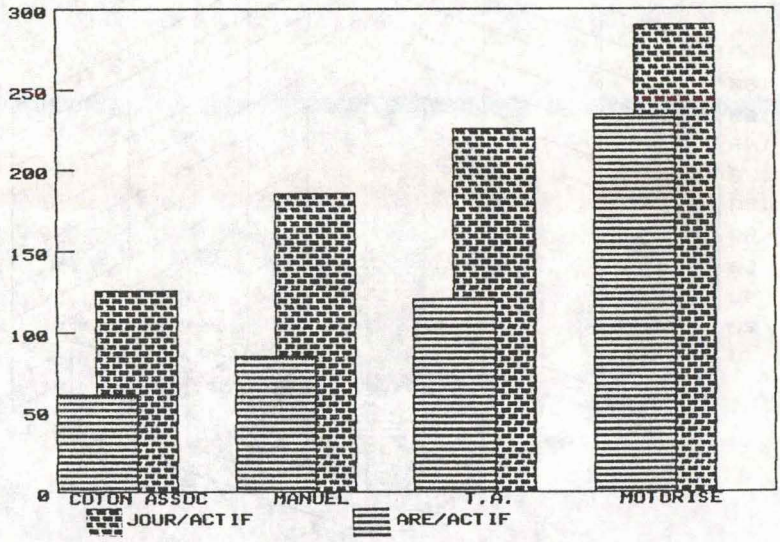
La surface économique des grosses exploitations facilite l'introduction de nouvelles techniques qui peuvent être testées sans risque avant d'être soit abandonnées si non rentables ou au contraire développées à une plus grande échelle.

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 liée à l'équipement (graphique N° 4).

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.

GRAPHIQUE N° 4

Superficie cultivée en ares/actif Nbre de jours de travail/actif/an



3 - LA STABILISATION DE LA MAIN D'ŒUVRE ET L'APPARITION DU SALARIAT

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'œuvre familiale*** *tout en demandant à chacun un surcroît de travail et/ou en ayant recours, pour élargir ses activités, à* ***des salariés.***

Le contrôle sur la division et la répartition sexuelle des travaux culturaux va trouver une nouvelle raison d'exister : celle de faire face aux échéances de remboursement des crédits liés à l'acquisition des équipements.

«L'amélioration foncière» et la «stabilisation des cultures» va laisser la priorité à la **stabilisation de la main-d'oeuvre** au sein d'un groupe familial ayant recours à des techniques culturales plus exigeantes appliquées sur des superficies moyennes par actif de plus en plus étendues.

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 avec :

. Intérêt de ne mécaniser que certaines tâches (chapitre 3)

. Accroissement paradoxal de la charge de travail (chapitre 4)

. Apparition du **salariat** afin d'élargir le contrôle de la force de travail à des actifs étrangers à la famille (chapitre 5)

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.

TABLEAU N° 4
Superficie par personne en cotonniers et vivriers (ares)

M = Culture manuelle A = Traction animale T = Petite motorisation

Année	Localisation	Organisme	Surf. Totale			Surf. Vivrier			Surf. Coton			Surf. Maïs			Surf. Autres Vivirers		
			M.	A.	T.	M.	A.	T.	M.	A.	T.	M.	A.	T.	M.	A.	T.
1976 1977	C.I Kassere	IDESSA	55	63	xxx	37	38	xxx	18	25	xxx	11	14	xxx	26	24	xxx
1979 1982	C.I Nielle	IDESSA	41	59	118	23	28	39	18	31	79	18	19	25	5	9	14
1981	C.I. G'Bon	CIRES	61	52	77	50	37	45	11	15	31	21	16	23	29	21	23
1981	C.I. Morondo	CIRES	51	50	92	35	32	56	16	18	36	16	18	18	19	14	38
1981 1982	B.F. Boromo	ICRISAT	51	57	xxx	36	39	xxx	15	18	xxx	2	3	xxx	34	36	xxx
1981	MLI Sikasso Sud	PURDUE	35	55	xxx	Principale culture de rentes riz de plaines											
1981	C.I. Nielle	CNRS	21	45	xxx	Exploitations Peuhl sans cotonnier											
1984 1985	B.F. N'Dorola	INERA	43	65	105	36	50	74	7	15	31	10	18	31	26	32	43
1983	MLI	CMDT	46	62	70	35	44	47	11	18	23	nd	nd	16	nd	nd	31
1985	C.I.	CIDT	68	70	95	51	46	48	17	24	47	15	16	24	36	30	24
1985	C.I. G'Bon	CIMA	nd	76	115	nd	55	54	nd	21	61	nd	21	20	nd	34	34
1987	B.F.	SOFITEX	nd	80	112	nd	53	62	nd	27	50	nd	15	36	nd	38	26
1987	MLI Niaradougou	IER	52	64	65	36	40	35	16	24	30	2	14	16	34	26	19
1987	B.F. Hounde	CIRAD	43	45	xxx	21	21	xxx	22	24	xxx	nd	nd	nd	nd	nd	nd
SIX Comparaison	Moyenne		53	60	92	39	39	50	14	21	42	14	17	23	25	22	27
TOTAL	Moyenne		47	60	94	36	40	51	15	22	43	12	15	23	26	26	28
	C.V. %		26%	18%	21%	26%	25%	23%	29%	23%	42%	59%	32%	30%	39%	36%	33%

x = inexistant nd = non-disponible C.I. = Côte d'Ivoire MLI = Mali B.F. = Burkina Faso
C.V. = Coefficient de Variation

CHAPITRE 3

LA MECANISATION/MOTORISATION SPECIFIQUE DES TACHES

1 - Sélection dans la mécanisation des travaux

2 - La rationalité en économie paysanne

1 - SÉLECTION DANS LA MÉCANISATION DES TRAVAUX

La mécanisation/motorisation, qui permet un accroissement des superficies labourées, ne modifie guère les autres conditions de la production.

La sélection des travaux effectués en traction animale et motorisée entraîne un accroissement du travail manuel pour les autres tâches (sarclage - traitement - récolte).

L'introduction de la traction animale dans une unité familiale de production accroit, 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 accroit encore les temps de travaux manuels.

Ceci parce que les agriculteurs opèrent une sélection dans la mécanisation des travaux qui commence en traction animale avec le travail du sol (charrues), pour se poursuivre par l'entretien des cultures (multiculteurs - houes), le transport (charrettes) et enfin le semis (semoirs).

GRAPHIQUE N° 5
Évolution du parc de matériel de culture attelée au Mali de 1964 à 1986

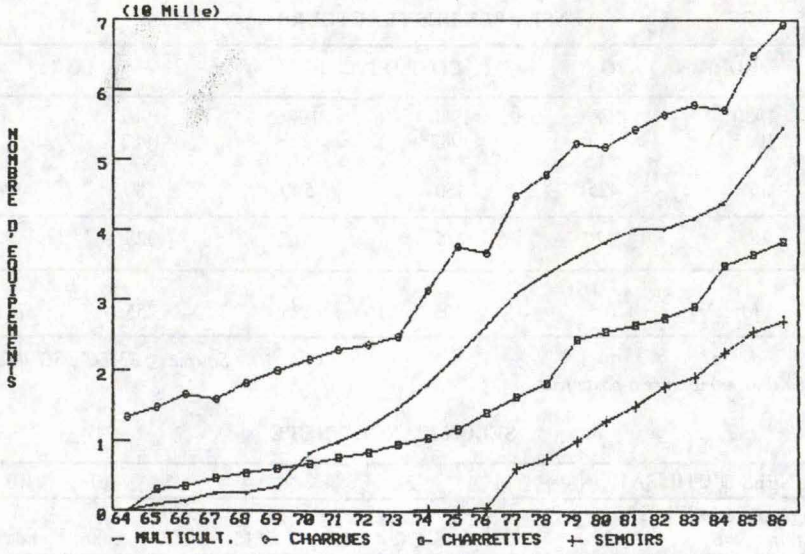


TABLEAU N° 5
Superficie des opérations culturales réalisées en petite motorisation

OPÉRATIONS CULTURALES (pour 100 ha labourés)	BURKINA FASO 1980 1984	BURKINA FASO 1985 1987	COTE D'IVOIRE 1982 1983	MALI 1986
Labour	100	100	100	100
Reprise	31	62	65	23
Semis	23	53	44	10
Sarclage	43	44	16	37
Buttage	16	20	19	20
Superficie labourée (ha)				
Totale	1500	6000	4000	3500
Par tracteur	27,5		25	35

Sources : SOFITEX ; CIDT ; CMDT

Nota : Les travaux culturaux faits par des entreprises n'ont pas été suivis de façon systématique de même que les labours de fin de cycle fort variables d'une année à l'autre (3 % des labours en Côte d'Ivoire en 1982/83).

TABLEAU N° 6
Utilisation des tracteurs (en heures par année)

ENSEMBLE DES TRACTEURS

	BURKINA FASO 1980 1983	BURKINA FASO 1986	COTE D'IVOIRE 1980 1983	COTE D'IVOIRE 1986	MALI 1982 1983	MALI 1986
Total	355	425	450	540	580	485
Cultures	285	320	245	315	325	290
Autres (1) utilisations	70	105	205	225	255	195

Sources : CMDT ; SOFITEX ; CIDT

(1) Transport - battage et mouture à poste fixe

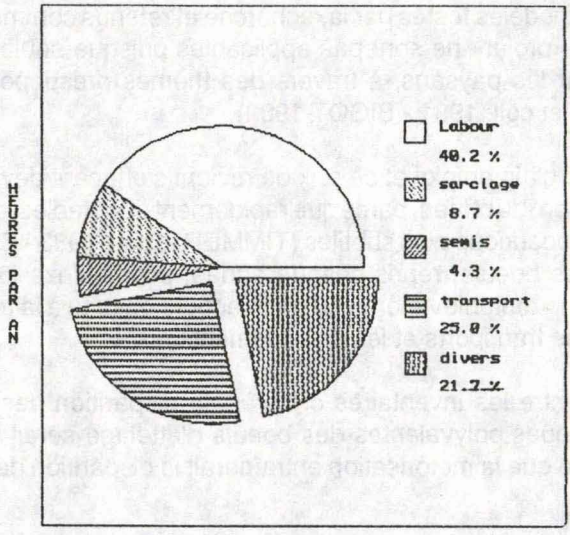
SELON L'ANCIENNETÉ

NOMBRE D'ANNÉES D'UTILISATION	1	2	3	4	5	6/7	8/10
Tracteurs mis en place de 1977 à 1983 au Mali et au Burkina Faso	315	470	485	515	520	500	nd
Tracteurs mis en place avant 1984 au Burkina Faso	255	390	475	490	420	360	320
Tracteurs mis en place après 1984 au Burkina Faso	395	470	515	420	nd	nd	nd

Sources : CMDT ; CIDT ; SOFITEX ; SEDES

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 (voir ANNEXE 1).

GRAPHIQUE N° 6
Utilisation annuelle des tracteurs entre 1980 et 1984



2 - LA RATIONALITÉ EN ÉCONOMIE PAYSANNE

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

L'acquisition de nouveaux moyens non seulement n'entraîne pas la disparition des anciens mais au contraire en augmente l'utilisation voire en accroît l'efficacité. Cette rationalité paysanne devrait être mieux prise en compte par les chercheurs et les développeurs.

L'espoir, que certains nourrissaient, de voir la motorisation polyvalente entraînée un changement dans le système de production et une augmentation des rendements, était le fait d'une méconnaissance des rapports sociaux de production dominants et toujours à l'oeuvre dans la région (voir chapitre 2.3).

Les agriculteurs cherchent donc, dans ce cadre contraignant, à introduire **un nouvel équipement que pour une opération spécifique** quitte à en étendre éventuellement l'usage à d'autres travaux si cette pratique s'avère réalisable sans prendre de risque, et économiquement justifiée.

C'est la maîtrise de l'endettement (accumulation) qui conditionne d'abord l'acquisition d'un nouvel équipement mais aussi de nombreux autres critères tels que sa substitution par rapport à un autre moyen qui se trouve ainsi libéré pour des tâches plus urgentes, voire le prix du gas-oil ou le recours possible ou non au salariat - d'où des décisions variables selon la prégnance de ces nouvelles contraintes.

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 présupposés «simples» va compter (SARGENT et coll. 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 - BOUSSARD 1987). 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.

Comme le montre les inventaires ci-après, 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.

TABLEAU N° 7
Équipement moyen des exploitations des échantillons
Nielle 1979-1982 (Côte d'Ivoire) et N'Dorola 1984-1985 (Burkina Faso)
pour cent personnes permanentes

Type d'exploitations	Exploitations non équipées		Exploitations équipées en traction bovine		Exploitations équipées en traction bovine et petite motorisation	
Localisation	NIELLE	N'DOROLA	NIELLE	N'DOROLA	NIELLE	N'DOROLA
Nbre d'exploitations enquêtées	9	13	9	22	9	4
Anes	-	5	-	8	-	8
Charrettes asines	-	5	-	5	-	5
Boeufs	-	-	23	21	16	15
Charrettes bovines	-	-	10	-	7	-
Multiculteurs	-	-	12	-	8	-
Charrues	-	-	-	9	-	6
Houes	-	-	-	5	-	4
Semoirs	-	-	1	1	1	3
Petits tracteurs et équipements motorisés	-	-	-	-	5	3

Indépendamment des effets induits de la traction animale sur l'élevage celle-ci satisfait généralement bien aux **exigences d'introduction progressive des techniques** et aux possibilités d'endettement en fonction de la durée de vie du matériel sauf lorsque l'on cherche à diffuser des outils trop polyvalents et de ce fait trop coûteux (STARKEY 1987).

Dès lors, la motorisation est d'autant plus efficace que les attelages permettent de ne l'utiliser que pour des travaux où elle présente un réel avantage (BIGOT 1980). 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 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 ?

Dans certaines régions, l'acquisition de tracteurs classiques, par des privés ou des groupements de producteurs, progresse (Nielle) et l'on peut alors faire l'hypothèse que les petits tracteurs pourraient, dans le futur, servir «d'intermédiaire» entre les plus gros et les boeufs d'attelage. On enrichirait ainsi **la gamme des combinaisons productives.**

Actuellement, il est acquis que les études 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, si des crédits d'études peuvent encore être dégagés pour cela, conduire des expérimentations ciblées sur des thèmes «simples» mais pertinents vis à vis des systèmes de production existants.

CHAPITRE 4

PLUS DE TRAVAIL MAIS AMELIORATION DE SA PRODUCTIVITE

1 - Le constat d'un gain dans la productivité du travail

2 - Les conditions pour un gain de productivité (coton-vivrier)

3 - Gain de productivité pour les hommes et accroissement des temps de travaux pour les femmes et les enfants

1 - LE CONSTAT D'UN GAIN DANS LA PRODUCTIVITÉ DU TRAVAIL

Bien que les conditions de développement et de diffusion de la mécanisation ne le laissaient pas prévoir, on observe une augmentation, non seulement de la quantité globale de travail, mais aussi de sa productivité.

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 le tableau et les deux graphiques ci-après, regroupant des données issues de différentes sources, mettent en évidence un **gain certain de la productivité du travail**.

GRAPHIQUE N ° 7
Quantité de coton récolté par actif
kg/actif

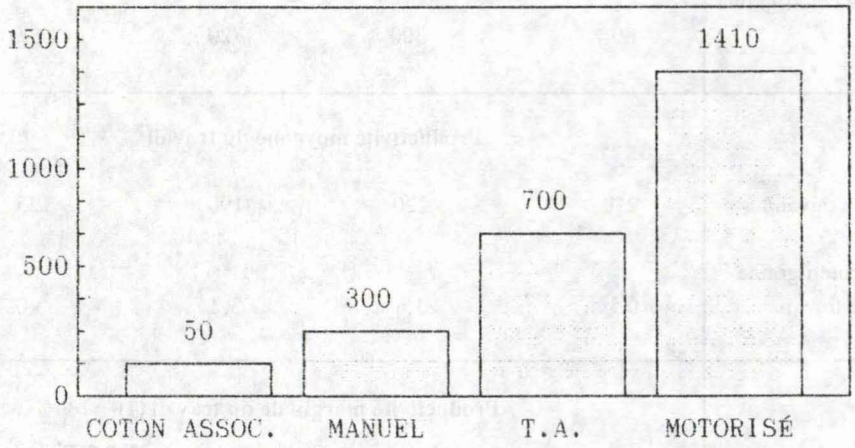
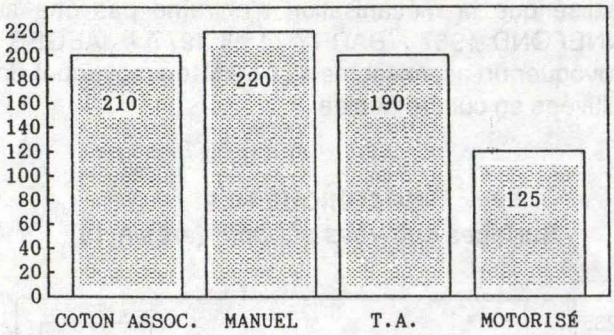


TABLEAU N° 8
Travail nécessaire et productivité du travail dans le nord - Côte d'Ivoire

	Exploitations en culture manuelle (Coton associé)	Exploitations en culture manuelle (Coton en culture pure)	Exploitations équipées en traction animale	Exploitations équipées en traction animale et motorisation
	Nombre de journées de travail par actif et par an			
Total Par actif et par an	125	185	225	290
	Surfaces travaillées par actif			
Surface totale (en ares)	60	85	120	235
Surface exclusivement cotonnière (en ares)	0	25	60	160
	Rendement et production de coton-graine			
Rendement coton-graine kg/ha	100	1200	1200	900
Production coton-graine kg/actif	60	300	720	1440
	Productivité moyenne du travail			
En jours de travail/ha	210	220	190	125
En kg de coton-graine par jour de travail	0,5	1,6	3,2	5,0
	Productivité marginale du travail (1)			
En jours de travail/ha		240	115	65
En kg de coton-graine par jour de travail		4,0	10,5	11,1

(1) respectivement : Jours de travail supplémentaires/superficie cultivée accrue
kg de coton-graine supplém./jours de travail supplémentaires.

GRAPHIQUE N° 8
Nombre de jours de travail par hectare



2 - LES CONDITIONS POUR UN GAIN DE PRODUCTIVITÉ (COTON-VIVRIER)

La culture du coton qui augmente la productivité du travail tout en améliorant la production vivrière d'autoconsommation s'étendra non seulement s'il y a des terres disponibles mais aussi et surtout en l'absence d'un marché vivrier/céréalier correctement organisé. En effet, la culture vivrière (de rente) assure une meilleure productivité du travail.

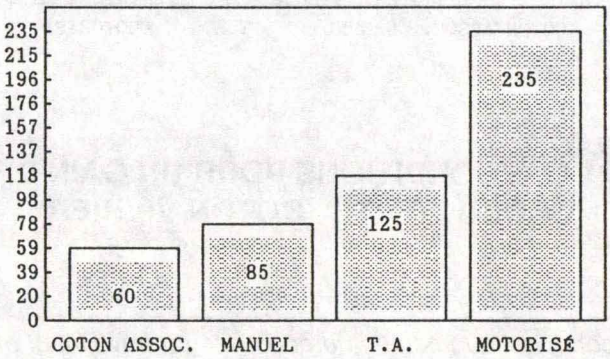
Mais que se passerait-il s'il y avait saturation des terroirs ?

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.

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 all. 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 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 (TOGO - SCHWARTZ 1985).

L'augmentation des superficies induite par le passage de la culture manuelle à la traction animale (+ 20 % en moyenne) n'apparait qu'après un délais 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 all 1977 - JAEGER 1985). La petite motorisation va provoquer un accroissement (+ 50 % en moyenne) des superficies par rapport à celles cultivées en culture attelée.

GRAPHIQUE N° 9
Surfaces cultivées par actif (ares/actif)



L'augmentation des rendements en coton-graine sont dûs surtout à la **sélection variétale, à la fumure organique** (poudrette) et **minérale** mais très peu à la technique de labour. Il n'est donc pas utile de faire des enquêtes, ni nécessaire de renforcer l'encadrement (LOSCH 1984 - SOFITEX 1988) sur ce thème.

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 ?

3 - GAIN DE PRODUCTIVITÉ POUR LES HOMMES ET ACCROISSEMENT DES TEMPS DE TRAVAUX POUR LES FEMMES ET LES ENFANTS

La mécanisation/motorisation permet, grâce au gain de productivité du travail masculin, une meilleure gestion du patrimoine foncier mais entraîne une augmentation conséquente de travail pour les femmes et les enfants.

L'évolution du système conduit à la nécessité pour les agriculteurs motorisés d'avoir recours au salariat au moment de la récolte du coton.

L'accroissement du nombre de journées de travail lors du passage de la culture manuelle à la traction animale est surtout le fait, comme le montre le tableau ci-contre, des femmes et des enfants. En excluant les travaux de défrichement et de dessouchage effectués en saison sèche, les labours pratiqués dans le but de **semer à la période optimale** demandent vingt cinq hommes/jour à la houe, douze hommes/jour (six jours avec deux actifs) avec un attelage et seulement un homme/jour au tracteur. Ce gain permet d'étendre le défrichement et le dessouchage partiel puis total des terres de culture.

- 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** (voir chapitre 5).

TABLEAU N° 9
Variation de la quantité de travail fournie par catégorie d'actifs entre la culture manuelle et la traction animale

(Base 100 : travail des hommes en culture manuelle)

	Hommes		Femmes		Enfants	
	Culture manuelle	Traction animale	Culture manuelle	Traction animale	Culture manuelle	Traction animale
ORSTOM IDESSA Nord C.I. 1975/82	100	100	90	100	nd	nd
WHITNEY Sud Mali 1981	100	93	39	93	29	70
DIARRA Sud Mali 1987	100	91	69	168	205	268
ICRISAT Burkina 1981/82	100	111	9	14	24	47
MOYENNE	100	99	52	94	65	128

TABLEAU N° 10
Productivité du travail en période de récolte (jours par actif)

	NIELLE 1979 - 1980			NIARADOUGOU 1987		
	Cutlure manuelle	Traction animale	petite motorisation	Culture manuelle	Traction animale	Petite motorisation
Nombre d'actifs enquêtés	27	52	54	19	91	55
COTON						
Surface par actif (ares)	46	62	174	32	48	60
Rendement (kg/ha)	1330	1460	1020	1065	1230	1260
Travail auto-fourni par actif	37	47	60	24	33	38
Solde extérieur moyen par actif	+8	+20	+90	-2	+2	+4
Total travail par actif	45	67	150	22	35	42
Travail par hectare	98	108	86	72	73	70
kg de coton récoltés/j. de trav.	13,6	13,5	11,8	14,8	16,9	17,6
CÉRÉALES	MAIS + RIZ			SORGHO		
Surface par actif (ares)	37	38	47	72	80	70
Rendement (kg/ha)	2250	2350	1860	785	800	820
Travail auto-fourni par actif	21	16	16	7	11	11
Solde extérieur moyen par actif	ε	ε	ε	+1	ε	+6
Total par actif	21	16	16	8	11	17
Travail par hectare	57	42	34	11	14	24
kg de céréales récoltés/j.de tr.	40	56	55	71	57	34

Sources : BIGOT 1981 ; DIARRA 1987

CHAPITRE 5

LE SALARIAT POUR PALLIER LA FAIBLE PRODUCTIVITE DU TRAVAIL LORS DE LA RECOLTE DU COTON

1 - Le salariat aggrave les disparités sociales

2 - Propositions pour une meilleure répartition des ressources cotonnières

1 - LE SALARIAT AGGRAVE LES DISPARITÉS SOCIALES

L'emploi des cultivateurs les plus déshérités (culture manuelle - retard dans les semis - rendements faibles) comme salariés sur les exploitations bien équipées aggrave les disparités sociales et introduit des rapports du type patron-salarié dans une économie peu adaptée à ce mode de rémunération du travail.

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 all. 1984) a donc fait son apparition avec la mécanisation des cultures et plus particulièrement celle du coton. C'est-à-dire avant la motorisation.

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 (voir tableau N° 13). En revanche, la récolte du coton, pouvant s'étaler dans le temps, peut être faite par des salariés.

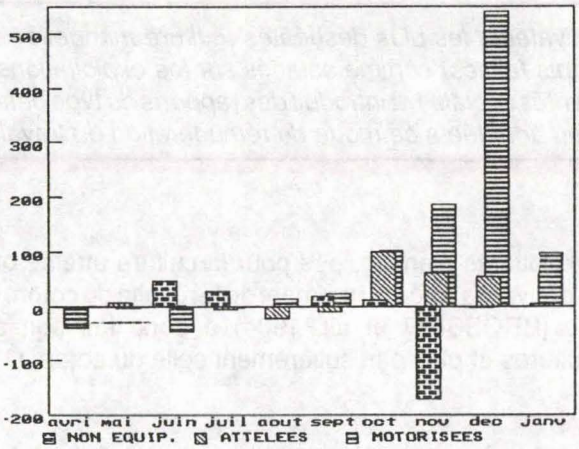
Après avoir récolté leurs champs, les actifs des exploitations non équipées se consacrent à la récolte des champs des exploitations mécanisées ou motorisées soit sous forme de salariat (villages de Nielle et de Nogolasso - voir tableau N° 11) soit au titre de pratiques dites «communautaires» qui reviennent 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 de deux types d'inconvénients :

Financiers : car on voit apparaître un poste «salaire» dans une économie qui ignorait jusqu'alors cette forme de rémunération.

Économiques : car la qualité de la fibre de coton risque de pâtir du long séjour des capsules après la maturité dans les champs.

GRAPHIQUE N° 10
Échanges de travaux (Reçus moins donnés) village de Nogolasso
(heures/mois)



Source : C.PERSOONS 1988 MALI-SUD

TABLEAU N° 11
Solde de travail (reçu moins donné) en heures/mois et par exploitation (y compris salariés temporaires) Moyenne sur l'ensemble du village de Nogolasso
8 motorisées - 13 attelées - 2 non équipées

	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JANVIER	TOTAL
Motorisées (8)											
Assistance attelage			-1	-3	-7						-11
Assistance tracteur	-40	-3	-44	-13						-2	-102
Sarclage				+13	+21						+34
Récolte						+10	+106	+186	+518	+96	+916
Nettoyage									+22	+8	+30
Divers			-2			+12	-4			-6	0
Total	**-40**	**-3**	**-47**	**-3**	**+14**	**+22**	**+102**	**+186**	**+540**	**+96**	**+867**
Attelées (13)											
Assistance attelage		+6	-3	-5	-7		+1	+3	+7		+2
Assistance tracteur		+1	+4							+1	+6
Sarclage				-2	-14	-13					-29
Récolte						+5	+98	+59	+21		+183
Nettoyage									+27	+7	+34
Divers					-2	-2				-4	-8
Total		**+7**	**+1**	**-7**	**-23**	**-10**	**+99**	**+62**	**+55**	**+4**	**+188**
Non équipées (2)											
Assistance attelage			+46	+24							+70
Assistance tracteur				+3							+3
Sarclage						+17					+17
Récolte							+12	-172	-4		-164
Nettoyage											
Divers											
Total			**+46**	**+27**		**+17**	**+12**	**-172**	**-4**		**-74**

Source : C.PERSOONS 1988 MALI-SUD

TABLEAU N° 12
Temps de travaux en heures de travail (Homme par hectare)
(Calcul sur 4 exploitations motorisées)

	COTON (61,62 ha)	MIL-SORGHO (61,71 ha)
	(heures/ha)	(heures/ha)
Labour (1)	11	12
Semis (2)	68	47
Sarclage (3)	244	157
Engrais	19	1
Buttage (1)	7	15
Récolte	484	131
Nettoyage	26	13
Divers	19	12
Total	878	388

Source : C. PERSOONS 1988 MALI-SUD

(1) Tracteur ou culture attelée (2) Culture manuelle ou attelée (3) Culture manuelle, attelée ou tracteur

Les salaires journaliers sont 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.

2 - PROPOSITIONS POUR UNE MEILLEURE RÉPARTITION DES RESSOURCES COTONNIERES

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, par une plus large diffusion des ressources monétaires retirées de la vente des produits cotonniers, d'accéder à la mécanisation.

Une meilleure répartition des superficies cotonnières, en fonction de la force de travail disponible dans les unités familiales de production (ou encore l'emploi occasionnel de manoeuvres venus de la zone sahélienne et à la recherche d'un travail dans la zone soudanaise), étendraient, géographiquement et entre les différentes catégories sociales, la distribution des ressources que procure la vente du coton et de ses produits.

Avec cinquante cinq jours de récolte par an soit quatre cents 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 trente 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» (MONNIER 1984) sans diminution de la production vivrière ;

- réaliser des semis précoces valorisant au mieux les engrais et les traitements phytosanitaires (CRETENET 1984).

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.

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.

TABLEAU N° 13
Production cotonnière au Mali suivant les systèmes de production en 1983

	Date semis	Nbre moyen d'attelages utilisés	Rendement kg/ha Coton-graine	Coût des engrais en % de la valeur de la production
Système intensif	D - 11J *	1,6	1810	20 %
Système semi-intensif	D - 6J	1,2	1365	25 %
Système traditionnel	D + 11J	0,3	864	35 %

Source : CMDT 1983

(*) D - 11J = Date recommandée moins 11 jours

Quoiqu'il en soit l'évolution vers le salariat et les travaux «à l'entreprise» font que l'identification **du coût des travaux** devient aujourd'hui un élément essentiel dans la détermination des choix technologiques possibles (BROSSIER et all. 1984) et ce en relation avec l'évolution des cours des produits vivriers.

Les décisions d'interventions publiques, ou autres, ne peuvent donc plus être établies sans tenir compte du marché du travail. L'extension des surfaces cultivées, l'usage sélectif des équipements, la rémunération selon des modes différents des travaux manuels et mécanisés montrent **la redoutable organisation de cette économie paysanne**.

CHAPITRE 6

LES CONDITIONS D'ACCES ET DE GESTION DE L'EQUIPEMENT

1 - Conditions d'accès dans le nord de la Côte d'Ivoire

2 - Conditions d'accès dans l'ouest du Burkina Faso et le sud du Mali

3 - La gestion de la petite motorisation

4 - Recommandations sur les étapes de la mécanisation/motorisation

1 - CONDITIONS D'ACCES DANS LE NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE

Dans le nord de la Côte d'Ivoire, l'accès à l'équipement n'est possible que grâce à une accumulation progressive beaucoup plus difficle à réaliser qui ne laissaient supposer les "projets de développement" proposant la mécanisation/motorisation des travaux culturaux.
Dans toutes les situations, la satisfaction des besoins alimentaires peut être assurée par une bonne gestion de la force de travail mais avec un recours de plus en plus fréquent aux actifs salariés.
Dans cette zone, les effets micro-économiques de la motorisation ne sont pas suffisants pour justifier les subventions qui lui sont accordées.

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».

TABLEAU N° 14
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	1055 j	2050 j
Travail salarié	20 j	195 j	1080 j
TRAVAIL TOTAL	750 j	1250 j	3130 j
Marge par exploitation (Fcfa)			
Producteur	138.000	235.000	583.000
Etat (subventions)	73.000	78.000	- 281.000
Marge par actif familial (Fcfa)			
Producteur	34.000	42.000	54.000
Etat (subventions)	18.000	14.000	- 26.000
Marge/actif familial/jour de travail (Fcfa)			
Producteur	190	220	285
Etat (subventions)	100	75	- 135
Marge/jour de travail total (Fcfa)			
Producteur	185	190	185
Etat (subventions)	95	60	- 90

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.

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.En revanche, une fois le premier équipement amorti, les exploitations en petite motorisation n'en n'ont pas fini avec les charges récurrentes de réparation qui sont aussi conséquentes annuellement que le montant des amortissements antérieurs (CMDT 1984, LOSCH 1985).

Les charges d'entretien et de réparations calculées en moyenne par personne sont dix fois plus élevées en petite mécanisation 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 (BOUSSARD 1987, PINGALI et all. 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).

2 - CONDITIONS D'ACCES DANS L'OUEST DU BURKINA FASO ET LE SUD DU MALI

A l'ouest du Burkina Faso et au sud du Mali, si le coton joue le même rôle que dans le nord de la Côte d'Ivoire, c'est aussi la structuration des circuits commerciaux vivriers qui conditionne l'accumulation productive. Le vivrier, même en culture manuelle, dégage des marges plus conséquentes que le coton dès que sa commercialisation est assurée.

C'est donc les prix du marché qui dictent la diversification et les techniques d'intensification sur les cultures vivrières.

Mais les protocoles de recherches sur les céréales et surtout les tubercules sont plus complexes à établir que ceux retenus pour l'amélioration du coton.

TABLEAU N° 15 :
Situation structurelle et financière à différents niveaux d'équipement dans le Nord de la Côte d'Ivoire de 1976 à 1987

	Culture Manuelle			Passage à T.A.			Traction Animale		Passage à P.M.		Petite Motorisation		
	KASSERE	NIELLE	NIELLE	KASSERE	NIELLE	NIELLE	G'BON	NIELLE	NIELLE	G'BON	G'BON	NIELLE	P.M. CIDT
Période	1976-77	1979-82	1987	1976-77	1979-82	1987	1985	1987	1979-82	1985	1985	1987	1986
Nombre de cas	6	9	7	6	9	3	12	11	9	7	4	6	175
Surface (ha)	7,5	2,6	2,2	8,6	5,9	5,8	8,0	7,9	24,2	35,0	34,0	23,3	24,0
Personne	13,7	6,3	4,4	13,7	10,0	9,3	10,5	12,8	20,5	22,1	26,3	20,8	25,0
Surface/Personne (ares)	55	41	50	62	59	62	76	62	118	158	129	112	96
% Cotonnier	33	43	27	40	53	57	28	54	67	54	52	59	50
Rendement coton (kg/ha)	1050	1200	905	950	1200	1150	950	1350	950	1215	1550	1200	1250
(1000 Fcfa/pers.)													
Vente coton	15	17	14	19	30	47	23	52	60	119	120	91	69
Vente vivrier divers	1	1	5	3	1	2	10	1	2	19	7	14	28
Total produit monétaire	16	18	19	22	31	49	33	53	62	138	127	105	97
Amortissement	-	-	-	3	4	6	-	-	15	21	-	-	11
Réparation	-	-	-	-	-	-	1	1	7	14	30	21	17
Carburant	-	-	-	-	-	-	-	-	5	16	14	7	9
Engrais	-	-	6	-	3	15	11	15	4	40	28	26	29
Herbicide	-	-	-	-	1	2	3	3	1	16	13	3	4
Salariat	-	-	1	-	4	1	2	3	10	?	?	11	7
Total charge monétaire	-	-	7	3	12	24	17	22	42	107	85	68	77
Marge monétaire producteur	16	18	12	19	19	25	16	31	20	31	42	37	20
Subv. engrais	4	5	-	6	11	-	-	-	26	-	-	-	-
Subv. insecticide	3	4	4	4	7	9	6	9	18	26	21	18	13
Subv. équipement	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	5	3	6
Marge monétaire-subventions	9	9	8	9	1	16	10	22	- 31	0	16	16	1

KASSERE : Moyenne deux campagnes 1976 et 1977. NIELLE : Moyenne quatre campagnes 1979 - 1982. G'BON : Campagne 1985.

Passages à T.A. ou P.M. signifient premier amortissement financier de l'équipement en cours, valeurs en 1000 cfa par personne ; - moins de 1000 F cfa.

Sources : BIGOT 1979, 1981 ; LOSCH 1985, CIDT. Enquêtes en continu sauf Nielle passage rétrospectif unique par déclaration.

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.

Le tableau suivant présente 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 qui rendent les productions aléatoires.

TABLEAU N° 16
Situation structurelle et financière d'exploitations agricoles au Burkina Faso 1984 et au Mali 1986 à différents niveaux d'équipement

	BURKINA FASO 1984				MALI 1986			
	C.M.	T.A.	P.M.	SOFITEX	C.M.	T.A.	P.M.	CMDT
Nombre de cas	13	22	4	112	9	26	2	104
Surface (ha)	3,4	8,0	31,0	21,0	3,3	12,1	39,2	35,0
Personne	7,8	12,3	29,5	27	6,4	18,9	60,5	44
Surface/personne (ares)	43	65	105	76	52	64	65	80
% cotonnier	16	23	30	38	31	38	46	36
Rendement coton (kg/ha)	1800	1800	2000	1750	825	1415	1650	1785
(1000 F CFA/pers.)								
Vente coton	11	24	57	46	11	29	42	44
Vente vivrier	15	24	74	43	-	3	2	49
Total produit monétaire	26	48	131	89	11	32	44	93
Amortissement	-	-	15	19	-	1	9	0
Réparation	-	-	4	4	-	2	2	4
Carburant	-	-	11	10	-	-	3	5
Engrais, insecticide, herbicide	10	15	24	10	7	12	11	13
Salariat	-	1	7	5	1	1	-	1
Total charge monétaire	10	16	61	48	8	16	25	32
Marge monétaire producteur	16	32	70	41	3	16	19	61
Subvention engrais	2	3	5	2	-	-	-	-
Subvention insecticide	6	9	15	6	-	-	-	-
Subvention équipement	-	-	2	2	-	-	2	2
Marge monétaire, subventions	8	20	48	31	3	16	17	59

Sources : BURKINA FASO= H.GUIBERT 1985, les rendements en coton sont estimés ! zone de N'Dorola (SOFITEX)
MALI = C.PERSOONS 1987, DIARRA 1987 ; zone de Kignan (CMDT)

C.M. : CULTURE MANUELLE
T.A. : TRACTION ANIMALE
P.M. : PETITE MOTORISATION ET TRACTION ANIMALE
Valeur en 1000 F cfa par personne ; (-) moins de 1000 F cfa par personne

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 (YUNG 1986).

3 - LA GESTION DE LA PETITE 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.

Le fait que le maïs soit «moins marchand» dans les régions où sa culture est la plus propice (Nielle) montre que diversifier ne signifie pas intensifier une culture vivrière en attendant d'elle une efficacité (dans le sens de revenu et d'épargne) équivalente à celle de la culture du coton. Il ne faudrait pas, comme le font certains agronomes, confondre les causes et les effets : ce ne sont ni les tracteurs, ni la pratique d'assolements équilibrés avec un tiers de la superficie en maïs facilitant ainsi les labours en fin de cycle qui vont instituer les marchés vivriers. Par contre si les circuits de commercialisation existent alors, et seulement à cette condition là, la motorisation peut éventuellement se justifier.

On ne doit toutefois pas faire de subtils distinguos 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 et non l'inverse. De même, les marchés vont modifier la répartition spatiale des productions et des 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 (production supplémentaire liée à la technique) au prix d'achat du gas-oil (au coût de la production).

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

Mais l'existence de circuits commerciaux vivriers bien structurés ne va pas pour autant signifier : motorisation. Nous avons en effet observé dans les années soixante que, dans des zones non-cotonnières, où les productions vivrières marchandes jouent le même rôle économique que le coton, la motorisation ne s'implante pas ou alors que temporairement. Il faut alors chercher l'explication au niveau des terroirs où en l'absence de contrainte sur la terre, la culture manuelle sur défriche, avec moins de travail et moins de dépenses (pas de carburant, pas d'engrais, pas d'herbicides) est nettement la plus rentable.

Il convient donc d'éviter le «mimétisme technologique» (LAMBERT 1983) qui développe des thèmes tels que celui de «la motorisation individuelle des exploitations agricoles des pays chauds» débattu lors d'un salon sur le machinisme agricole en laissant supposer aux auditeurs que la politique de la motorisation agricole individuelle suivie en Europe, depuis les années cinquante, pouvait servir de référence.

Cette politique a conduit à des financements publics et privés dont les remboursements sont aujourd'hui compromis car les pays concernés n'ont pas les moyens de s'offrir des subventions dans le seul but de satisfaire des intérêts technocratiques (voire financiers) de fournisseurs de modèles importés et inadaptés aux conditions de la région.

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 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 des financements explicitent d'eux-mêmes, les finalités.

Les tableaux suivants montrent 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.

La Côte d'Ivoire se distingue par des charges plus élevées sur les cultures vivrières du fait que l'application des doses d'intrants préconisées par la recherche ne s'avéraient pas efficaces. Dans ce pays, les charges directes sur le coton sont également plus élevées mais cette différence est justifiée par le fait qu'il y a moins de fumure organique disponible (poudrette), et que le nombre de traitements phytosanitaires ainsi que l'emploi des doses herbicides plus conséquents sont dûs à une humidité plus forte. Mais les charges directes y étaient **plus mal valorisées** que dans les deux autres pays **à cause des subventions**. **La gratuité des intrants**, acceptable en culture manuelle afin d'équilibrer les ressources des agriculteurs du nord avec ceux de la forêt (café-cacao), **a des conséquences néfastes** appliquée, en culture mécanisée, à des superficies étendues. L'importation d'engrais et la fin des subventions à l'usine locale ont permis à la filière coton de s'améliorer.

TABLEAU N° 17
Situation structurelle et financière en petite motorisation dans chacun des trois pays en 1980 et 1986

	1980				1986			
	MALI	BURKINA	C.I.	$\bar{x}$*	MALI	BURKINA	C.I.	$\bar{x}$*
Surface (ha)	30	19	26	25	35	28	24	29
Population (nbre de pers)	44	27	21	31	40	25	25	30
Surface/personne (ares)	68	70	124	87	80	112	96	96
% cotonnier	40	41	57	46	36	46	50	44
Rendement coton (kg/ha)	1575	1815	1020	1470	1785	1650	1250	1560
Vente coton	25	29	58	37	44	85	69	66
Vente entreprise	27	23	32	28	40	22	26	29
Elevage	?	?	?	?	9	?	2	4
Total produit monétaire	**52**	**52**	**90**	**65**	**93**	**107**	**97**	**99**
Amortissement	11	16		14	9	14	11	11
Réparation	} 11	} 10	} 25	10	4	4	17	8
Carburant					5	12	9	9
Subvention	2	2	7	4	2	2	6	4
Total charge motorisation	**24**	**28**	**32**	**28**	**20**	**32**	**43**	**32**
Engrais	5		3	4	9		29	19
Insecticide	2	} 7	-	2	3	} 17	-	4
Herbicide	-		2	1	1		4	3
Subvention	2	7	34	14	-	7	13	10
Total 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 ETAT	19	10	19	16	60	51	8	31

Source : CMDT, SOFITEX, CIDT

(*) $\bar{x}$ = moyenne

TABLEAU N° 18
Analyse de groupes d'exploitations en petite motorisation au Mali en 1982 et en Côte d'Ivoire en 1986

	CMDT 1982 (FCFA)		CIDT 1986 (FCFA)		
Niveau moyen de marge monétaire par exploitation	205000	1060000	- 81000	707000	1790000
			(Intégralité des exploitants du Nord)		
	Différences les plus marquées				
Produit monétaire	785000	1780000	1985000	2566000	3581000
Vente vivriers	105000	680000	392000	577000	874000
Vente coton	535000	890000	1560000	1420000	2689000
Recette entreprise	145000	210000	(non apparente 60000)		
Rendement coton	1465	1880	920	1225	1590
Rendement maïs	1685	2610	(non apparente 2200)		
Surface cultivée (ha)	29	41	(non apparente 29 ha)		
Charge culture	160000	287000	(non apparente 813000)		
Charge tracteur	(non apparente 384000)		990000	849000	683000
	Différences peu ou pas marquées				
Heures d'utilisation tracteur	545	640	580	510	415
dont transport			330	340	250
Charge horaire tracteur	680	620	1705	1665	1645
dont réparation entretien			735	815	740
Charge culture par ha	5500	7000	30000	27000	28000
% surface poudrette	21	18	(très peu répandue)		
% surface sarclée tracteur			27	33	28
Salariat	41000	33000	158000	183000	173000
Rendement mil sorgho	920	1180	755	1075	830
Rendement riz	na	na	1900	1800	2000
Rendement Igname	na	na	4300	5600	5000
Rendement arachide	nd	nd	925	1090	850
% cotonnier	36	33	52	50	48
Surface cotonnier (ares/pers.)	26	29	56	54	63
TOTAL CHARGES	58000	720000	2066000	1859000	1791000
NOMBRE DE PERSONNES	40	47	27	25	23
MARGE PAR PERSONNE	5100	22500	-3000	28000	75000

Source : SESTER 1984 ; P.BISSON 1986 (mise en forme par nos soins)

4 - RECOMMANDATIONS SUR LES ÉTAPES DE LA MÉCANISATION/MOTORISATION

Les recommandations sont :

— Favoriser la culture attelée et ses effets sur l'économie de l'élevage.

— Intervenir sur le vivrier uniquement s'il y a des circuits dans lesquels écouler les productions.

— Ne pas diffuser des outils par trop polyvalents ou trop divers alors que la motorisation porte surtout sur les labours.

Rechercher à partir de quel niveau d'intensification, sur le coton comme sur le vivrier, on peut observer une économie d'échelle, dans la répartition par personne de la marge après remboursement des intrants, en fonction du niveau d'équipement.

En définitive, l'ensemble des observations conduit aux constats suivants :

1 - **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.

2 - 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.**

3 - Ne pas diffuser des chaînes de matériels motorisés trop diversifiées puisqu'avec trois cents 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.

4 - 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 (voir le tableau suivant), 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 1985) et son absence lors de l'accès à la motorisation ne saurait nous surprendre (BOUSSARD 1987).

TABLEAU N° 19
Marge monétaire obtenue en F cfa/personne pour le coton seul et pour les vivriers commercialisés

FRANCS CFA/PERSONNE	MARGE AU PRODUCTEUR		MARGE AU NIVEAU DE L'ETAT (PRODUCTION)	
	Coton seul	Coton et vivriers marchands	Coton seul	Coton et vivriers marchands
	AU NIVEAU DES RENDEMENTS OBSERVES			
Culture manuelle				
9 sites, coton 1160 kg/ha	12000	15000	5000	8000
Traction animale				
11 sites, coton 1215 kg/ha	16000	21000	5000	10000
Petite motorisation				
15 sites, coton 1370 kg/ha	14000	34000	-10000	10000
	AU NIVEAU DES RENDEMENTS DE 1800 kg/ha DE COTON-GRAINE			
Culture manuelle	22000	25000	15000	18000
Traction animale	32000	37000	21000	26000
Petite motorisation	38000	58000	14000	36000

CHAPITRE 7

DYNAMIQUES SOCIALES ET EQUIPEMENT AGRICOLE

1 - Pérennité des unités familiales de production

2 - Investigations-aménagements et organisations à promouvoir

1 - 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.

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.

La composition de la famille dépend aussi des règles d'héritage propres au système matrilinéaire qui privilégie les relations entre les oncles maternels et leurs neveux.

Les différentes catégories sociales d'agriculteurs montrent des contrastes extrêmement marqués dans la distribution selon le nombre de personnes des unités de production familiale. Ces différences précèdent l'équipement et la question qui se pose alors est celle de savoir comment évoluent les structures socio-économiques et les rapports de production du fait de l'introduction de nouveaux outils.

Même si l'on constate une tendance à la division des unités familiales «composées» à trois niveaux de champs et de greniers, les uns communs, les second gérés par des ménages nucléaires et les troisième individuels (TANGARA 1984, PERSOONS 1987) cette évolution vers la segmentation n'est pas nouvelle (SEDES 1962). Du reste, les observations faites sur plus de dix ans ne permettent de conclure ni à une diminution de la taille moyenne, ni à un resserrement de la distribution par taille (en nombre de personnes) des unités familiales (BERGER et All. 1984, SOFITEX 1988).

La relation équipement/dimension démographique repose sur des principes qu'il nous faut analyser :

- L'équipement ne se substitue pas au travail mais le complète si bien que la première condition, en situation foncière non saturée, est d'abord d'**avoir de la «famille»**.

- Les petites unités de production passent à la culture attelée lorsqu'elles peuvent **accumuler d'abord avec la culture manuelle la force de travail**. Il faut des bouviers avant les boeufs, des semences avant les semoirs ! Il y a donc une possibilité, qui est facilitée au Mali avec le prêt du premier équipement, pour les unités d'environ huit personnes de s'accroître si la structure par âge de ses ressortissants le permet.

En revanche, lorsque l'on examine les unités de production de grande taille à multiples ménages, on y observe à la fois des cas de segmentation et des cas d'agrégation de ménages. Cela est net à Nielle (voir le tableau suivant).

NOGOLASSO

Evolution du nombre d'exploitations

NON EQUIP.	ATTELEES	MOTORISEES	VILLAGE		Dates principales
2	13	8	23	19	88
					87 + 3 tracteurs
					86 + 2 tracteurs
-2EqA +1Sc	+2EqA -7EqT	+7EqT	+1Sc		
					82 placement du 3°tracteur
					81 placement du 2°tracteur
3	18	1	22	19	80 introduction 1°tracteur
-6EqA	-1EqT +6EqA	+1EqT			77 création de l'AV
9	13	0	22	19	70
					68 introduction semoir attelé et charrette asine.
-12EqA +8Sc	+12EqA		+8Sc		64 introduction du multiculteur.
13	1*	0	14	19	60
					59 introduction de la charrue.
-1EqA +3Sc	+1EqA		+3Sc		
					53 (vers) apparition des premières scissions.
11	0	0	11	19	50
11	0	0	11	19	40 les exploitations correspondent aux familles

Sc=scission EqA=Equipement attelé EqT=Equipement tracteur Dé=départ Ar=arrivée

BELESSO

dates principales		Evolution du nombre d'exploitations			
		NON EQUIP.	ATTELEES	MOTORISEES	VILLAGE
	19 88	11	34	2	47
		+1Sc	+5Sc		+6Sc
placement de 2 tracteurs	19 80	10	29	2	41
introduction du semoir attelé	78	-15EqA +3Sc +3Ar -1Dé	-2EqT +15EqA +2Sc	+2EqT	+5Sc +3Ar -1Dé
	19 70	20	14	0	34
introduction de la charrette asine	68	-12EqA	+12EqA +1Ar		+1Ar
introduction du multiculteur	64	+9Sc -1Dé			+9Sc -1Dé
	19 60	24	1	0	25
introduction de la charrue	58	-1EqA +7Sc -1Dé	+1EqA		+7Sc -1Dé
	19 50	19	0	0	19
premières scissions	48	+3Sc			+3Sc
les exploitations correspondent aux familles	19 40	16	0	0	16

Sources : C. PERSOONS 1988.

TABLEAU N° 20
Evolution socio-démographique d'exploitations agricoles selon l'équipement en dix ans à Niaradougou et sur un échantillon d'exploitations à Nielle

			DISPARUES	MANUELLES		T.A.		P.M.	
				Restées	Nouvelles	Restées	Nouvelles	Restées	Nouvelles
	Niaradougou								
1977	Manuelle	16	4	5	-	-	7	-	-
	Attelée	19	-	-	4	13	6	-	2
	1987		x	9		26		2	
	Nielle								
	Manuelle	9	-	6	-	-	3	-	-
1979	Attelée	9	-	-	1	8	-	-	-
	Motorisée	9	-	-	-	-	3	6	-
	1989		x	7		14		6	

A Niaradougou, il s'agit d'un suivi de village, de l'intégralité de la population ; à Nielle, il s'agit d'un suivi d'exploitations, les exploitations issues de segmentations n'ont pas été enquêtées (elles pourraient l'être selon les données 1979 disponibles).
On trouvera dans PERSOONS 1987 des précisions sur la régression des exploitations composées au sens de l'IER à Niaradougou en 10 ans ; à Nielle ces exploitations n'existaient pas dès 1979 ce qui n'empêche pas l'existence d'exploitations à plusieurs ménages mais sans champs de ménages individualisés, également fréquente au Burkina Faso (SOFITEX 1988).

La situation moyenne observée à une date donnée cache en fait une très grande diversité dans l'évolution de chaque cas. Deux agriculteurs du même âge ayant suivi le même itinéraire technique de 1963 (introduction du coton) à 1977 (accès à la motorisation) en passant en 1971 par la traction animale, se retrouvent en 1987 soit dix ans plus tard :

- **Le premier** à la tête d'une exploitation motorisée de quatre ménages,

- **le second** est passé d'une exploitation à trois ménages à un ménage unique et a abandonné le tracteur.

Qu'en conclure ! que ce n'est pas une affaire de classes d'âges et que la structuration/déstructuration des unités familiales ne peut se réduire à une simple question d'organisation du travail.

L'indivisibilité de l'équipement notamment motorisé incite à la cohésion même si les activités marchandes s'organisent sur une base plus individuelle. C'est donc avec prudence qu'il faut conclure à une déstructuration consécutive au développement de l'économie marchande car d'autres facteurs interviennent comme : le partage du produit et les relations que les exploitants entretiennent avec l'extérieur.

Si ces deux derniers points sont peu étudiés on sait néanmoins qu'il existe tout un réseau de relations familiales et de transferts dans des activités de commerce et de services, avec «l'économie de plantation» mais aussi vers les administrations des grandes villes.

Ainsi la polarisation ancienne vers le sud qui continue de donner lieu à de nombreuses migrations induit des stratégies familiales et individuelles qui débordent (sur le long terme) le contexte des décisions locales. Au maintien dans une exploitation de grande taille, aux résultats satisfaisants, peut être individuellement préféré de reprendre le fond de commerce ou les hectares de plantation d'un proche parent. La scolarisation se traduit généralement par une émigration en direction de quelques tuteurs «urbains» plus ou moins apparentés.

Le terroir est donc une dimension explicative insuffisante et l'unité de production est à prendre en compte surtout dans le domaine de ses relations avec l'extérieur d'autant plus que des transferts privés selon une formule qui n'est pas nouvelle (BONNEFOND) pourraient venir financer la motorisation et soulager ainsi l'action publique.

La disparition des champs individuels donnée pour concomitante au passage à la traction animale à Nielle (1977), apparue depuis moins de temps à Niaradougou (PERSOONS 1987), ne signifie en aucun cas des désavantages pour les actifs concernés car tout dépend alors des conditions de redistribution du produit collectif.

C'est ainsi que la régression des petites parcelles de riz de bas-fond cultivées par les femmes à Nielle ne semble pas avoir entraîné de récriminations de leur part. La couverture des besoins étant maintenant assurée par la mise en culture mécanisée de petites surfaces contrôlées par les chefs d'exploitations.

Bien des informations sont encore à collecter afin que les interprétations habituelles sur les transformations sociales ne soient pas validées trop rapidement. Ainsi les règles d'héritage ne suivent pas toutes celles repérées dans les codes napoléoniens ou islamiques :

- à N'Dorola en 1985 lors du décès d'un chef d'exploitation, l'équipement en culture attelée est transmis à son frère (GUIBERT 1985),

- à Nielle en 1986 dans une situation semblable c'est un neveu marié qui hérite des membres de l'unité de production du décédé et retourne à la culture manuelle.

Parmi les conditions de partage du produit ce sont celles qui sont en rapport avec l'accumulation en force de travail et en bétail qui vont être les plus intéressantes à analyser tant que la question foncière ne se pose pas dans la région. Le mariage va continuer à jouer un rôle essentiel dans l'évolution de la capacité de travail familial de l'unité de production. On se marie plus jeune à Nielle (BIGOT et all. 1989) et ce rajeunissement complète les agrégations de ménages qui s'y sont produites. La virilocalité des épouses a toujours été vérifiée mais la mobilité matrimoniale semble demeurer forte et le retour de la femme mariée chez son frère assez fréquent. Le contrôle de la descendance (système matrilinéaire), assuré par la famille de l'épouse, explique le grand nombre de neveux dans les familles.

TABLEAU N° 21
Évolution sur dix ans du nombre de ménages par exploitation selon l'équipement à Nielle

1979			1989		
POPULATION	MENAGE	EQUIPEMENT	POPULATION	MENAGE	EQUIPEMENT
3	Unique	-	2	Unique	-
3	Unique	-	3	Unique	-
4	Unique	-	5	Unique	-
5	Unique	-	6	Unique	-
6	Unique	-	3	Unique	-
6	Unique	-	6	Unique	-
6	Unique	-	7	Unique	TA
6	Unique	-	11	Père + fils	TA
9	Unique	-	10	Père + fils	TA
4	Unique	TA	10	Oncle + neveu	TA
6	Unique	TA	6	Père + fils	TA
8	Unique	TA	7	Unique	-
8	Unique	TA	9	Unique	TA
9	Unique	TA	7	Unique	TA
10	Unique	TA	15	Père + fils	TA
11	2 frères	TA	16	2 frères	TA
13	Unique	TA	9	Unique	TA
21	3 frères	TA	26	Père + 2 fils	TA
9	Oncle + neveu	PM	9	Oncle + 2 neveux	TA
9	Unique	PM	13	Père + fils	PM
11	Unique	PM	20	Oncle + neveu	PM
15	Unique	PM	24	Père + 2 fils + neveu	PM
16	2 frères	PM	28	2 frères	TA
19	3 frères + fils	PM	19	2 frères + neveu	PM
22	Père + fils + neveu	PM	26	Père + fils + neveu	PM
24	Père + 2 fils	PM	12	Unique	TA
25	2 frères + neveu	PM	23	2 frères + 2 fils	PM

Sur 19 exploitations à un seul ménage, 7 ont été l'objet d'agrégation en 10 ans, de fils en majorité mais aussi de neveux.

Sur 19 exploitations à plusieurs ménages, une seule est devenue à ménage unique, les autres étant l'objet d'évolutions diverses. Seule l'association entre frères a régressé. La virilocalité des femmes a pu être systématiquement vérifiée.

2 - INVESTIGATIONS-AMÉNAGEMENTS ET ORGANISATIONS A PROMOUVOIR

En conclusion, les méthodes retenues pour la vulgarisation semblent applicables aux investigations portant sur la démographie, l'occupation de l'espace et les circuits commerciaux.
L'aménagement des infrastructures, l'organisation du crédit, la recherche et ses conséquences sur l'enseignement et la formation sont les voies qui devrait conduire vers le développement beaucoup plus sûrement que celles préconisées dans les projets construits sur des modèles normalisés et non adaptés aux réalités socio-économiques de la région.

Ce sont des méthodes applicables en vulgarisation qui manquent pour repérer avec le maximum d'anticipation les dynamiques sociales liées à l'évolution des exploitations dans le temps. Ceci implique que **les recherches soient productives de méthodes** en commençant par la confirmation des hypothèses et des prévisions. Que penser de la fiabilité des sciences sociales ? (LEONTIEFF 1981 - BLAUG 1982 - HUGON 1988). Ainsi l'étude des terroirs que la mode sur 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 apparait 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 d'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 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, interconnections) ouvre dans l'avenir des opportunités nouvelles tout comme aux INDES ou au BRESIL dans le domaine de l'irrigation.

Un autre point d'action à retenir c'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**, apparait comme une première urgence. C'est cette banalisation qui permettra à l'**épargne d'être investie** dans les régions et 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. L'octroi des prêts, aussi bien aux actions publiques qu'aux groupements voire qu'aux particuliers, suppose que les techniques et le contexte social dans lesquels ils 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. Outre l'existence de conditions «d'environnement» totalement différentes, la variabilité des résultats obtenus ailleurs doivent inciter à la prudence.

Le contrôle public, sur l'ensemble des **activités de recherche** avec les conséquences qu'elles peuvent avoir sur l'**enseignement** et la **formation** est d'autant plus nécessaire que les moyens financiers sont limités. Récemment constatée l'action publique sur la recherche est ici plus sensible que dans des secteurs pour lesquels son intervention s'est fourvoyée dans des protocoles insuffisamment préparés.

Enfin les analogies repérables ici, entre des zones similaires dans trois pays différents, peuvent constituer un premier élément organisationnel des activités de recherche autant que d'enseignement.

TABLEAU N° 22
Equipement par type d'exploitation pour cent personnes permanentes

	Exploitations non équipées			Exploitations équipées en traction bovine			Exploitations équipées en traction bovine et petite motorisation		
	Nie	Nd	Nia	Nie	Nd	Nia	Nie	Nd	Nia
Nbre d'exploitations enquêtées	9	13	9	9	22	26	9	4	5
Anes	-	5	5	-	8	7	-	8	3
Charrettes asines	-	5	-	-	5	5	-	5	3
Boeufs de trait	-	-	4	23	21	24	16	15	15
Charrettes bovines	-	-	-	10	-	1	7	-	-
Multiculteurs	-	-	-	12	-	6	8	-	4
Charrues	-	-	-	-	9	7	-	6	4
Houes	-	-	-	-	5	-	-	4	-
Semoirs	-	-	-	1	1	4	1	3	4
Petits tracteurs et équipements motorisés	-	-	-	-	-	-	5	3	3
Surfaces cultivées/ boeuf de trait	x	x	13,0	2,6	3,1	2,7	7,4	7,0	4,3

Source : BIGOT 1981 ; GUIBERT 1985 ; PERSOONS 1987

Nie : Nielle 1980 ; Nd : N'Dorola 1984 ; Nia : Niaradougou 1987.
On notera l'homogénéité inattendue par rapport au «paysage» ; ceci est dû au fait qu'un boeuf au kilomètre est autant significatif sur le plan agricole qu'un boeuf tous les 100 mètres lorsque la population est dix fois moins dense, de même pour l'équipement.

ANNEXES

1 — Observations sur les données de rendements et leur stabilité

2 — Enherbement de cultures évalué à la récolte (Côte d'Ivoire 1976 - 1981)

3 — Situation sur la "stabilisation de culture" (Nord - Côte d'Ivoire et Burkina Faso)

ANNEXE 1
OBSERVATIONS SUR LES DONNÉES DE RENDEMENTS ET LEUR STABILITÉ

Les tableaux N° 1 et 2 suivants indiquent des rendements qui sont difficilement exploitables du fait que les différentes doses d'engrais utilisées ne sont pas suffisamment explicitées alors que celles-ci jouent un rôle important notamment sur le cotonnier.

Il est extrêmement difficile d'obtenir des informations sur les rendements des cultures vivrières, bien que la réalisation de sondages ne soit pas très compliqué, y compris lorsqu'il s'agit de revenir au même endroit pour peser des récoltes de cultures associées, ce dont certains se dispensent parfois.

Mais il s'agit en fait d'une activité à laquelle les «spécialistes» des cultures vivrières se livrent d'autant moins qu'il y a toutes chances pour que les résultats observés divergent de ceux obtenus en station de recherche.

C'est ainsi que l'ICRISAT n'est jamais parvenu à démontrer la supériorité en milieu rural de nouvelles variétés testées à Boromo en 1981/82.

Par ailleurs, l'appréhension de la variabilité interannuelle des résultats obtenus selon les dates des semis est importante à considérer compte-tenu de la sensibilité des cultures aux conditions hydriques.

Sur les données collectées dans l'extrême Nord-Côte d'Ivoire de 1976 à 1982 et sans que celles-ci aient la moindre valeur d'extrapolation géographique, les coefficients interannuels de variation de rendements ont été ainsi de 15 % pour le cotonnier, de 25 % pour l'arachide, le maïs, le riz de bas-fond (1,5t/ha en moyenne) et de 55 % pour le riz pluvial (1t/ha en moyenne), sans aucune sorte d'effet de stabilisation lié au niveau de la mécanisation des exploitations concernées.

Sur le cotonnier, culture la plus stable, le tableau N° 3 apporte des précisions concernant la baisse des rendements en fonction des dates de semis. Quant à l'arachide (tableau N° 4), souvent semé en premier, la production est sensible à l'arrêt fréquent des pluies à cette latitude. Pour le maïs, les semis décalés permettent d'éviter un risque imprévisible d'échec à la floraison mâle. Les variétés précoces sont avantageuses. Elles permettent de semer avant cotonnier pour la soudure et après cotonnier. Le maïs productif à cycle «optimum» n'est d'aucune signification pratique en présence d'un système cotonnier où l'on sèmerait en même temps une culture commercialisable et une culture pour l'auto-consommation (Bigot 1982).

Le riz pluvial n'a aucun intérêt marchand. Le riz de bas-fond ne convient qu'en zone dense (Korhogo). Ailleurs, les vieux aménagements inutiles sont délaissés (Nielle). Le riz extensif de plaine inondable est l'une des moins mauvaise solution.

TABLEAU N° 1
Rendements obtenus à différents niveaux de mécanisation (kg/ha)

	CULTURE MANUELLE	TRACTION ANIMALE	PETITE MOTORISATION	OBSERVATIONS
	Cotonnier			
K76, K77, N78	1035	1040	x	Doses d'engrais similaires
N79-82, G81, M81	1200	1130	1020	
CIDT Nord 81-86	1130	1185	1080	
B81/82	830	1140	x	Engrais double
	Arachide			
K76, K77, N78	1375	1530	x	Aucune fertilisation minérale en général
N79-82, G81	1150	1310	1375	
CIDT Nord 86	1070	1040	965	
B81/82	435	410	x	
	Maïs y compris mil associé éventuel			
K76, K77, N78	2155	2680	x	Mil associé 500 kg/ha (1)
N79-82	2455	2750	2620	
B81/82	3640	4655	x	Champs de case
	Sorgho			
B81/82	995	1220	x	Aucune fertilisation minérale en générale
Na 87	785	800	820	
	Mil			
B81/82	875	720	x	
	Riz pluvial			
CIDT 86	1300	1030	700	

(1) Ou engrais en culture mécanisée de maïs pur

Sources : K = Kassere, N = Nielle, G = G'Bon (IDESSA/CIRES), M = Morondo
B = Boromo (ICRISAT), Na = Niaradougou (IER)

TABLEAU N° 2
Rendements obtenus avant et après petite motorisation au Mali et au Burkina Faso

	COTON	MAIS	SORGHO
Avant motorisation	1990	1840	1330
1ère année	1745	2350	1365
2ème année	1825	2450	1360
3ème année	1895	2350	1175
4ème année	1810	2030	1220
5ème année	1850	2280	1150
6ème année	1620	1780	900
7ème année	1705	2450	1150

Source : CMDT ; SOFITEX

Évolution dans le temps pour les 75 et 60 premières exploitations passées à la petite motorisation de 1977 à 1984.

Aucune différence significative entre les deux pays.

TABLEAU N° 3
Décroissance des rendements en coton selon la décade de semis du cotonnier en Côte d'Ivoire

	1 AU 10 JUIN	11 AU 20 JUIN	21 AU 30 JUIN
Nombre d'exploitations enquêtées	27	66	46
Rendement moyen (kg/ha)	1215	1145	995
Écart type	400	350	375
Coefficient de variation	33 %	31 %	39 %

Sources : Exploitations enquêtées de 1976 à 1982 à Kassere et Nielle dates moyennes de semis obtenues par pondération des diverses surfaces semées selon les dates de semis des parcelles des exploitations.

La décroissance des rendements apparaît faible début Juin pour s'accélérer ensuite (7 à 15 kilos par jour). Plus au Nord, le rythme de décroissance est plus rapide (CMDT 1984).

On note néanmoins que l'incertitude des résultats pour une date donnée de semis demeure forte y compris pour les premiers. Ceci tient à l'irrégularité des pluies en début de saison pluvieuse avec des ressemis qui sont plus ou moins bien faits et faisables dans une optique d'extension des surfaces cultivées.

La stabilité interannuelle des rendements en coton résulte donc, comme pour le maïs, de l'existence de semis décalés.

En pratique, il existe une période de 20 jours pour semer le coton après des vivriers «rustiques» (arachide, maïs sans engrais). Les semis tardifs seront réservés aux cultures vivrières précoces ou acceptant un développement sur les réserves hydriques du sol (mil).

Ces aspects ne concernent que le Nord-Côte d'Ivoire avec une période de semis relativement longue mais avec d'importants risques d'arrêt des pluies au début de celle-ci.

TABLEAU N° 4
Date moyenne de semis des diverses cultures selon le niveau de mécanisation en Côte d'Ivoire

Organismes	Localisation	Année	Culture	Culture manuelle	Traction animale	Petite motorisation
IDESSA	Kassere	1976	Cotonnier	22/6	18/6	-
IDESSA	Kassere	1977	Cotonnier	19/6	20/6	-
IDESSA	Nielle	1978	Cotonnier	19/6	19/6	-
IDESSA	Nielle	1979	Cotonnier	11/6	15/6	12/6
IDESSA	Nielle	1980	Cotonnier	9/6	14/6	18/6
IDESSA	Nielle	1981	Cotonnier	21/6	16/6	17/6
IDESSA	Nielle	1982	Cotonnier	11/6	18/6	14/6
CIRES	G'Bon	1981	Cotonnier	16/6	13/6	13/6
CIRES	Morondo	1981	Cotonnier	4/6	3/7	1/7
CIDT	Nielle	1986	Cotonnier	18/6	16/6	15/6
Moyenne				17/6	18/6	17/6
	Coefficient de variation			46 %	39 %	38 %
IDESSA	Nielle	1979-1982	Maïs	6/6	5/6	4/6
IDESSA	Nielle	1979-1982	Arachide	8/6	9/6	6/6
CIDT	Nielle	1986	Maïs	13/6	14/6	12/6
CIDT	Nielle	1986	Arachide	14/6	12/6	10/6
IDESSA	Nielle	1979-1982	Riz pluvial	-	15/6	15/6
CIDT	Nielle	1986	Riz pluvial	20/6	23/6	21/6
IDESSA	Nielle	1979-1982	Sorgho/mil	11/	9/7	7/7
CIDT	Nielle	1986	Sorgho/mil	17/7	20/7	21/7
Moyenne	(sauf riz pluvial 79/82)			21/6	22/6	21/6

Ce tableau ne fait apparaître aucune différence selon les cultures ; mais une réponse définitive ne peut être apportée que par la répartition de l'intégralité des surfaces selon les dates de semis des cultures (tableau n° 5).

TABLEAU N° 5
Répartition intégrale des dates moyennes de mise en place de l'ensemble des cultures à Nielle de 1979 à 1982 selon le niveau de mécanisation des exploitants

	CULTURE MANUELLE	TRACTION ANIMALE	PETITE MOTORISATION
IGNAME	25/4 (0,20)	25/4 (0,97)	25/4 (3,70)
MAIS	6/6 (40,45)	5/6 (66,42)	4/6 (166,69)
ARACHIDE	8/6 (10,14)	9/6 (10,58)	6/6 (28,31)
COTONNIER	13/6 (40,92)	16/6 (111,05)	15/6 (538,57)
RIZ PLUVIAL	21/6 (0,09)	15/6 (10,84)	15/6 (33,56)
SORGHO	6/7 (0,70)	5/7 (1,52)	25/6 (8,36)
MIL	15/7 (0,52)	10/7 (6,60)	11/7 (23,56)
MIL INTERCALAIRE MAIS	15/7 (25,48)	15/7 (8,13)	16/7 (0,57)
REPIQUAGE RIZ BAS-FOND	28/8 (1,65)	20/8 (1,81)	25/8 (4,34)
TOTAL TOUTES CULTURES 4 ANS	11/6	13/6	13/6

N.B. : Entre parenthèse superficies cultivées.

Cette décomposition correspond au repérage de l'intégralité des surfaces mises en culture chaque semaine avec mesure de celles-ci, dates pondérées par les superficies cultivées. Elle est la seule façon de conclure : pas de mise en place des cultures plus tôt, capacité de réorganisation du travail permettant de mettre en place aux mêmes dates davantage de superficie cultivée par personne, efficacité de l'alternance vivrier précoce, cotonnier, vivrier tardif (les données de suivi CMDT 1986 aboutissent aux mêmes conclusions pour les cultures encadrées de la zone).

TABLEAU N° 6
Date moyenne de semis des cultures, selon le niveau de mécanisation au Mali et au Burkina Faso

LOCALISATION	ANNEE	CULTURE	TRACTION ANIMALE	PETITE MOTORISATION	DIFFERENCE
N'DOROLA	1984	cotonnier	14 Juin	5 Juin	- 9 jours
N'DOROLA	1985	cotonnier	28 Mai	20 Mai	- 8 jours
NOGOLASSO	1988	cotonnier	10 Juin	6 Juin	- 4 jours
BELESSO	1988	cotonnier	14 Juin	3 Juin	- 11 jours
NOGOLASSO	1988	arachide	29 Mai	1 Juin	+ 2 jours
BELESSO	1988	arachide	14 Juin	6 Juin	- 8 jours
NOGOLASSO	1988	maïs	19 Juin	18 Juin	- 1 jour
BELESSO	1988	maïs	22 Juin	13 Juin	- 9 jours
NOGOLASSO	1988	Sorgho	24 Juin	21 Juin	- 3 jours
BELESSO	1988	Sorgho	6 Juin	13 Juin	+ 7 jours

Source : N'DOROLA (H.GUIBERT) ; NOGOLASSO ET BELESSO (C.PERSOONS)

Ces résultats sont à rapprocher de l'écart qui apparaîtrait sur KOUTIALA pour le cotonnier : de l'ordre d'une décade d'après les dates de semis par décade (CMDT 1986) en présence de surface en cotonnier par personne plus faible qu'en Côte d'Ivoire. Mais les différences sont moins nettes pour les cultures vivrières, avec nécessité d'information sur l'intégralité des surfaces semées (Tableau n° 5) en tenant compte du travail à l'entreprise.

ANNEXE 2
ENHERBEMENT DE CULTURES ÉVALUÉ A LA RÉCOLTE (COTE D'IVOIRE 1976-1981)

Les notations d'enherbement de 0 à 5 ont été effectuées à la récolte dans le nord de la Côte d'Ivoire dans les années 1980 par un même observateur pour l'ensemble des parcelles d'un même site.

Les sondages aléatoires ont été pratiqués à raison de quatre à une dizaine de relevés selon la forme et la taille des parcelles.

Avec les moyens disponibles, il était exclu de suivre plus précisément l'évolution des mauvaises herbes. La notation à la récolte, quelle que soit ses rapports plus ou moins distants avec le niveau des rendements, n'était pas sans intérêt du point de vue notamment de la décision de continuer ou non à cultiver les mêmes champs.

Après quatre années d'observations en culture manuelle et en traction animale à Kassere en 1976 et 1977 puis à Nielle en 1978 et 1979, les résultats des notations à la récolte furent, en valeur moyenne pondérée par les superficies des différentes parcelles, les suivantes :

	TOUTES CULTURES	MAIS	COTONNIER	ARACHIDE	RIZ BAS-FOND
CULTURE MANUELLE	1,18	1,40	1,04	1,64	1,01
TRACTION ANIMALE	1,48	1,84	1,17	1,87	1,10
DIFFERENCE	0,3	0,44	ns	ns	ns

L'enherbement à la récolte apparaissait donc plus mauvais en traction animale surtout sur maïs en culture pure couvrant mal le sol en fin de cycle. Par ailleurs on observe des corrélations significatives entre l'enherbement, l'âge des parcelles après la première mise en culture et l'apport d'engrais.

Par la suite, les observations furent élargies à la petite motorisation et à des zones plus au sud avec, sur les deux principales cultures coton et maïs, les résultats suivants :

	COTON A LA RECOLTE				MAIS A LA RECOLTE	
	K 76-77 N 78-79	N79	G'Bon 81	Morondo 1981	N79	N80
CULTURE MANUELLE	1,04	0,47	2,08	3,34	1,25	1,39
TRACTION ANIMALE	1,17	0,88	2,41	3,11	2,33	2,22
PETITE MOTORISATION	nd	0,87	2,21	2,93	2,78	2,52

K = Kassere ; N = Nielle

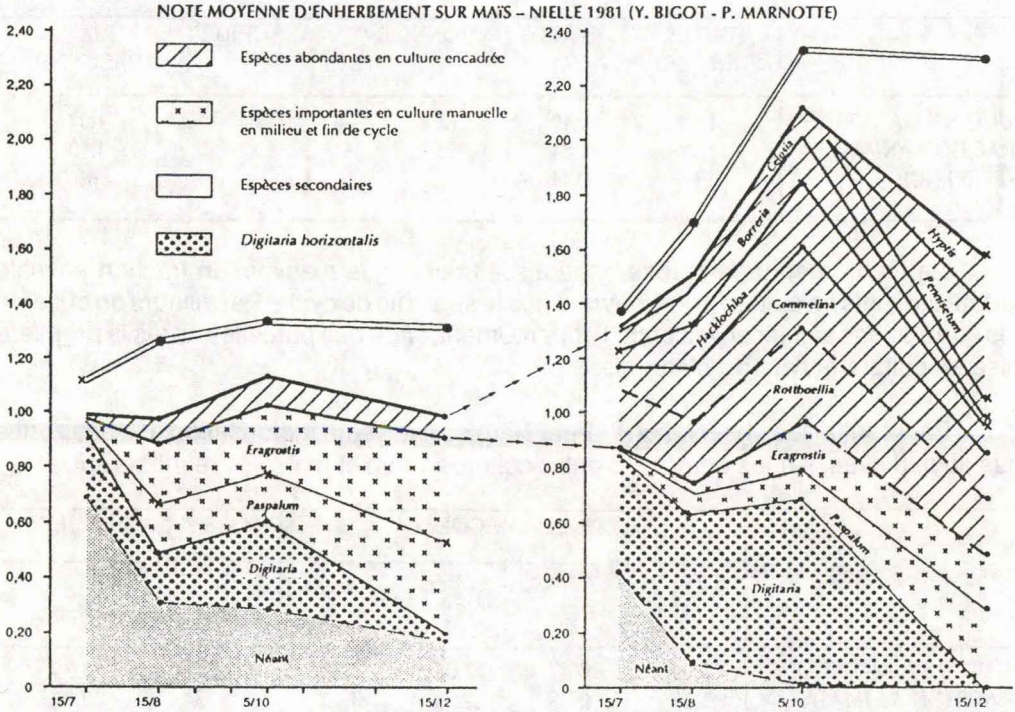
Ces chiffres montrent qu'il y a des difficultés croissantes en allant vers le sud plus humide et aucune amélioration liée à la petite motorisation.

En 1981 et dans la mesure où les activités de recherche sur les plantes adventistes commençaient enfin à se structurer, les observations à passages répétés au cours du cycle du maïs, culture la plus enherbée à la récolte aboutirent aux résultats figurants dans les graphiques (note moyenne d'enherbement sur maïs).

A cette époque, l'emploi d'herbicide commençait à peine. Mais l'extension de l'emploi d'herbicide conduirait-elle à un contrôle satisfaisant des mauvaises herbes vis à vis de l'inefficacité apparaissant dans le graphique en ce qui concerne la culture pure du maïs recevant de l'engrais et en partie mécanisé, par rapport à la culture manuelle sans engrais et avec une fréquente association de mil semé ou repiqué dans le maïs pour venir à maturité en début de saison sèche.

Cette formule du mil dans le maïs constitue dans la région le meilleur procédé pour maîtriser en partie le risque d'échec de la culture du maïs ; connu par le service agricole cette association fut redécouverte avec la création d'activité de recherches sur le mil dans la région en 1980. Entre temps les recherches exclusivement consacrées au maïs l'avaient fait oublier.

NOTE MOYENNE D'ENHERBEMENT SUR MAÏS – NIELLE 1981 (Y. BIGOT - P. MARNOTTE)



Culture manuelle non encadrée, sans engrais (culture associée dans 75 % des cas)

Culture encadrée, mécanisée avec engrais (pure sans herbicide)

ANNEXE 3
SITUATION SUR LA «STABILISATION DE CULTURE» (NORD CÔTE D'IVOIRE ET BURKINA FASO)

Au cours des investigations faites dans le Nord de la Côte d'Ivoire et à N'Dorola au Burkina Faso en 1984-85 les relevés de superficies furent tous accompagnés de la mention de leur nombre d'années de culture après défrichement.

«Age» moyen des parcelles après défrichement

LIEU	DATE	SOURCE	CULTURE MANUELLE	TRACTION ANIMALE	PETITE MOTORISATION
KARAKPO	1975-78	LE ROY	2,15	nd	nd
KASSERE	1976-77	IDESSA	3,23	4,03	nd
G'BON	1981	CIRES	2,20	3,50	2,68
MORONDO	1981	CIRES	3,34	3,11	2,93
NIELLE	1979	IDESSA	2,36	2,69	2,39
NIELLE	1980	IDESSA	3,82	2,85	2,46
NIELLE	1981	IDESSA	3,79	3,26	3,68
NIELLE	1982	IDESSA	4,03	3,19	3,90
N'DOROLA	1984	H.GUIBERT	3,20	4,50	7,60 *
N'DOROLA	1985	H.GUIBERT	4,90	4,10	5,60

Répartition de la taille des parcelles pour 100 hectares mis en culture en 1ère année (Nielle 1982 - IDESSA)

ANNEE 1	100	100	100
ANNEE 2	97	99	89
ANNEE 3	87	77	83
ANNEE 4	72	63	55
ANNEE 5	61	39	49
ANNEE 6	26	14	8
ANNEE 7/11	27	20	20

Ces observations montrent que la mécanisation n'a pas entraîné, en général, une «stabilisation des cultures» plus importante qu'en culture manuelle ou attelée (* exception faite à N'Dorola pour l'observation de 1984).

BIBLIOGRAPHIE

Badouin, R. 1989
La problématique économique de la mécanisation en agriculture
In : Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale
Economie de la mécanisation en région chaude : Montpellier (FRA), 1988/09/14-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 4-9

Bahl, V.P.; Jain, M.L.; Sharma, D.N. 1988
Cotton cultivation in Haryana State, India
Agricultural mechanization in Asia, Africa and Latin America (JPN).
Vol. 19, n° 4, p. 63-67

Barahona Barcina, L. 1984
La mecanizacion del algodon : una necesidad de futuro
Informacion Algodonera (SPA). N° 67, p. 28-29

Barrier, C. 1989
Bilan sur la culture attelée, la motorisation intermédiaire et la motorisation conventionnelle dans les zones de savane de Côte d'Ivoire
In : Actes du 9e Séminaire d'économie rurale
Economie de la mécanisation en région chaude ; Montpellier (FRA), 1988/09/12-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 368-373

Barrier, C.; Jaffrezic, Y. 1984
La culture attelée en Haute-Volta : bilans et perspectives
Caisse Centrale de Coopération Economique : Paris (FRA). 90 p.

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

Bayoko, L. 1980
La culture du coton facteur de développement rural dans la zone Mali Sud
Mémoire de DEA
Université : Montpellier I (FRA)

Belem, P.C. 1985
Coton et systèmes de production dans l'Ouest du Burkina Faso
Thèse 3ème cycle géographie de l'aménagement
Université Paul Valéry : Montpellier (FRA). 310 p.

Benoit-Cattin, M. (ed.) 1986
Les unités expérimentales du Sénégal : recherche et développement agricole
ISRA/FAC/CIRAD. 500 p.

Berger, M. 1984
Station de Bobo-Dioulasso. Agronomie. Rapport annuel 1983-1984
CIRAD-IRCT : Paris (FRA). 110 p.

Berger, M.; Belem, C. 1984
Rapport d'étude et d'expérimentation sur la motorisation intermédiaire. Campagnes 1982 et 1983
IRCT-SOFITEX : Bobo-Dioulasso (BFA). 84 p.

Berger, M.; Belem, P.C.; Dakouo, D.; Hien, Y. [1987]
Relation entre le maintien de la fertilisation des sols dans l'Ouest du Burkina Faso et la nécessaire et indispensable insertion agriculture - élevage
Séminaire CIRAD-MESRU ; Montpellier (FRA), 1986
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 51-58

Berger, M.; Belem, P.C.; Dakouo, D.; Toé, A. [1986]
Recherche d'accompagnement réalisée pour le projet Motorisation Intermédiaire. (Synthèse 1985)
Institut National d'Etudes et de Recherche Agricole : Bobo-Dioulasso (BFA). 78 p.

Berger, M.; Belem, P.C.; Dakouo, D.; Toé, A. 1988
Recherche d'accompagnement réalisée pour le Projet Motorisation Intermédiaire (synthèse 1987)
CIRAD-IRCT : Paris (FRA). 122 p.

Berger, M.; Dakouo, D. 1987
Rapport annuel 1986-1987. Programme Coton. INERA. Station de Bobo-Dioulasso
CIRAD-IRCT : Paris (FRA). 121 p.

Berger, M.; Nauleau, M. 1984
Conditions et incidence du développement de la motorisation intermédiaire dans l'Ouest du Burkina Faso
CIRAD-IRCT ; SOFITEX : Bobo-Dioulasso (BFA). 27 p.

Bernardet, P. 1980
Contribution à l'étude du procès de travail agricole des sociétés traditionnelles d'Afrique Noire
Thèse 3ème cycle
Paris V (FRA)

Bernardet, P. 1984
Association Agriculture-Elevage en Afrique : les peuls semi-transhumants de Côte d'Ivoire
Collection Alternatives Paysannes (FRA). L'Harmattan : Paris (FRA).
235 p. ; extrait p. 54-60 du chapitre : base technologique culture manuelle-culture attelée

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
L'adaptation des changements techniques aux structures agraires en régions de savanes de Côte d'Ivoire : spécificité des structures sociales de la production et faiblesse des contraintes foncières.
In : L'introduction du progrès technique dans les systèmes de production agricole de l'Afrique de l'Ouest
GERDAT, Groupe Economie Rurale : Montpellier (FRA). p. 101-114

Bigot, Y. 1982
Le maïs 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. 1984
Projet «Analyse comparée des transformations agraires opérées par la traction animale et la motorisation agricole dans les systèmes agraires des zones cotonnières du Mali, de la Haute-Volta et du nord de la Côte d'Ivoire»
GERDAT-DSA : Montpellier (FRA). 10 p.

*Bigot, Y. 1985
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
CIRAD : Montpellier (FRA). 8 p.

*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. 1987
La mécanisation agricole en zone soudanienne Sénoufo. Recherche de références agraires comme aide aux décisions de mécaniser
CIRAD : Montpellier (FRA). 62 p.

Bigot, Y. 1989
Un siècle d'histoire d'une technologie agricole : la traction animale en Guinée
In : Economie de la mécanisation en région chaude
Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale, Montpellier (FRA), 1988/09/14-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 36-52

*Bigot, Y. 1989
Traction animale et motorisation en zone cotonnière d'Afrique de l'Ouest.
In : Cahiers de la recherche développement n° 23 Septembre 1989 (FRA) p. 1 - 13.

Bigot, Y.; Estur, G. 1978
Etude du travail dans les agrosystèmes en 1977
CIDT : Bouaké (CIV). 29 p.

Bigot, Y.; Landais, E.; Monnier, J.; Mandjoba, C. 1983
La culture attelée en Côte d'Ivoire : de la croissance cotonnière au développement agricole des régions d'élevage bovin
BETPA-BIRD : Abidjan (CIV). 90 p. + 162 p. d'annexes

Bigot, Y.; N'Daw, P.; Pretot, C. 1976
Structure de production et évolution de la mécanisation chez les premiers planteurs de culture attelée dans le Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire
Cahiers du CIRES (CIV). N° 11/12

Binswanger, H.P. 1978
The economics of tractors in South Asia
ADC/ICRISAT : Hyderabad (IND)

Binswanger, H.P. 1984
Le machinisme agricole : histoire comparée
Banque mondiale : Paris (FRA). Rapport ARU n° 1

Binswanger, H.P.; Mc Intire, J. 1984
Behavioural and material determinants of production relations in land abondant tropical agriculture
Banque mondiale : Paris (FRA). Rapport ARU n° 17

Bisson, P. 1984
Comptes d'exploitation motorisation 1982-1983
CIDT : Bouake (CIV), 34 p.

Bisson, P.; Diomande, V. 1989
La stratégie ivoirienne en matière de mécanisation agricole : le cas de la zone de savane en Côte d'Ivoire

In : Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale
Economie de la mécanisation en région chaude ; Montpellier (FRA), 1988/09/12-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 359-367

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

Bonnet, B.; Guibert, B.; Robinet, O.; Lhoste, P. 1989
Conduite, gestion des carrières et valorisation des boeufs de trait en zones cotonnières (Burkina Faso, Côte d'Ivoire et Mali)
In : Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale
Economie de la mécanisation en région chaude ; Montpellier (FRA), 1988/09/12-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 132-152

Boserup 1965
The conditions of agricultural growth
Georges Allen & Urwin : Londres (GBR)

Boutrais, J.; Crouail, J.C. 1986
Les projets de développement de l'élevage en Centrafrique
L'exercice du développement
ORSTOM : Paris (FRA). p. 71-92

Braud, M. 1986
A la recherche du dialogue entre chercheurs, développeurs et paysans : un essai au Burkina Faso
In : Matlon, P.; Cantrell, R.; King, D.; Benoit-Cattin, M.(red.) 1986. Recherche à la ferme : participation des paysans au développement de la technologie agricole
Participation des exploitations agricoles au développement et à l'évaluation de la technologie. Ouagadougou (Burkina Faso). 1983/09/20-23
Centre de Recherches pour le Développement International : Ottawa (CAN), p. 57-63

Braud, M.; Groos, A.; Kaiser, R. 1977
Contribution à l'étude d'une chaîne de motoculture
Coton et Fibres Tropicales (FRA). Vol. 32, n° 4, p. 295-301

Braud, M.; Jallas, E.; Raymond, G.; Huynh, T.H.; Laoukoura Kaguereou 1984
Enquête agricole (1982) sur les systèmes de production de la zone soudanienne tchadienne
CIRAD-IRCT : Montpellier (FRA). 42 p.

Brossier, J.; Jager, B. 1984
Analyse technico-économique d'unités de production agricoles senoufos. Fonsebougou, Mali
IER : Sikasso (MLI). 150 p.

César, J. 1985
Elevage et agriculture dans le nord de la Côte d'Ivoire : l'utilisation pastorale de la savane
Cahiers de la Recherche Développement (FRA). N° 7, p. 11-15

Charreau, C.; Nicou, R. 1971
L'amélioration du profil cultural dans les sols sableux et sablo-argileux de la zone de savane d'Afrique de l'Ouest et ses conséquences agronomiques
Agronomie Tropicale (FRA). Vol 26, n° 2, p. 209-255

Cheze, B.; Uzureau, C. 1979
Situation présente et évolution prévisible de la mécanisation des exploitations agricoles individuelles des pays chauds : cas de l'Afrique tropicale
Revue Générale africaine de l'Industrie des Mines et des Travaux Publics (FRA) 1979. n° 23, p. 24-27 ; publié aussi dans les compte-rendus des séances de l'Académie d'Agriculture de France
(FRA). Vol. 65, n° 11, p. 886-895

CIDT
Rapports annuels et annexes statistiques
CIDT : Bouaké (CIV). 1976 à 1985

CMDT
Rapports annuels
CMDT : Bamako (MLI). 1976 à 1985

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

CMDT 1987
Rapport annuel. Motorisation intermédiaire 1986-1987
CMDT : Bamako (MLI). 62 p.

Coulibaly, S. 1978
Le paysan Senoufo
N.E.A. : Abidjan (CIV)

Crétenet, M. 1982
Contribution à l'étude des systèmes de production au Mali. Mise au point d'une méthodologie applicable au suivi en cas de motorisation intermédiaire
Coton et Fibres Tropicales. Supplément (FRA). 24 p.

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

Dao, O.; Neuvy, G. 1988
Milieu naturel, culture du coton et développement agricole dans l'Ouest du Burkina Faso
Cahiers d'Outre-Mer. Revue de géographie (FRA). Vol. 41, n° 163, p. 227-258

Delaunay-Driquert, P. 1985
Une expérience de motorisation intermédiaire (SODECOTON, Cameroun)
Machinisme Agricole Tropical (FRA). N° 89, p. 46-56

Delgado, C.L. 1979
Livestock versus foodgrain production in southern Upper Volta, a resource allocation analysis
CRED University of Michigan (USA)

Delgado, C.L.; Mc Intire, J. 1982
Constraints on oxen cultivation in the Sahel
American journal of Agricultural Economics (USA). Vol. 64, n° 2, p. 188-196

*Diarra, S. 1987
Résultats d'enquêtes à Niaradougou
IER : Bamako (CIV). 20 p.

Dubernard, J.; Braud, M. 1981
Contribution à l'étude des systèmes de production en République Centrafricaine : faisabilité de l'introduction de la motorisation intermédiaire sur une exploitation coton, maïs, arachide, riz, fluvial, itinéraire technique, coût de production, marge monétaire
Coton et Fibres Tropicales (FRA). Vol. 36, n° 3, p. 208-225

Dubernard, J.; Raymond, G. 1984
Contribution à la mise au point de méthodes d'analyse des systèmes de production en zone de savane arborée, à partir d'un cas centrafricain
CIRAD-IRCT Montpellier (FRA). 83 p.

Eicher, C.K.; Baker, D.C. 1982
Research on agricultural development in Sub-Saharian Africa : a critical survey
MSU, International Development Paper n° 1. Michigan State University (USA)

Estur, G. 1984
Rapport de mission. Suivi-évaluation du projet pilote de développement de la motorisation intermédiaire. 1ère partie
CFDT : Paris (FRA). 51 p.

Faucher, D. 1951
Le paysan et la machine
Edition de Minuit : Paris (FRA). 263 p.

Faure, G.; Djagni, K. 1989
L'expansion de la culture attelée dans la région des savanes au Togo, facteur de progrès social sans progrès économique, p. 176-192
In : Actes du 9e Séminaire d'Economie Rural
Economie de la mécanisation en région chaude ; Montpellier (FRA), 1988/09/12-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA)

Filloneau, C.; Germain, N.; Poussin, J.C.; Serpantie, G. 1983
Recherches en agronomie générale en rapport avec la mise en oeuvre des nouvelles technologies pour le développement
IDESSA : Bouaké (CIV). 34 p.

Fofana, B. 1980
Culture manuelle, culture attelée et expérience de motorisation dans la région de G'bon
Mémoire 3e année, ENSA Rennes (FRA).
CIDT : Bouaké (CIV)

Gautier, J. 1952
Contribution à l'étude des conditions de réalisation et d'emploi d'un tracteur destiné à la petite propriété des polycultures
IRCT : Paris (FRA). 10 p.

Germain, N.; Poussin, J.C. 1987
Les exploitations de moyenne Côte d'Ivoire utilisant la motorisation intermédiaire : point de vue d'agronomes
Cahiers des Sciences Humaines (FRA). Vol. 23, n° 3/4, p. 555-566

Gourou, P. 1971
Leçon de géographie tropicale

Gueguen, R. 1989
Fabrication locale et maintenance du matériel agricole en zone Mali-Sud
In : Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale
Economie de la mécanisation en région chaude ; Montpellier (FRA), 1988/09/12-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 89-100

*Guibert, H. 1985
Les transformations économiques et sociales opérées par la mécanisation agricole dans les systèmes agraires de la zone cotonnière de l'Ouest du Burkina Faso. Premiers résultats des enquêtes 1984 et orientation des enquêtes 1985. Document de travail provisoire
CIRAD-IRCT : Montpellier (FRA). 67 p.

*Guibert, H. 1986
Dynamique du passage à la culture attelée des exploitations Senoufo dans l'Ouest du Burkina Faso
CIRAD-IRCT : ENSAM (FRA). 29 p.

*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
CIRAD-IRCT : Montpellier (FRA). INERA : Bobo-Dioulasso (BFA) ; ENSAM : Montpellier (FRA). 149 p.

Guillard, J. 1965
Golonpoui : analyse des conditions de modernisation d'un village du Nord-Cameroun
Mouton : Paris (FRA). 502 p.

Gutknecht, J. 1971
A propos de la mécanisation intégrale de la culture cotonnière en Côte d'Ivoire
Coton et Fibres Tropicales. Vol. 26, n° 2, p. 267-268

Haudricourt, A.; Brunhes-Delamarre, M.J. 1955
L'homme et la charrue à travers le monde
Gallimard : Paris (FRA). (Géographie Humaine 25). 487 p.

Herblot, G. (ed.) 1985
Culture avec traction animale
Journée d'étude sur la traction animale du 56e SIMA. Paris (FRA). 1985/03/07
Machinisme Agricole Tropical (FRA). N° 91, p. 3-80

Herdt, R.W. 1983
Mechanization of rice production in developing Asian countries : perspectives, evidence and issues
Los Banos ADC/IRRI

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

Idrissa, K. 1984
Main-d'oeuvre en motorisation intermédiaire : étude de quelques cas dans le Nord et le Centre de Côte d'Ivoire
Mémoire de DEA. Option Gestion des exploitations agricoles
Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes (FRA)

IER
Division de Recherche sur les systèmes de production rurale
Rapports annuels 1980 à 1986
Institut d'Economie Rurale : Bamako (MLI)

INERA
Recherche d'accompagnement réalisée pour le projet Motorisation Intermédiaire.
Rapport 1988 (1ère partie)
INERA : Bobo-Dioulasso (BFA). 116 p.

Jaeger, W.K. 1984
Agricultural mechanization : the economics of animal traction in Burkina-Faso
Ph. D. Th. Standfort University. 261 p.

Jahnke, H.E. 1982
Livestock production systems and development in Tropical Africa
Kiehler Wissenschaftsverlag Vauk : Kiel (DEU)

Jahnke, H.E. 1984
Systèmes de production animale et développement de l'élevage en Afrique Tropicale
Jahnke, H.E., Kieler Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel (RFA), 279 p. ;
CIPEA : ed. ; ISBN : 3.922.553.40.0

Kosmidou-Dimitropoulou, K. 1986
Cotton mechanization in Greece
In : Séminaire «Le coton en Méditerranée et au Moyen-Orient»
Le Coton en Méditerranée et au Moyen-Orient. Montpellier (FRA), 1986/03/03-07
CIRAD-IRCT : Montpellier (FRA). 12 p.

Kosmidou-Dimitropoulou, K.; Koutrou-Avgoula, A. 1987
Cotton harvesting mechanization in Greece and its effects on cotton quality
In : Papers from the technical seminar : Cotton production, harvesting and ginning with special emphasis on fiber quality
Plenary Meeting of the ICAC. Bruxelles (BEL), 1987/10
ICAC : Washington DC (USA). p. 8-11

Labonne, M.; Legagneux, B. 1978
Modèle régionalisé de simulation de l'agriculture pluviale sénégalaise
INRA : Paris (FRA). (Etudes et Recherches 33)

Lambert, J.C. 1983
Le mimétisme technologique des tiers-mondes
Economica : Paris (FRA)

Landais, E. 1983
Analyse des systèmes d'élevage bovin sédentaire du nord de la Côte d'Ivoire. 1. Les systèmes d'élevage dans les systèmes agraires villageois traditionnels. 2. Données zootechniques et conclusions générales
Etudes et synthèses de l'IEMVT ; Thèse Doctorat d'Etat
IEMVT : Maisons Alfort (FRA). 2 vol., 759 p.

Landais, E. 1987
Population, élevage bovins et agriculture : aspect de l'évolution récente de l'occupation et de la gestion de l'espace rural dans les systèmes agropastoraux du nord de la Côte d'Ivoire
Cahiers de la Recherche Développement (FRA). N° 7, p. 1-14

Lassailly-Jacob, V. 1989
Blocs culturaux semi-motorisés villageois et impacts sociaux-économiques : l'exemple de Yobue-Nzue en Côte d'Ivoire Centrale
In : Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale
Economie de la mécanisation en région chaude ; Montpellier (FRA), 1988/09/12-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 293-304

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

Lhoste, P. 1986
L'association agriculture-élevage : évolution du système agropastoral au Siné-Saloum (Sénégal)
Thèse Docteur Ingénieur. Institut National Agronomique. Paris-Grignon (FRA), 314 p.

Lhoste, P. 1989
Les projets de développement de la traction animale : les contraintes liées à l'animal et les voies d'intervention prioritaires

In : Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale
Economie de la mécanisation en région chaude ; Montpellier (FRA), 1988/09/12-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 374-383

Lombard, P.; Le Gall, J. 1956
Deux conditions de réussite de la culture cotonnière dans l'Etat chérifien
IRCT : Paris (FRA). 28 p.

Losch, B. 1987
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

Macpherson, A. 1986
A semi-mechanized system for rainfed agriculture in semi-arid areas of east Africa
In : Developpement of rainfed agriculture under arid and semi-arid conditions
Sixth Agriculture Sector Symposium. Washington (USA), 1986/01/06-10
World Bank : Washington (USA). p. 1-26

Maiga, H. 1986
L'incidence de la mécanisation sur les exploitations de la zone Mali-Sud
Mémoire de DEA en économie rurale et agro-alimentaire
Université de Montpellier. Faculté de Droit et des Sciences Economiques (FRA). 98 p.

Malcoiffe, C.; Touré, A.W.; Diallo, M. 1986
Rapport annuel 1984-1985. Expérimentation d'accompagnement. Projet Mali-Sud
CIRAD-IRCT : Paris (FRA). 117 p.

Marie-Sainte, Y. 1963
La culture attelée au Sénégal
Mémoire de l'Université de Dakar (SEN)

Marti, A.; Allafort, M.T.; Bigot, Y. 1985
La traction animale. Bibliographie
CIRAD-IRAT : Nogent (FRA). 194 p.

Martin, J. 1986
Etude d'un système en culture attelée en région Centrale. Point d'appui de Tchamba
Rapport d'activité campagnes 1984 et 1985
CIRAD-IRCT : Anié-Mono (TGO). 62 p.

Mazoyer, M. 1977
Evolution et différenciation des systèmes agricoles d'exploitation de la nature
Journal d'Agriculture Tropicale et Botanique Appliquée. Vol. 24, n° 2-3, p. 267-275

Mc Intire, J. 1983
Two aspects of farming in SAT upper Volta : animal traction and mixed cropping west Africa Economics Program Report n° 7
ICRISAT : Ouagadougou (BFA)

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

Ministère de la Coopération; CCCE; CIRAD; SEDES; CFDT 1987
Le coton en Afrique de l'Ouest et du Centre, situations et perspectives
Ministère de la Coopération : Paris (FRA). (Etudes et Documents). 223 p.

Monnier, J. 1984
Pour un nouveau développement de la culture attelée en régions tropicales
Machinisme Agricole Tropical (FRA). N° 88, p. 3-17

N'Daw, P.S. 1982
Rapport d'activité 1981 et 1982
CIRES/CIMA : Abidjan (CIV)

N'Thio, D. 1984
La traction bovine et le développement de l'élevage dans le sud du Mali
Thèse (doctorat vétérinaire)
Ecole Nationale Vétérinaire de Maisons Alfort, Faculté de Médecine de Créteil (FRA)
206 p.

N'Thio, D. 1984
Le coton, facteur de développement de l'élevage dans le Mali-Sud
Mémoire de Maîtrise
IAM : Montpellier (FRA)

Nauleau, G. 1985
La recherche et l'application d'une méthode de vulgarisation dans le cadre d'une opération de motorisation intermédiaire au Burkina Faso
SOFITEX : Bobo-Dioulasso (BFA). 72 p.

Nauleau, G. 1987
Une opération de motorisation intermédiaire au Burkina Faso
In : Belloncle, G. 1987. Recherche, vulgarisation et développement rural en Afrique Noire
La vulgarisation agricole et sa liaison avec la recherche dans le cadre du développement rural. Yamoussoukro (CIV). 1985/02/17-23
Ministère de la Coopération : Paris (FRA). p. 97-105

Nauleau, G.; Berger, M. 1989
Le conseil de gestion de l'exploitation agricole et ses satellites
In : Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale
Economie de la mécanisation en région chaude ; Montpellier (FRA), 1988/09/12-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 217-225

Ndakoraniwe, C. 1984
Systèmes de production en motorisation intermédiaire dans la zone cotonnière ivoirienne
Ndakoraniwe, C. : Montpellier (FRA). 115 p.

*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.

*Ouattara, I. 1986
Quelques questions relatives à l'extension de la motorisation intermédiaire dans les systèmes de production agricole de la zone de savane de Côte d'Ivoire
Mémoire de DESS d'économiste de projets
Université de Montpellier I. Faculté de Droit et des Sciences Economiques (FRA)

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

Pehaut, Y. 1985
L'organisation et le bilan du commerce français de l'arachide en Afrique Occidentale de 1848 à 1885
In : Etudes de géographie tropicale offertes à P. Gourou
Mouton La Haye, p. 381-395

Pelissier, P.; Diarra, S. 1978
Stratégie traditionnelle, prise de décision moderne et aménagement des ressources naturelles en Afrique
Note technique du MAB-UNESCO. N° 9, p. 35-38

Peltre-Wurtz, J. 1984
La charrue, le travail et l'arbre
Cahiers ORSTOM ; Série Sciences Humaines (FRA). Vol. 20, n° 3-4 ; p. 633-646 ; extrait de : «les instruments aratoires en Afrique tropicale. La fonction et le signe»

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 (FRA)
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). 104 p.

*Persoons, C. 1989
Approche problématique d'une étude sur la motorisation intermédiaire au Mali-Sud
In : Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale
Economie de la mécanisation en région chaude ; Montpellier (FRA), 1988/09/12-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 260-274

*Persoons, C. 1989
Motorisation intermédiaire au Mali-Sud : comment les paysans utilisent leur tracteur
In : Cahiers de la Recherche Développement, n° 23, Septembre 1989, p. 14-25.

Pescay, M.; Le Moigne, M.; Traoré, S.; Kondé, M. 1988
Bilan-diagnostic du projet motorisation intermédiaire et faisabilité de la phase 3
SEDES/CEEMAT/SAED : Paris (FRA). 218 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.

Pingali, P.; Bigot, Y.; Binswanger, H.P. 1987
Agricultural mechanization and the evolution of farming systems in Sub-Saharian Africa
John Hopkins University Press for World Bank : Baltimore (USA). 224 p.

Porteres, R. 1966
Les noms d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée
Paris (FRA)

Raulin, H. 1967
La dynamique des techniques agraires en Afrique Tropicale du nord
CNRS : Paris (FRA). 202 p.

Raymond, G. 1986
Rapport de mission à l'ONDR du 15 au 29 juin 1986. 1e partie :
Enquête MKO [Mayo Kebbi Ouest]
CIRAD-IRCT : Monptellier (FRA). 22 p.

*Raymond, G. 1987
La mécanisation agricole en zone soudanienne Sénoufo. Recherche de références agraires comme aide aux décisions de mécaniser. Synthèse du document de Y.Bigot
In : Sautter, G.(ed.). 8 communications orales du colloque : Dynamique des Systèmes Agraires. Paris (FRA). 1987/11/16-18
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). 27 p.

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

Raymond, G. 1989
Rapport de mission au Burkina Faso, novembre 1988
CIRAD-IRCT : Montpellier (FRA). 20 p.

Raymond, G.; Bigot, Y.; Bordet, D. 1989
Economie de la mécanisation en région chaude
Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale, Montpellier (FRA), 1988/09/14-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). 409 p.

Renaut, G. 1984
Contribution au développement de la culture attelée en Côte d'Ivoire
Machinisme Agricole Tropical (FRA). N° 15, 34-45 p.

Richard, L. 1987
Rapport annuel 1986, Section agronomie, SOCADA, Département des Recherches
SOCADA : Bangui (RCA). 66 p.

Roupsard, M. 1984
Le point sur la culture attelée et la motorisation au Nord-Cameroun
Cahiers ORSTOM. Série Sciences Humaines (FRA). Vol. 20, n° 3-4, p. 613-631.

Roupsard, M. 1985
La culture du coton au Nord-Cameroun. Modernisation agricole et développement régional
Coton et Fibres Tropicales (FRA). Vol. 40, n° 1, p. 39-59

Roupsard, M. 1987
Au coeur des problèmes de développement rural
In : Roupsard, M. Nord-Cameroun : ouverture et développement
Roupsard, M. : s.l. p. 321-418

Ruthenberg, H. 1980
Farming systems in the tropics
Oxford University Press (GBR). 313 p.

Sanogo, B.; Mungroop, R.; Kleene, P. 1989
Le passage de la culture manuelle à la culture attelée bovine. Cas des villages Yaban-Djirikorola en zone Mali-Sud
In : Economie de la mécanisation en région chaude
Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale, Montpellier (FRA), 1988/09/14-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 202-216

Sargent, M.W.; Lichte, 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.

Schleich, K. 1989
Aspects écologiques et économiques d'une mécanisation par culture attelée au Nord-Ouest du Cameroun
In : Economie de la mécanisation en région chaude
Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale, Montpellier (FRA), 1988/09/14-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 226-237

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

SEDES 1965
Région de Korhogo : étude de développement socio-économique
Ministère des Finances, des Affaires Economiques et du Plan de Côte d'Ivoire
SEDES : Paris (FRA)

SEDES 1985
Etude des conditions d'introduction de la motorisation intermédiaire et bilan comparatif des opérations en cours
SEDES ; Ministère des Finances, des Affaires Economiques et du Plan de Côte d'Ivoire

Sigaut, F. 1989
Coup d'oeil sur l'histoire à long terme de la mécanisation en agriculture
In : Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale
Economie de la mécanisation en région chaude ; Montpellier (FRA), 1988/09/12-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 53-65.

Singh, I.T. 1977
Appropriate Technology in Tanzanian Agriculture : some empirical and policyconsiderations
Banque mondiale : Paris (FRA)

SOFITEX
Rapports annuels 1977 à 1986
SOFITEX (BFA)

SOFITEX/SEDES/SAED 1988
Bilan diagnostic du projet motorisation intermédiaire et faisabilité de la phase 3
Bobo Dioulasso (BFA)

Starkey, P. 1987
Animal drawn wheeled tool carriers : perfected yet rejected
Wiesbaden Verweg (DEU)

Starkey, P. 1989
Les conséquences pour la recherche sur la mécanisation et le développement de 30 ans de vulgarisation des polyculteurs
In : Economie de la mécanisation en région chaude
Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale, Montpellier (FRA), 1988/09/14-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 12-18

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.

Timmer, C.P.; Falcon, W.P.; Pearson, S.R. 1983
Food policy analysis
John Hopkins : London (GBR). 301 p.

Traore, M. 1989
Mécanisation agricole et intégration agriculture-élevage dans le cadre du projet Mali-Sud C.M.D.T
In : Actes du 9e Séminaire d'Economie Rurale
Economie de la mécanisation en région chaude ; Montpellier (FRA), 1988/09/12-16
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA). p. 111-131

Uzureau, C. 1982
Colloque sur la motorisation intermédiaire : Korhogo 1981
Machinisme Agricole Tropical (FRA). N° 76 p. 25-39

Vernier, P. 1987
Les exploitations agricoles en motorisation intermédiaire dans le sud-est-Bénoué au Nord-Cameroun
IRA : Maroua (CMR). 70 p.

Whitney, T.R. 1981
Changins patterns of labor utilisation, productivity and income : the effects of draft animal technology on small in South-eastern Mali
Thèse (Master of Science)
Purdue University : West Lafayette (USA). 221 p.

Yung, J.M. 1986
L'expérience du projet de restructuration du marché céréalier, Mali, p. 22-32
In : Economie Rurale en zone de Savane. Raymond, G. 1986/09/15-19
CIRAD-MESRU : Montpellier (FRA)

*Documents réalisés dans le cadre de la présente étude

Collection "Documents Systèmes Agraires"

TITRES PARUS :

n° 1 Fonctionnement des systèmes de production et utilisation de l'espace dans un village du Yatenga : Boukéré (Burkina-Faso) ; par M.J. DUGUÉ, 1986 — 20 p.

n° 2 • Systèmes agraires, systèmes de production en Afrique de l'Ouest (et Madagascar : Bibliographie ; par C. SECOND, M. BENOIT CATTIN, 1986 — 186 p.

• mise à jour 1988

n° 3 Typologie des agro-systèmes villageois du département de Maradi (Niger) : Propositions pour un programme de Recherche-Développement ; par P. JOUVE, 1987 — 100 p.

n° 4 Relations agriculture élevage : Actes du IIe séminaire du Département Systèmes Agraires du CIRAD, Montpellier 10 - 13 septembre 1985 — 337 p.

n° 5 Les politiques alimentaires face aux changements dans les modes de consommation des céréales en Afrique de l'Ouest : Approche bibliographique ; par M. BENOIT CATTIN, C. DELGADO, 1986 — 140 p.

n° 6 Aménagements hydro-agricoles et systèmes de production. Actes du IIIème Séminaire - Montpellier 16 - 19 décembre 1986 (Tome I - Tome II) — 653 p.

n° 7 Diagnostic du système agraire et des systèmes de production en Ségala Aveyronnais ; par Y. CLOUET, T. RUF, A. GUILLONEAU, 1986 — 123 p.

n° 8 Appui pédagogique à l'analyse du milieu rural dans une perspective de développement ; par L. BEDU, C. MARTIN, M. KENEFLER, M. TALLEC, A. URBINO, 1987 — 191 p.

n° 9 Possibilités et limites de l'intensification des systèmes de culture vivriers en zone Soudano-Sahélienne ; par P. DUGUÉ, 1989 — 350 p.

n° 10 Etude des Systèmes Agraires de la région de NOTSE au TOGO : un exemple de diagnostic de l'exploitation du milieu à l'échelle régionale ; par M. TALLEC — 160 p.

n° 11 Une expérience de recherche développement dans la province du Zou (Bénin) ; par M. ROESCH, 1990 — 106 p.

n° 12 Stratégies des producteurs en zone caféière et cacaoyère du Cameroun. Quelles adaptations à la crise ? ; par B. LOSCH, J.L. FUSILLIER, P. DUPRAZ, 1991 — 252 p.

n° 13 Expérimentations en milieu paysan en zones tropicales ; par E. DE PONTEVES, P. JOUVE, 1991 — 128 p.

n° 14 Traction animale et motorisation en zone cotonnière d'Afrique de l'Ouest : Burkina Faso, Côte d'Ivoire - Mali ; par Y. BIGOT, G. RAYMOND, 1991 — 95 p.

Responsable d'édition : Monique PELLECUER
Composition - Maquettisme : FLASH EDITOR
Illustration de la couverture : Gilles PEYRON
Impression : CIRAD

Bibliothèque de I.E.M.V.T.

TRACTION ANIMALE ET MOTORISATION EN ZONE COTONNIERE
Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Mali

Yves BIGOT
Georges RAYMOND

en relation avec le CIRES, la CMDT et l'INERA

RESUME

Les agiculteurs 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 :

MECANISATION, MOTORISATION, TRACTION ANIMALE, EXPLOITATION AGRICOLE, ADOPTION DE L'INNOVATION, ZONE COTONNIERE, MALI, BURKINA FASO, COTE D'IVOIRE.

Bib
L'I.
1

IMP. MICHEL - 67 58 84 03 - Montpellier