

REPUBLIQUE DE
COTE D'IVOIRE

AUTORITE POUR L'AMENAGEMENT
DE LA VALEE DU BANDAMA

LA MECANISATION DES CULTURES ANNUELLES EN AFRIQUE
TROPICALE HUMIDE A PARTIR D'UNE ETUDE DE CAS : LA NECESSITE
D'UN EQUILIBRE DES MOYENS DE PRODUCTION ET D'UNE SECURITE
DES REVENUS. IMPLICATIONS TECHNIQUES



Laboratoire d'agronomie

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE - MER

CENTRE D'ADIOPODOUME - CÔTE D'IVOIRE

B.P. V 51 - ABIDJAN

C. FILLONNEAU

Février 1979

LA MÉCANISATION DES CULTURES ^{AN}~~MAN~~UELLES EN AFRIQUE TROPICALE HUMIDE
À PARTIR D'UNE ÉTUDE DE CAS :

LA NÉCESSITÉ D'UN ÉQUILIBRE DES MOYENS DE PRODUCTION ET D'UNE SÉCURITÉ DES REVENUS
IMPLICATIONS TECHNIQUES

par

FILLONNEAU C.

Communication présentée au Congrès International du CENECA à PARIS
"Utilisation rationnelle des facteurs de production agricole" (28 Février - 2 Mars 1979)

LA MECANISATION DES CULTURES ANNUELLES EN AFRIQUE TROPICALE HUMIDE A PARTIR D'UNE ETUDE DE CAS : LA NECESSITE
D'UN EQUILIBRE DES MOYENS DE PRODUCTION ET D'UNE SECURITE DES REVENUS - IMPLICATIONS TECHNIQUES

par C. FILLONNEAU

Agronome à l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer
Côte d'Ivoire

Introduction

La motorisation des cultures annuelles en Afrique tropicale est rarement introduite au niveau des exploitations agricoles existantes et sur une base individuelle mais plutôt au niveau villageois dans le cadre d'opérations de développement. L'activité agricole de familles paysannes volontaires est groupée sur une partie du terroir. Elles y pratiquent un système de culture différant considérablement du système traditionnel par :

- la fixation de l'agriculture (rotations de courte durée)
- l'introduction de moyens et de facteurs de productions ayant un coût monétaire :
 - mécanisation
 - fertilisation
 - semences sélectionnées
- l'augmentation de la surface des exploitations au profit surtout de cultures destinées à la vente.

L'adoption de tels systèmes est due à la faible dimension, au morcellement ainsi qu'à l'absence de capitaux des exploitations agricoles existantes. Elle est facilitée par le fait que l'espace foncier villageois (terroir) n'est le plus souvent ni saturé ni individualisé.

Les objectifs reconnus au niveau des unités de production ainsi créées sont :

- l'augmentation de la dimension des exploitations en même temps qu'une économie relative de l'espace grâce à la culture continue
- l'augmentation de la productivité du travail et de la terre grâce aux moyens et aux facteurs de production introduits

- in fine, l'obtention de surplus monétaires nettement supérieurs à ceux obtenus auparavant permettant la fixation des couches jeunes de la population et la dynamisation de ces zones rurales.

La présente note analyse la pratique d'un tel système à partir d'une opération se développant dans la zone centre de la Côte d'Ivoire.

Après une présentation succincte du milieu, et de la situation actuelle de cette opération, l'accent sera mis sur les aspects techniques de deux problèmes posés par l'introduction de la motorisation dans le milieu considéré :

- l'équilibre des moyens de production
- la régularité des revenus monétaires

I - Aspects généraux de l'opération semi-motorisation des cultures annuelles dans le centre de la Côte d'Ivoire.

1.1. Caractéristiques du milieu physique et humain

La zone d'impact de cette opération est située en zone Baoulée dans la partie Nord-ouest de la zone centre, de part et d'autre du lac de Kossou sur le fleuve Bandama.

- les sols formés surtout sur socle granitique ont une texture sableuse à sablo-argileuse et sont parfois gravillonnaires dès la surface.

Le modelé de plus en plus vallonné en rapport avec la proximité du niveau de base (Bandama) présente généralement des pentes faibles de 2 à 7% et détermine assez nettement les types de sols représentés sur les terroirs :

- sols de plateau et d'interfluves gravillonnaires ou non les plus riches en argile à la surface (15 à 20%)
- sols de pentes présentant souvent des zones gravillonnaires
- sols de bas de pentes très sableux
- sols de bas fonds hydromorphes mais souvent filtrants.

Les propriétés physico-chimiques de ces sols sont liées étroitement à leurs caractéristiques texturales notamment la teneur en argile.

- les sols formés sur schistes, surtout sur la rive droite du Bandama présentent des teneurs plus élevées en argiles et surtout en limon, mais le relief plus accentué conduit à des pentes plus fortes (7 à 10%)
- le climat dont nous ne présentons que quelques traits de la pluviosité est intermédiaire entre celui de la partie Sud de la Côte d'Ivoire à deux saisons pluvieuses marquées et celui de la partie Nord à une seule saison pluvieuse.

La pluviométrie est caractérisée par une forte variabilité à l'échelle saisonnière et intrasaisonnière. En effet, si les valeurs moyennes de pluviométrie montrent l'existence de deux saisons pluvieuses séparées par une saison sèche peu marquée en juillet et août, les analyses fréquentielles mensuelles ou décadaires (SEBILLOTTE 1968 - GIGOU 1973 - FRANQUIN 1973) indiquent que l'intensité de celle-ci varie beaucoup selon les années et que les risques de périodes sèches au sein de la première saison pluvieuse sont importants.

- La végétation naturelle, savane fortement arborée, est caractérisée par la présence de forêts galeries dans les bas fonds et de massifs forestiers sur certains sommets d'interfleuves. En zone schisteuse l'importance de ces derniers est nettement plus grande.
- Le système cultural Baoulé, si l'on excepte les reliquats des plantations de Café d'avant 1960, présents dans les 2/3 des exploitations et localisés sur les plateaux mais dont la gestion relève plutôt de la cueillette, est déterminé par la prééminence quasi absolue d'une plante : l'igname, tubercule alimentaire et se caractérise par la faiblesse des superficies cultivées par les familles et du temps de culture par rapport au temps de jachère.

La superficie cultivée, dépendante de la dimension des groupes familiaux, se décompose comme suit pour une famille moyenne de 6 résidents (ou 2,7 actifs).

Source	:	Igname	:	Maïs	:	Arachide	:	Riz	:	Divers	:	Total (ha)	:
Enquête	:		:		:		:		:		:		:
régionale de	:		:		:		:		:		:		:
Bouaké 1964	:	0,66	:	0,21	:	0,06	:	0,36	:	0,14	:	1,43	:
Systèmes	:		:		:		:		:		:		:
ruraux de	:		:		:		:		:		:		:
production	:		:		:		:		:		:		:
(AVB) 1974	:	0,60	:	0,25	:	0,15	:	0,20	:	0,20	:	1,40	:

Lors de l'enquête de 1964, il avait été montré qu'en moyenne dans cette zone, sur 100 ha défrichés 96 étaient destinés à la culture de l'igname et que sur 100 ha d'igname cultivés en première année après défrichement 39 ha étaient remis aussitôt en jachère, 57 ha cultivés l'année suivante dont 48 uniquement en première saison des pluies, seuls 4 ha étaient cultivés pendant une année supplémentaire. La durée de jachère, très variable, était alors en moyenne de 10 ans.

Ainsi l'igname cultivé en buttes est complanté en maïs, gombo, manioc, aubergines..., puis, selon les années et les agriculteurs est suivi de maïs, arachide, ouré-ouré en premier cycle, riz pluvial ou cotonnier en deuxième cycle. Toutes les activités culturales sont réalisées manuellement : la végétation, hormis les gros arbres, est rabattue à la machette puis brûlée lors de la défriche, le buttage (igname, cotonnier) ou la préparation à plat (maïs, riz) et le sarclage sont réalisés à la " daba ", houe à manche de longueur inférieure à 60 cm et à fer d'une largeur de 5 à 20 cm et d'une hauteur de 15 cm. Les femmes et les enfants participent très largement aux travaux d'entretien et de récolte.

Ce système traditionnel autorise l'utilisation de presque toutes les zones du terroir, en particulier celles à texture sableuse faciles à travailler.

1.2. Aspects généraux de l'opération " Cultures annuelles semi motorisées "

1.2.1. Le système adopté et ses conditions de fonctionnement

Du fait de la mise en eau du barrage hydroélectrique de Kossou conduisant à la submersion de terroirs du pays Baoulé et devant la préférence des sinistrés pour rester dans leur zone d'origine, le transfert des populations de la zone de savane s'est fait sur des terroirs accueillants de la périphérie Ouest et surtout Est du lac alors que la densité de population de ces zones était déjà relativement forte (30 à 35 hts/km²).

L'augmentation de la pression sur la terre justifiait donc en ce cas l'intensification agricole et il y avait une opportunité pour la Société régionale de développement A.V.B. (Autorité pour l'Aménagement de la Vallée du Bandama) de lancer une opération destinée à augmenter les revenus monétaires des familles paysannes.

Parallèlement à la création d'infrastructures villageoises nouvelles (maisons en " dur ", écoles, puits) il a été proposé la mise en place d'un système de culture concernant environ le tiers des familles des villages sur la base du volontariat.

Le système retenu découle assez largement d'expériences déjà existantes mais d'envergure limitée (fermes de pré- vulgarisation en station de recherche et villages pilotes encadrés par les services de l'agriculture). Après prospection pédologique déterminant les zones mécanisables et de qualité convenable (à partir de critères de pente, de profondeur de sol, de pierrosité et de texture de la terre fine), un ensemble semi-mécanisé de 150 ha destiné à 30 familles environ est composé de bandes de cultures ayant une largeur de 50 m séparées par des alignements laissés en végétation naturelle et orientés perpendiculairement aux pentes. Cette unité de 150 ha est divisée en cinq soles de 30 ha correspondant aux cultures mises en rotation :

1ère année Igname - 2ème année : maïs.cotonnier - 3ème année : riz pluvial - 4ème et 5ème années : Stylo-santhès - légumineuse fourragère destinée à l'embouche bovine.

La chaîne de mécanisation affectée à chaque ensemble comprend un tracteur, une charrue à disque, un offset et (ou un tandem pour les façons superficielles, deux semoirs (l'un pour le maïs et le cotonnier, l'autre pour le riz et le Stylosanthes) un gyrobroyeur pour l'entretien du Stylosanthes. Elle est destinée à la mise en place des cultures sur des superficies de 30 ha environ (labours d'enfouissement, préparations des semis et semis, hormis l'igname butté par les paysans après un labour).

Chaque famille paysanne volontaire dispose d'environ un hectare de culture sur chaque sole dont elle assure l'entretien et la récolte :

Culture	Buttage et plantation	Fertilisation : 30 u (N,P,K)	démariage : ou resemis	Sarclage	Traitements phytosanitaires	Récolte	Battage
Igname	X			X		X	
Maïs			X	X		X	
Cotonnier		X	X	X	X	X	
Riz		X	X	X		X	X

Les objectifs de production retenus sont respectivement de 12000 Kg/ha d'igname, 2200 Kg/ha de maïs, 1200 Kg/ha de coton graine et 2000 Kg/ha de riz.

Les charges de mécanisation (fonctionnement et amortissement) de semences et d'engrais sont remboursées en fin de campagne à la société d'encadrement sur le montant des ventes dont elle est l'intermédiaire : riz et coton seulement pour lesquels existent un marché national et des prix garantis à la production.

De 1971 à 1977 4700 ha environ ont été défrichés pour la mise en place de ce système. Il concerne actuellement plus d'un millier de familles paysannes.

Réservée au début au profit des populations déplacées, l'opération s'étend maintenant dans des villages non perturbés par la création du lac de Kossou.

1.2.2. Fonctionnement réel du système et évolution

Le système semi-mécanisé présenté précédemment a évolué sur un certain nombre de points qu'il est bon de souligner :

- l'engraissement de bovins sur la sole de Stylosanthes s'est révélé difficile à conduire du fait d'un prix de la viande à la production insuffisant, de gains de poids inférieurs aux prévisions et de brûlis fréquents du Stylosanthes pendant la saison sèche. Actuellement n'existent que très peu de troupeaux sur les ensembles villageois. Les charges de mise en place et d'entretien de cette culture (représentant 30% environ des charges dans le système initial) sont ajoutées à celles des cultures annuelles. L'entretien insuffisant qui en découle (suppression des gyrobroyages) accentue les risques de brûlis en saison sèche.
- l'assolement et la succession des cultures annuelles ont évolué : le maïs de premier cycle a été supprimé en 1976. Le rendement était très variable et conduisait à des retards dans la mise en place de la culture du cotonnier. Cependant la cause essentielle fut le faible prix par rapport aux autres cultures et l'absence de débouchés suffisants. Cette culture commence à être réintroduite dans le système en cycle unique du fait de conditions de débouchés et de prix légèrement plus favorables.

La succession Igname-Coton-Riz a été remplacée par Coton-Riz-Igname essentiellement pour des conditions d'organisation et de réduction de coûts de la mécanisation (possibilité de mise en place simplifiée de la sole de Stylosanthes). Cette modification correspond aussi à une meilleure utilisation des résidus du Stylosanthes qui étaient auparavant extirpés et brûlés par les paysans lors du buttage de l'igname.

L'objectif d'un assolement de 4 ha n'a jamais été atteint. Celui-ci a diminué brutalement avec la suppression de la culture du maïs mais aussi légèrement par une réduction de la surface des autres cultures (notamment l'igname). Actuellement, dans les ensembles où les trois cultures sont représentées, la surface moyenne en cultures annuelles est de 2,5 ha.

- l'intervention de la mécanisation a été modifiée en 1977. Le principe d'une chaîne mécanisée par ensemble a été remplacé par celui d'unités groupées intervenant dans les différents villages d'un même secteur géographique. Ceci a pour but de diminuer les coûts d'entretien du matériel agricole, augmenter le nombre d'heures d'utilisation de certains outils et en conséquence de limiter les charges de mécanisation des agriculteurs. Parallèlement sont visées une augmentation de la puissance des tracteurs et une diversification des outils de travail du sol (chisels, tillers, charrues à soc).

1.2.3. Résultats actuels de l'opération - Eléments de diagnostic

Des éléments d'un bilan provisoire de l'opération peuvent être analysés à partir des résultats de production (rendements puisque les surfaces par exploitation sont peu variables), des budgets des exploitations et du comportement des agriculteurs face à cette expérience de mécanisation.

- Les rendements de 1972 à 1977

Ils sont établis à partir de carrés de sondage pour l'igname, le maïs et le riz (à partir de l'année 1976) et des données de commercialisation pour le coton et le riz (jusqu'en 1975). Le tableau suivant montre la distribution des rendements moyens par ensemble (environ 30 ha) et par année en regard des objectifs de production retenus au départ. (Annexe n° 1, partie a)

L'igname est la culture donnant les rendements à la fois les plus homogènes et les plus proches de l'objectif. 2% seulement des cas sont inférieurs à la moitié de l'objectif et l'on constate peu de variations interannuelles. Les paysans sont très sensibles aux résultats parfois médiocres qui sont parfois obtenus sur les blocs car elle constitue la culture vivrière de base et le volume de tubercule exigé pour la plantation est important (pertes en poids estimées à 15% entre la récolte et la plantation, 1700 Kg/ha environ pour la plantation, consommation estimée à 4.000 kg par famille).

Les rendements de maïs 1er cycle (de 1972 à 1975) fréquemment faibles (30% en dessous de la moitié de l'objectif) atteignent parfois 40 quintaux/ha. Ils peuvent être très variables au sein d'une même année du fait de la forte variabilité des pluies autour de la date de la floraison.

Les rendements de coton sont très faibles par rapport aux objectifs. 85% des cas en dessous de l'objectif dont 34% en dessous de la moitié de l'objectif. On constate assez peu de variations des résultats moyens d'une année à une autre.

Les rendements de riz, comme ceux du maïs, sont très variables (22% des cas en dessous de la moitié de l'objectif mais aussi 12% des cas se situent au-delà de 150% de l'objectif). Il apparaît sur cette culture des variations nettes des rendements moyens selon les années.

Ces valeurs moyennes des rendements moyens des villages tamponnent en partie les effets des interventions nouvelles des agriculteurs et révèlent surtout la sensibilité aux aléas climatiques des différentes cultures du système.

A cet égard, les cultures d'igname et de cotonnier sont à opposer à celles de maïs et de riz. Ces dernières ayant des exigences climatiques marquées à certaines phases de leur cycle posent des problèmes de régularité des rendements.

Au sein d'un village, les rendements obtenus par les différents agriculteurs varient aussi considérablement comme l'indiquent quelques exemples de distribution des rendements parcellaires pour une même culture et une même année (annexe n°1, partie b).

Les causes des variations importantes de rendement au sein des ensembles semi mécanisés peuvent être multiples :

- qualité de l'installation de la culture (date de semis, niveau de peuplement, contrôle des adventices)
- variations de qualité des sols au niveau d'un bloc (surtout par l'intermédiaire de la réserve en eau).
- surtout l'entretien manuel de la culture, démariages ou resemis, sarclages et traitements phytosanitaires (coton).

- Budgets d'exploitation

Le tableau placé en annexe n°2 montre l'évolution de quelques postes du budget d'exploitation moyen pour l'ensemble de l'opération.

Les progressions de revenu brut et des charges sont comparables dans la période 1972-1977. Par contre, la progression des revenus des ventes faites par l'intermédiaire de la société de développement augmente beaucoup moins. Ceci est lié au fait que la culture dont les prix ont le plus augmenté et dont les rendements sont les plus corrects est l'igname, mais aussi au fait que depuis 1975 dans de nombreux villages les agriculteurs commercialisent une partie importante de leur production de riz en dehors de la société d'encadrement. Ainsi, les charges de mécanisation qui varient entre 22 et 30% du produit total brut et entre 30 et 45% du revenu total net, ont pris une part de plus en plus importante du revenu monétaire procuré par les ventes faites par l'intermédiaire de la société de développement (de 40% à 70%).

Ayant déjà relevé précédemment les variations importantes de rendement des cultures de riz et de coton tant d'un village à l'autre qu'entre les paysans au sein d'un même village, on peut concevoir facilement que certains paysans au sein des villages, que certains villages globalement, ne peuvent rembourser totalement les charges de mécanisation par le revenu des ventes qu'ils font par l'intermédiaire de la société d'encadrement. A titre d'exemple en 1975, dans chaque village, 2 à 25% des agriculteurs avaient un revenu total net inférieur à la moitié de la moyenne de leur village.

- Comportement des agriculteurs face à l'opération de semi-mécanisation

Face aux techniques de mécanisation utilisées les agriculteurs n'ont en général guère eu de réactions positives ou négatives si ce n'est pour l'igname où ils sont en général très favorables au labour avant le buttage ce qui rend cette opération moins difficile, mais par contre, ils restent défavorables au billonnage mécanique qui leur était proposé. De même, les tentatives de battage mécanique du riz ont échoué probablement parce celles-ci

se sont faites longtemps après la récolte. Face à des semis mécanisés médiocres en matière de riz et de maïs nous n'avons constaté guère de réactions.

Face aux cultures, les agriculteurs se révèlent être très sensibles aux résultats sur l'igname. Très favorables à cette culture sur blocs mécanisés lorsque les rendements sont élevés, ce qui est souvent le cas, les agriculteurs de certains villages l'ont abandonné à la suite de résultats médiocres, pour la reprendre en système traditionnel après défriche hors blocs. Il faut noter aussi que la majorité des agriculteurs continuent à cultiver un peu d'igname en traditionnel (possibilité d'y implanter de l'igname précoce et divers condiments surtout lorsque les parcelles semi-mécanisées sont éloignées du village).

La culture du cotonnier pose un problème particulier dans la mesure où l'on constate que de nombreuses parcelles ne sont pas cultivées entièrement. Ceci nous paraît être lié au comportement des agriculteurs face au problème de remboursement des charges de mécanisation. Constatant qu'une grande partie des ventes de riz et de coton faites par l'intermédiaire de la société de développement est retenue pour le remboursement des charges, les agriculteurs n'y livrent qu'une partie de leur riz et savent alors que leur production de coton sera complètement (ou presque) retenue pour le remboursement des charges ce qui entraîne une désaffection pour l'entretien et la récolte de cette culture. En 1976, sur six ensembles semi-mécanisés, il a été constaté que seulement 114 ha sur 180 avaient été récoltés soit 63%.

Ainsi, face au système de culture semi-mécanisé où les productions qui permettent le remboursement des charges sont variables, certains agriculteurs détournent le fonctionnement à leur profit en laissant des dettes de campagne qui ne correspondent pas toujours à la réalité. Ceci montre cependant les difficultés que posent une telle opération de semi-mécanisation à l'échelle villageoise. L'examen de la mobilité des agriculteurs volontaires montre que parallèlement à des démissions personnelles qui pouvaient être facilement remplacées par des agriculteurs restés jusqu'alors en système traditionnel, des démissions collectives correspondant à de mauvais résultats de rendement à l'échelle d'un village entier peuvent maintenant se produire. Ce diagnostic justifie que les conditions de fonctionnement et d'évolution d'un tel système soient étudiées avec attention de façon à limiter le risque d'échecs à l'échelle villageoise.

II - L'équilibre des moyens de production

Lors de la définition du système semi mécanisé l'attention a été particulièrement portée sur la préparation et la mise en place des cultures telles que :

- ameublissement profond et enfouissement des résidus lors du labour
- fixation des dates de semis à des périodes favorables, semis en lignes mécanisés
- fertilisation sur certaines cultures

L'entretien laissé aux agriculteurs n'a fait l'objet d'aucune recherche d'innovations. Or le développement des adventices est nettement plus fort qu'en système traditionnel où le rapport durée de culture sur durée de jachère est très faible. Les familles paysannes ont l'habitude d'intervenir tardivement à la daba qui n'a pas les caractéristiques d'un outil de sarclage. On constate donc sur le système semi mécanisé :

- un début intervention des agriculteurs souvent tardif
- un étalement important des travaux manuels qui conduit parfois à un entretien incomplet des parcelles.

Ceci à deux conséquences défavorables :

- une quantité de travail fournie par unité de surface qui augmente progressivement
- parallèlement une diminution des rendements qui se répercute sur le rendement moyen obtenu par l'agriculteur.

Les tableaux portés en annexe 3 fournissent des précisions sur ces observations. Globalement en 1976 sur six villages enquêtés le rendement moyen en riz n'a été que de 70% de ce qu'il aurait été si la totalité de chaque parcelle avait été sarclée en même temps que la partie sarclée la plus tôt (cette dernière étant déjà parfois tardive par rapport à ce qui serait nécessaire). Dans le cas de la culture du coton cette valeur tombe à 54% seulement du fait de la fréquente non dissociation des opérations de démaillage et de sarclage sur cette culture. Parallèlement les temps de travaux consacrés aux sarclages dépassent largement les normes retenus au départ surtout sur les cultures de riz et de coton.

L'amélioration du contrôle des adventices qui est un problème crucial (il s'agit souvent de graminées à cycle court telle *Digitaria horizontalis*) pourrait passer par la vulgarisation d'outils de sarclage manuels nettement plus performants surtout lorsque les adventices sont à un stade jeune. Un effort d'animation et d'explication nettement plus soutenu serait possible afin que les agriculteurs interviennent plus rapidement dans leurs parcelles (une analyse des retards a montré deux années de suite que ceux-ci ne correspondaient que rarement à des pointes de travail). En matière de dates d'intervention des travaux manuels il y a un comportement relativement homogène au niveau villageois et l'on constate que certains villages interviennent déjà plus rapidement que d'autres.

Enfin, l'affectation des surfaces devrait tenir plus compte de la composition des familles paysannes bien qu'il existe un volant d'aides ou de salariés du fait que l'opération ne concerne en moyenne qu'un tiers de la population villageoise (une enquête faite en 1975 et 1976 a montré que celui-ci représentait environ 30% du travail familial).

Au-delà de l'amélioration nécessaire de la productivité du travail manuel existent d'autres possibilités :

- le rôle des façons culturales. Le remplacement de la charrue à disque par la charrue à soc permettant un meilleur retournement de la bande de labour pourrait conduire à des levées d'adventices moins nombreuses.

L'espacement des façons superficielles peut aussi avoir un effet favorable lorsqu'elles se situent en phase pluvieuse.

- l'emploi d'herbicides sur une culture où l'application garderait une certaine souplesse et dont le coût serait faible,
- l'introduction de la culture attelée dans les villages permettant un entretien plus homogène des parcelles (celle-ci commence à être diffusée dans le cadre de l'extension de l'opération).

Une amélioration des possibilités de transport faciliterait aussi l'activité des agriculteurs : transport de l'eau nécessaire aux traitements phytosanitaires du cotonnier (environ 150 litres par ha et par traitement). Les femmes doivent actuellement en réaliser elles-mêmes le transport à partir de marigots éloignés parfois de plus d'un kilomètre.

- transport des produits entre l'ensemble semi-mécanisé et le village

Les chaînes de mécanisation n'étant plus localisées dans chaque village, ce problème ne semble pouvoir être résolu qu'avec l'introduction d'attelages.

III - La régularité des revenus

La variabilité interannuelle des rendements des céréales est forte dans cette zone. Les résultats expérimentaux semblent montrer que l'intensification des facteurs de production tels l'engrais ne la modifie guère.

L'existence de charges de mécanisation accentue la sensibilité du revenu vis à vis du rendement. La présence de plusieurs cultures dans l'assolement n'atténue que faiblement ce problème car la culture vivrière de base, l'igname, qui représente la part la plus importante du produit brut obtenu ne participe guère au remboursement des charges de mécanisation puisque la vente des surplus de consommation (assez mal connue) sur cette culture ne passe pas par l'intermédiaire de la société d'encadrement. Les conditions de remboursement des charges dépendent donc actuellement fortement des résultats de production de riz puisque les rendements de coton restent médiocres. L'engagement ou non des agriculteurs vis à vis de ce système peut ainsi facilement être remis en cause dans la mesure où les résultats qu'ils obtiennent (une année donnée) ne leur paraissent pas suffisants eu égard à la forte quantité de travail qu'il y fournissent : ceci même si les années précédentes, du fait de conditions climatiques favorables, ils ont obtenu des revenus élevés.

Dans le cadre du système actuel, des améliorations peuvent être envisagées soit au niveau de l'assolement soit au niveau du fonctionnement du système.

La culture du cotonnier qui semble pouvoir être avec l'igname la culture qui permet d'obtenir des rendements peu variables par rapport à ceux du riz et du maïs mérite d'être améliorée au plan technique.

Le risque de rendements quasi nuls du maïs doit pouvoir être diminué par la pratique de cette culture en cycle unique.

La recherche de diversification de l'assolement mérite d'être continuée dans une optique de régularité de la production globale et monétaire.

L'analyse des possibilités de stabilisation ou de diminution des charges de mécanisation est primordiale. Si jusqu'à présent un équilibre a pu être maintenu entre celles-ci et la valeur de la production, on ne peut guère faire de projections en la matière. Il y a de très fortes disparités dans les structures de prix des différentes cultures pratiquées .

La prise en compte des risques financiers pourrait être faite à posteriori en ajustant le remboursement des charges au niveau des revenus. Celle-ci demande une bonne connaissance des rendements et des causes de leurs variations ainsi qu'une stabilisation des familles paysannes sur le système.

L'organisation de la commercialisation des surplus vivriers (igname) par la société de développement pourrait être intéressante à la fois pour les agriculteurs (plus value sur les marchés urbains) et pour le remboursement des charges. Le paiement partiel des charges de mécanisation en début de campagne pourrait être à un engagement et une stabilité peut être plus forte des agriculteurs.

A un niveau plus général, l'incertitude en matière d'évolution des prix des produits fait que tout système intensif présente au niveau d'une campagne des risques financiers supérieurs au système traditionnel ou dualiste même si, sur une période assez longue ils conduisent à des revenus supérieurs. Il s'agit donc d'apprécier toutes les possibilités aux plans technique et économique de lui conférer une certaine stabilité des revenus.

A cet égard l'action de l'état sur les coûts des facteurs peut être nettement plus intéressante qu'une action sur les prix. La culture du cotonnier en est un exemple : on a préféré subventionner la semence, l'engrais et les traitements phytosanitaires plutôt que d'augmenter fortement les prix : du fait de la faiblesse des charges, les variations de revenu monétaire y sont moins sensibles aux variations de rendement que dans le cas du riz.

IV - Les voies d'évolution du système semi-mécanisé

La semi-mécanisation à l'échelle villageoise à la fois désirée par de nombreux agriculteurs et parfois délaissée lorsque les résultats sont insuffisants devrait évoluer vers une plus grande participation paysanne.

Nous percevons actuellement deux possibilités d'évolution dans ce sens :

La première est l'introduction de la culture attelée sur les blocs de façon à substituer progressivement les opérations actuellement motorisées. A terme celles-ci pourraient être limitées aux labours d'enfouissement, l'extension des surfaces semi-mécanisées pourrait alors être plus progressive au niveau des terroirs. C'est le sens dans lequel la société régionale de développement dirige actuellement une partie de ses efforts.

La seconde, pouvant paraître être en régression par rapport au système actuel, consisterait à permettre l'accès des paysans au système semi-mécanisé, non seulement pour l'ensemble de l'assolement, mais aussi pour une culture déterminée de l'assolement. Un agriculteur pourrait ne conduire qu'une culture sur bloc s'il le désirait. Ceci demanderait cependant que l'encadrement reste maître de l'assolement à l'échelle de 150 ha et que la priorité soit donnée à ceux des agriculteurs qui accepteraient toute la gamme des cultures proposées.

Conclusion

L'intensification de l'agriculture par la voie de la semi-mécanisation à l'échelle villageoise s'avère être ardue et son succès ne peut être tenu pour acquis rapidement. Si la présence de la culture vivrière de base dans l'assolement est un élément très favorable, le poids des charges de mécanisation, les aléas climatiques et l'insuffisance actuelle de la productivité du travail manuel, font que les résultats financiers sont parfois très en deçà des espérances des agriculteurs. L'amélioration des résultats passe à la fois par un meilleur équilibre des moyens de production, une plus grande responsabilité des agriculteurs et la recherche d'une régularisation des résultats financiers. Ces aspects, loins d'être simples à résoudre doivent être pris en compte si l'on veut que les possibilités offertes par la mécanisation soient véritablement porteuses d'un progrès durable en zone rurale.

Bibliographie

- AVB - Direction régionale de Bouaké 1976
L'opération cultures annuelles semi-motorisées
Rapport de synthèse 1971-1976 60 p + tabl.
- AVB - Direction régionale de Bouaké - Rapports de campagnes de la cellule de Gestion
- DUGELAY (M.) - FILLONNEAU (C.) - 1976 - Une enquête agronomique en milieu rural. Deux exemples tirés de l'étude du système cultural semi-mécanisé de l'AVB : essai de présentation d'une méthodologie.
in " Journées de la recherche scientifique en région de savane " - Korhogo 12-15 avril 1976 pp.34-49 mult.
- DUGELAY (M.) - FILLONNEAU (C.) - Rendement et élaboration du rendement du riz pluvial dans les systèmes de cultures semi-mécanisés de la région Centre de Côte d'Ivoire.
Comm. 3ème Symp. sur le désherbage des cultures tropicales. Dakar 17-21 septembre 1978
- FILLONNEAU (C.) - ROUBARDEAU (Y.) - DUGELAY (M.) - POUZET (A.) - 1977 - Analyse des interventions manuelles des agriculteurs dans le système semi-mécanisé en région Centre.
Résultats de l'année 1975. Rapport ORSTOM multigr. 30 p. tabl.fig.
- FRANQUIN (P.) - 1973 - Analyse agroclimatique en régions tropicales - méthodes des intersections et période fréquentielle de végétation.
Agr.trop. 28 n°6-7 pp.665-682
- GIGOU (J.) - 1973 - Etude de la pluviosité en Côte d'Ivoire : application à la riziculture pluviale.
Agr.trop. 28 n°9 pp.858-876
- Instituts du GERDAT de Bouaké - 1975 - Intensification de l'agrosystème en cultures assolées dans le Centre de la Côte d'Ivoire - Bilan des résultats de la Recherche multigr. 55 p.
- LANG (H.) - BARTSCH (R.) - 1977 - Evaluation de l'intérêt économique de méthodes culturales améliorées en conditions d'incertitude climatique : exemple de la région Centre en Côte d'Ivoire.
Agr.trop. 32 n°3 pp.248-256
- POUZET (A.) - DUGELAY (M.) - EVAÏN (A.) - FILLONNEAU (C.) - 1978 - Analyse des interventions manuelles des agriculteurs dans le système semi-mécanisé de la région Centre.
Résultats de l'année 1976, rapport ORSTOM Adiopodoumé, multigr. 28 p. tabl.fig.
- SEBILLOTTE (M.) - 1968 - Etude climatique de la région de Gagnoa en Côte d'Ivoire.
Agr.trop. 23 n°3 pp.322-357

Annexe n° 1

a)- distribution des rendements moyens par village de 1972 à 1977

: Culture	: Nombre de : : résultats :	: Objectif : : de production :	: Distribution des rendements							: médiane : : des rendements : : (Kg/ha)
			: en % de l'objectif							
		: (Kg/ha)	: 0	: 25	: 50	: 75	: 100	: 125	: 150	
: Igname	: 90	: 12000	: 0	: 2	: 16	: 32	: 27	: 12	: 1	: 1100
: Maïs 1er Cyc.	: 43	: 2200	: 14	: 16	: 16	: 19	: 16	: 14	: 4	: 1500
: Coton	: 104	: 1200	: 12	: 21	: 31	: 21	: 2	:	:	: 750
: Riz	: 102	: 2000	: 12	: 10	: 22	: 24	: 18	: 4	: 12	: 1600

b)- exemples de distribution des rendements parcellaires dans quelques villages

: Nb. de : : parcelles	: Rendement en Q/ha								
	: 0	: 5	: 10	: 15	: 20	: 25	: 30	: 35	: 40
: Maïs 1974	: 21	: 7	: 8	: 3	: 1	: 1	: 1	:	:
	: 32	:	: 1	: 8	: 9	: 5	: 8	: 1	:
	: 43	: 39	: 4	:	:	:	:	:	:
	: 50	: 3	: 36	: 9	: 2	:	:	:	:
	: 31	: 10	: 16	: 4	: 1	:	:	:	:
: 37	: 3	: 16	: 12	: 6	:	:	:	:	
: Riz 1974	: 20	:	: 6	: 6	: 8	:	:	:	:
	: 29	:	:	: 8	: 11	: 4	: 4	: 2	:
	: 34	:	: 2	: 5	: 2	: 5	: 2	: 4	: 7
	: 35	:	: 1	: 3	: 6	: 6	: 9	: 9	: 1

Annexe n° 1. (suite)

Coton 1974 et 1975

: Nombre : de parcelles	: Rendement en Q/ha									
	: 0	: 3	: 6	: 9	: 12	: 15	: 18	: 21	: 24	: 27
: 35	: 1	: 5	: 18	: 8	: 2	: 0	: 1	:	:	:
: 34	: 4	: 5	: 10	: 14	: 1	:	:	:	:	:
: 19	: 14	: 5	:	:	:	:	:	:	:	:
: 17	: 10	: 6	: 1	:	:	:	:	:	:	:
: 20	: 1	: 6	: 9	: 3	: 1	:	:	:	:	:
: 25	: 15	: 6	: 4	:	:	:	:	:	:	:

Annexe n°2 : Evolution du budget moyen réel d'une exploitation semi-mécanisée (F.CFA)

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1977(a)	Rapport 77/72	77a/72
1 - Revenu total brut.....	123706	176010	282514	226869	246228	316327	395413	2,56	3,19
2 - Charges.....	28498	38137	63373	72059	74524	75284	87387	2,64	3,07
3 - Revenu total net.....	95208	137873	219141	154810	171704	241043	308026	2,53	3,23
4 - Revenu ventes à l'AVB.....	57638	89694	173349	133933	111632	109040	121140	1,89	2,10
4/3%	60,5	65,1	79,1	86,5	65,0	45,2	39,3		
2/1	23,0	21,7	22,4	31,8	30,3	23,8	22,1		
2/3	29,9	27,7	28,9	46,5	43,4	31,2	28,4		
2/4	49,4	42,5	36,6	53,8	66,8	69,0	72,1		
Nbre d'ensembles	4	7	13	21	27	31			
Nbre d'exploitations	144	262	469	778	1152	1039	694		
Surface cultivée (ha)									
totale	3,16	3,46	3,74	3,17	2,31	2,21	2,51		
dont igname	0,84	0,92	0,85	0,71	0,57(0,69)	0,48	0,73		
maïs	0,47	0,67	0,97	0,58	0	0,10	0,10		
coton	0,95	0,93	0,94	0,78	0,86(0,86)	0,96	0,86		
riz	0,90	0,93	0,98	1,10	0,88(0,94)	0,68	0,82		
Prix de vente à la production kg									
igname	10	10	15	18	20	30	3,00		
maïs	14	18	18	18	25	30	2,14		
coton	45	45	70	70	80	80	1,78		
riz	26	30	70	70	70	70	2,69		

Annexe n°2 (suite)

Commentaires :

- Revenu total brut : valeur de production totale (sur igname sont déduits une perte en poids de 15% et les besoins pour replantation 1,7 T/ha)
- Revenu total net : revenu total brut - charges : il comprend l'autoconsommation.
- Revenu des ventes à l'AVB : commercialisation de riz et de coton que l'agriculteur réalise par l'intermédiaire de la société de développement qui prélève alors le montant des charges de mécanisation.

Résultats 77a. . correspondent aux exploitations qui pratiquent la culture semi-mécanisée sur les cultures d'igname, coton, riz. Les autres correspondent à des villages en lère année de mise en culture ou ne pratiquant pas l'igname sur blocs mécanisés.
En 1976 seulement 4 ensembles sur 27 étaient dans ce cas.
Les valeurs 1977 a sont donc les plus comparables à celles des années antérieures

Résultats 1975. La production de riz est sousestimée, puisqu'on a constaté cette année là le début d'une commercialisation parallèle.

Prix de vente

- du coton . depuis le début subvention pour les semences et traitements insecticides
- . depuis 1976 subvention pour l'engrais : 200 kg/ha de 10-18-18

Source : AVB Direction Régionale de Bouaké cellule gestion

Annexe n°3 a)- Etalement des travaux d'entretien

Culture	Année	Surface (ha)	% de la surface non sarclée à				Observations
			30 j.	60 j.	90 j.	récolte	
maïs	1975	22,4	95%	20%	-	15%	floraison à 60 j.
riz	1975	34,8	95%	36%	17%	15%	début montaison à 60 j.
-	1976	23	96%	55%	28%	15%	épiaison à 100 j.
coton	1975	16	100%	70%	15%	10%	début floraison à 70 j.
-	1976	18,3	100%	62%	41%	37%	

b)- Rendements en fonction de la date d'entretien

(Riz 1976 sur quelques villages en kg/ha)

	40 j.	60 j.	80 j.	105 j.
	1860	1850	1260	1300
	1280	-	1050	920
	-	2130	1400	-
				490
				240
				1050

c)- Quantités de travail fournies en fonction de la date d'entretien

(Riz 1975, nb de journée UTH/ha)

Surface enquêtée (ha)	26 j.	38 j.	51 j.	86 j.	104 j.
4,6	46	74	70	95	-
13	-	65	75	100	-
3,5	-	79	125	146	188