

Rentabilité comparative des systèmes de culture à base de manioc à l'Est de la Côte d'Ivoire

Comparative profitability of cassava-based cropping systems East of Côte d'Ivoire

Kouadio K.K.H^{1,2}, Dao D², Tschannen A², Girardin O²

¹Université de Cocody (Abidjan), UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (STRM), Département des Sciences du sol, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

²Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS), 01 BP 1303 Abidjan 01

Autor Correspondance: hippolyte_kouadio@yahoo.fr

Mots clés : systèmes de culture, système traditionnel, culture en couloirs

Key words: farming systems, traditional system, alley farming

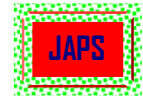
1 RESUME

L'objectif de l'étude était de recommander aux paysans un système de culture à base de manioc à la fois rentable et préservatrice de l'environnement.

Deux systèmes améliorés (culture en couloirs) ont été mis en compétition avec le système traditionnel. Le système traditionnel a présenté le temps de travail le plus faible, soit un total de 202 hommes-jours par hectare (HJ/ha) comparativement à la culture en couloirs (234 à 238 HJ/ha). Les coûts de production de la culture en couloirs ont représenté en moyenne plus de 50% du coût du système traditionnel (plus économe), soit une différence de plus de 50 000 FCFA (104,3 dollars). Avec la culture en couloirs, la marge brute a pu être multipliée par 2,8. Elle a augmenté de 36%. En outre, lorsqu'un paysan a investi un franc CFA (0,0021 US dollar) dans la culture en couloirs avec l'engrais composé azote, phosphore et potassium (NPK 20 : 36 : 36), cela lui a rapporté 2,69 FCFA (0,0056 dollar) supplémentaires. De même, un franc investi dans la culture en couloirs avec l'engrais organique fiente de poule (10 t/ha) a rapporté une somme supplémentaire de 3,10 FCFA (0,0065 dollar) contre 1,51 FCFA (0,0031 dollar) supplémentaires pour le système traditionnel. La culture en couloirs pourrait constituer une solution intéressante de remplacement au système traditionnel. Elle a conservé les composantes (manioc, légumineuses alimentaires, arbres) et les principes fondamentaux de l'agriculture traditionnelle tout en y apportant des changements notables (défriche sans brûlis, ramassage des débris végétaux, haies vives de *Gliricidia sepium*, variété améliorée de manioc).

SUMMARY

The objective was to recommend to the farmers a cassava-based cropping system profitable and protective of the environment. Two improved systems (alley farming) were put in competition with the traditional system. The traditional system presented the weakest work time, with a total of 202 person-days per ha compared to the alley farming (234 to 238 person-days per ha). The costs of production of alley farming represented more than 50% of the cost of the traditional system on average, either a difference of more than 50 000 FCFA (105 dollars). With the alley farming, the gross margin was multiplied by 2, 8 and it increased 36%. When a farmer invested one franc CFA (0.0021 US dollar) in the alley farming with fertiliser (NPK 20: 36: 36), it returned him 2, 69 supplementary FCFA (0.0056 US dollar). In the same way, one franc invested in the alley farming with chicken manure (10 t/ha) returned a supplementary sum of 3, 10 FCFA (0.0065 US dollar) against 1, 51 supplementary FCFA (0.0031 US dollar) for the traditional system. Alley farming could constitute a replacement solution for the traditional system. It preserved the components (cassava, leguminous food, tree) and the principles fundamental of the traditional system and brings considerable changes (slash without burn, hedgerows of *Gliricidia sepium*, improved variety of cassava).



2 INTRODUCTION

Le manioc est devenu un aliment de base des populations dans la ceinture tropicale et subtropicale (Hahn *et al.*, 1982 ; 1986 ; IITA, 1990 ; FAO, 1991, Ekanayake *et al.*, 1997a et b ; El-Sharkawy, 2003). Il sert de produit de base dans de nombreuses applications industrielles dont : l'alimentation humaine, l'alimentation du bétail et la production d'amidon (Donald *et al.*, 1998). Ses valeurs nutritives sont indiquées dans Sawadogo (1977), IITA (1990), Barampama (1992), Onwueme *in* Knoth (1993) et Raffailac et Second (1998) tandis que son caractère cyanogénétique est résumé dans De Bruijn (1971), Silvestre et Arraudeau (1983), Barampama (1992) et Ndabalishye (1995).

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Sites d'étude : L'étude s'est déroulée dans quatre villages appartenant à la région Moyen Comoé, à savoir : Amoriakro, Assikasso, Duffrebo et Padiégnan. Le choix des sites (villages) pour l'implantation des parcelles expérimentales a été fait en tenant compte des zones d'approvisionnement des usines d'Abidjan. L'expérimentation en milieu paysan, avec deux cycles de production de manioc de 18 mois, a duré trois ans (2002 à 2005). L'approche participative a été utilisée afin d'impliquer les paysans, du début jusqu'à la fin de l'étude. Le climat est de type subéquatorial (appelé aussi climat attién) (Eldin (1971). Il comprend deux saisons de pluies (Mars-Juillet et Septembre-Octobre) qui alternent avec deux saisons sèches (Novembre-Mars et Août) (Figure 1). La pluviométrie oscille entre 1200 mm et 1800 mm et la température moyenne annuelle varie de 25 à 28°C.

3.2 Description des systèmes de culture à base de manioc en compétition : Deux systèmes améliorés ont été mis en compétition avec le système traditionnel (Figure 2). Dans le système traditionnel, la pratique paysanne a consisté à planter simultanément le manioc et l'arachide après la préparation des parcelles sans apport d'intrants. Les activités classiques effectuées comprenaient six opérations, à savoir : le défrichage, le brûlis, le dessouchage, la plantation, le sarclage et la récolte.

En Côte d'Ivoire, le manioc est cultivé sur presque l'ensemble du territoire avec une prédominance en zone forestière. Son caractère spéculatif se trouve spécialement accentué dans le secteur Est et ayant comme pôle de convergence la ville d'Abidjan (Ndabalishye, 1995). Abidjan absorbe près de 80 % de la production totale (Daubrey *et al.*, 1992).

La production durable du manioc pourrait aider à lutter contre la pauvreté. La lutte contre la pauvreté impose la prise en compte de la dimension économique. Cette prise en compte a été concrétisée par une étude comparative des systèmes de culture à base de manioc.

Deux systèmes améliorés ont été testés en milieu paysan afin de fournir des produits de qualité avec un minimum d'intrants, de minimiser les impacts environnementaux et de conserver le « patrimoine sol » dans toutes ses potentialités. Ces systèmes ont été basés sur la culture en couloirs avec un apport de fumure de fond minérale (200 kg/ha de NPK₁₀₋₁₈₋₁₈) ou organique (10 t/ha de fiente de poule). La culture en couloirs comprenait une association de variété améliorée de manioc Yavo/soja vert (Mung bean)/*Gliricidia sepium* (Figure 3). Le *Gliricidia sepium* (légumineuse arbustive) a permis d'établir des haies vives à l'intérieur desquelles ont été aménagées quatre lignes de manioc de la variété Yavo. Le soja vert, source importante et relativement peu chère de protéine, a été semé en intercalaire entre les lignes et les plants de manioc afin de favoriser une bonne couverture du sol et une nutrition azotée des plants de manioc. Les activités effectuées comprenaient huit opérations, à savoir : le défrichage, le ramassage des débris végétaux, l'épandage d'engrais, le labour (après épandage de fumure minérale ou organique), la plantation en ligne par piquetage de la superficie réelle de plantation, le sarclage, et la récolte.

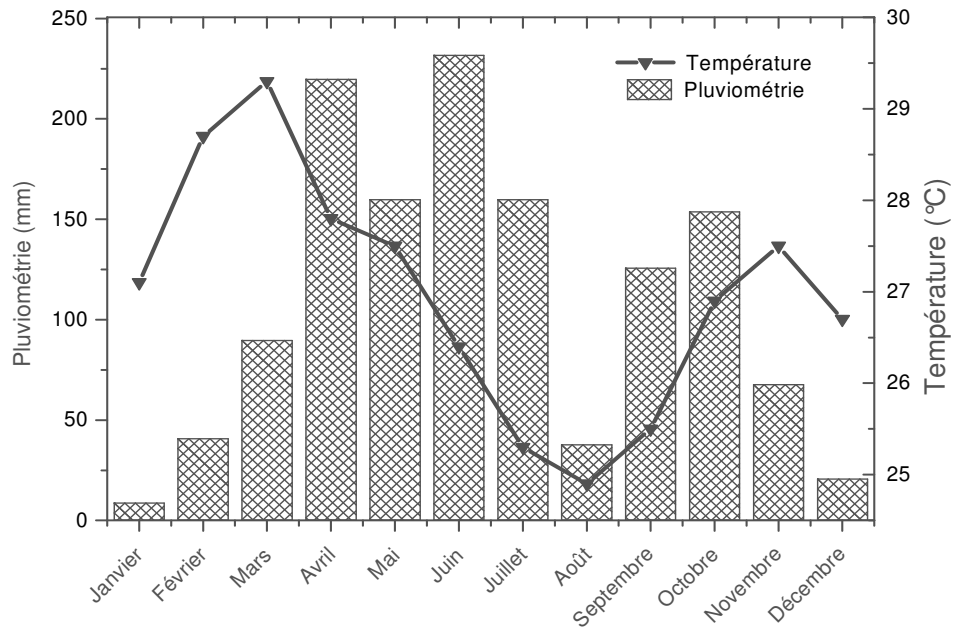


Figure 1 : Pluviométrie et température mensuelle de la région du Moyen Comocé

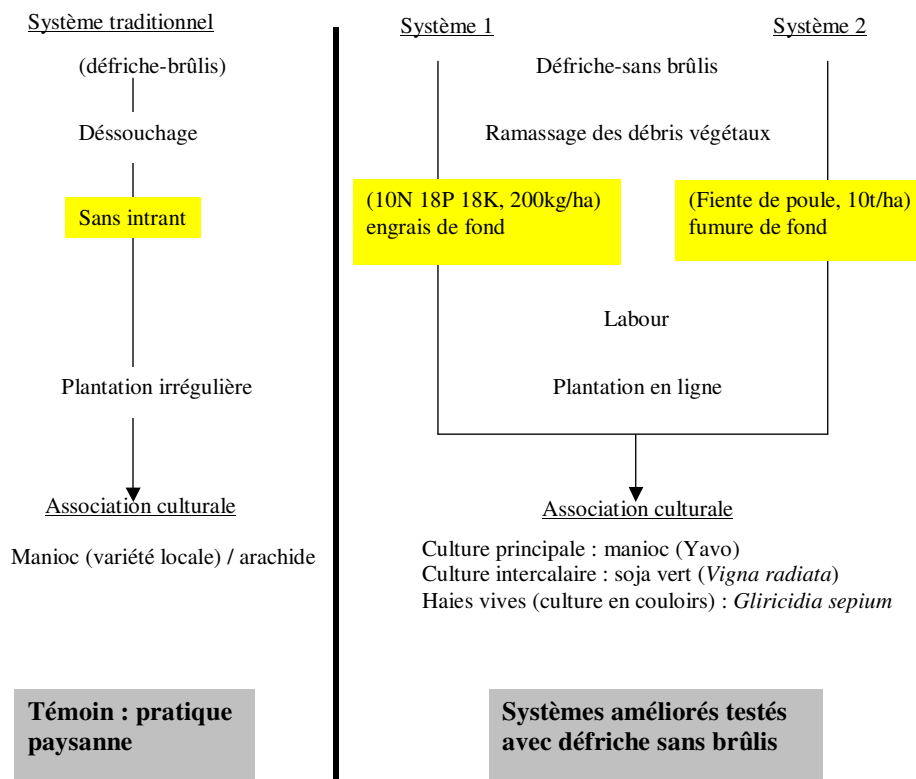


Figure 2 : Systèmes de culture testés en milieu paysan

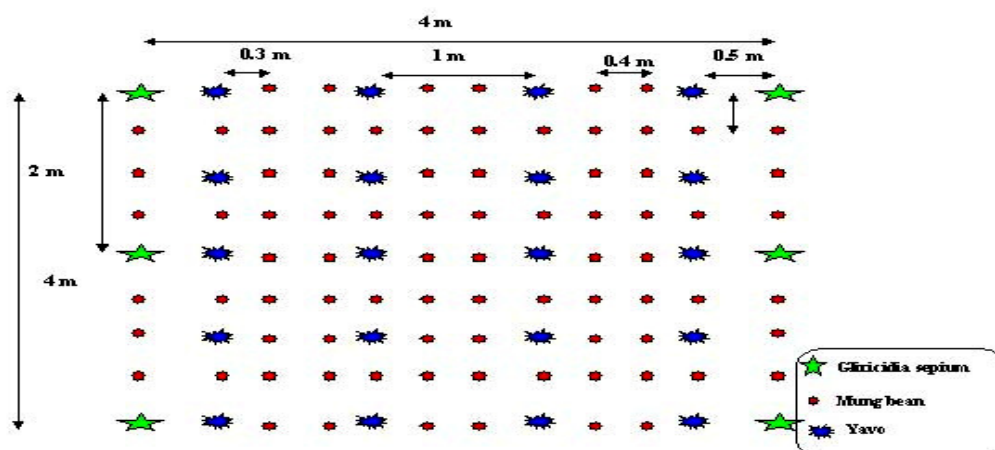


Figure 3 : Dispositif de la culture en couloirs des systèmes améliorés

3.3 Description des opérations agricoles :

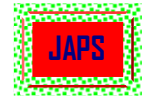
Le défrichage a été réalisé par les hommes dans les systèmes de culture. Il a consisté à couper le sous-bois à la machette. Le brûlis et le dessouchage ont intervenu dans les systèmes traditionnels. Le brûlis a permis de dégager à l'aide de feu la parcelle encombrée d'adventices coupés et laissés sécher. Le brûlis a été réalisé à 50% par les deux sexes. Le dessouchage qui a été réalisé par les femmes, a permis de débarrasser des parcelles, des souches laissées après brûlis. Le ramassage des débris végétaux (exécuté par les hommes) et l'épandage engrais minéral ou organique (exécuté par les femmes) + labour (exécuté par les hommes) ont permis respectivement d'éviter le brûlis et d'appliquer une fumure de fond dans le système amélioré (association Yavo/soja vert/*Gliricidia sepium*).

La plantation des cultures a été surtout réalisée par les femmes. Le sarclage ou le désherbage, réalisé majoritairement par les femmes, a permis de tenir la parcelle propre en supprimant les mauvaises herbes. La récolte a commencé avec les cultures à cycle court (3 à 4 mois) telles que le soja vert et l'arachide. Cette première récolte a été surtout effectuée par les femmes et les jeunes. La deuxième récolte a été celle du manioc. Elle a été réalisée par les hommes. En somme, les travaux qui ont demandé assez d'énergie, à savoir : le défrichage, le ramassage des débris végétaux, le labour manuel et la récolte du manioc, ont été exécutés en majorité par les hommes. Cependant, les travaux nécessitant moins d'effort physique, à savoir : le brûlis, l'épandage de fumure et la plantation des cultures ont été surtout réalisés par les femmes (Tableau 1).

Tableau 1 : Répartition sociale des travaux champêtres

Activités agricoles	Rôle social joué				
	Hommes		Femmes		Enfants
	Jeunes	Agés	Jeunes	Agés	
Association manioc/soja ou arachide					
Défrichage	+++	++	+	-	-
Brûlis	++	+	++	+	-
Dessouchage	++	+	+++	+	-
Ramassage des débris végétaux	+++	+	+	+	-
Epandage engrais + labour	+++	++	+	-	+
Planting et semis des cultures	+	+	+++	++	+
Sarclages ou désherbages	-	-	+++	++	+
Récolte soja ou arachide	-	-	+++	++	++
Récolte manioc	+++	+	+	-	-

- Ne joue aucun rôle, + Rôle secondaire, ++ Rôle important, +++ Rôle très important



3.4 Calcul du temps de travail (exprimé en hommes-jour par hectare) : Une enquête a été menée auprès de 60 paysans, soit 15 paysans par village (4 villages : Amoriakro, Assikasso, Duffrebo et Padiégnan). Les questions formulées se rapportaient aux temps de travail des opérations agricoles. La durée moyenne de la journée de travail humain dans les sites d'étude a été de 6 heures (1 jour de travail humain = 6 heures) pour un travail effectué par un actif agricole. Les travaux champêtres débutaient à 8 heures du matin pour s'achever à 14 heures de l'après midi. Ainsi pour chaque activité agricole, le calcul du temps de travail a été le suivant :

[(Nombre d'heures/6) x nombre de personnes présentes] / Surface = hommes-jour/hectare (HJ/ha).

3.5 Calculs économiques : Le mode de calcul utilisé dans cette section a été inspiré de la méthode de Dufumier (1996) pour caractériser les systèmes de production. Toutefois, il a été adapté pour mieux répondre à l'objectif de l'étude. Le calcul a reposé sur la valorisation, aux prix bord champ et du marché et de la totalité des productions de l'unité considérée d'une part ; et d'autre part, a permis de comparer les revenus obtenus pour les différents systèmes de production. Ensuite, il a été nécessaire d'affecter, à chaque système de production, les différents postes de dépense correspondants (achats d'intrants, dépenses pour la main-d'œuvre et autres affectations). Ces affectations ont permis de déterminer, pour chaque système de production, le produit brut, le coût de production, la marge brute et le ratio marge brute/coût de production.

3.6 Produit brut : Le produit brut calculé (exprimé en franc CFA ou United States Dollar) a été le produit du rendement commercialisé d'une spéculation et le prix unitaire. Le prix unitaire a

désigné le prix bord champ des spéculations. Le prix bord champ des racines fraîches de manioc a été de 20 FCFA (0,042 dollar), prix fixé par les usines de transformation du manioc. Ceux du soja vert en grain et de l'arachide locale en coque ont été respectivement de 150 FCFA (0,31 dollar) et 60 FCFA (0,13 dollar). Toutefois, il n'a pas existé de marché permanent et organisé de boutures de manioc et de chicots de *Gliricidia sepium*.

3.7 Coût de production : Le coût de production a été limité à l'utilisation des intrants (fiente de poule ou engrais NPK) et le travail rémunéré (main d'œuvre contractuelle) pour chaque système de culture. Dans les sites d'étude, la rémunération de la main-d'œuvre externe a été fixée à 1000 FCFA (2,086 dollars) par journée de travail. De nombreuses tâches ont été exécutées par contrat. Le coût a surtout été fonction de l'intensité du travail et seulement secondairement en relation avec la taille de la parcelle.

3.8 Marge brute : La marge brute a été la différence entre le produit brut et le coût de production observés au niveau des systèmes de culture de manioc. Elle a permis d'apprécier les coûts et avantages des différentes activités réalisées sur une exploitation.

3.9 Ratio marge brute / coût de production : La rentabilité des systèmes de production a été calculée par la méthode du ratio marge brute / coût de production. Le ratio marge brute/coût de production indique ce que rapporte 1 FCFA (0,0021 US dollar) investi dans l'exploitation. Pour effectuer l'analyse économique, le domaine de validité associé au ratio a été défini pour la valeur type 1. Le domaine de validité a permis de rejeter les ratios s'écartant trop de la valeur type 1. Les ratios inférieurs à 1 ont été considérés comme « mauvais ».

4 RESULTATS

4.1 Produit brut : Les résultats individuels de rendements commercialisés de la variété de manioc Yavo ont enregistré de grandes variations. Certains producteurs ont atteint des rendements commercialisés de 50 t/ha. La moyenne des rendements maxima a été de 37 t/ha. A contrario, des minima d'environ 4 t/ha ont été observés. Toutefois, les résultats de rendements commercialisés des variétés locales de manioc n'ont pas présenté de grandes variations. Elles ont enregistré des rendements moyens de 13 t/ha.

Les rendements moyens commercialisés des spéculations des différents systèmes de culture à base de manioc ont été présentés au Tableau 2 pour le calcul des produits bruts. Le produit brut le plus élevé, 701 130 FCFA (146 255 718 dollars), a été obtenu au niveau du système avec fiente de poule ; a suivi celui du système avec NPK qui a été de 633 630 FCFA (132 175 218 dollars). Le produit brut du système traditionnel, 296 080 FCFA (61 762 288 dollars), a été inférieur aux deux autres systèmes avec une marge d'environ 44%.

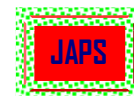


Tableau 2 : Moyenne du produit brut dégagé par les systèmes de culture

Système de culture	Spéculations	Superficie	Quantité vendue (kg)	Rendement commercialisé (kg/ha)	Prix unitaire (FCFA/kg)	Produit brut (FCFA/ha)
Système traditionnel	Manioc local	1024	1288	12578	20	251 560
	Arachide	1024	76	742	60	44 520
Total produit brut système traditionnel						296 080
Système avec fiente de poule	Yavo	1024	3162	30879	20	617 580
	Soja vert	1024	57	557	150	83 550
Total produit brut système avec fiente de poule						701 130
Système avec NPK	Yavo	1024	2907	28389	20	567 780
	Soja vert	1024	45	439	150	65 850
Total produit brut système avec NPK						633 630

4.2 Temps de travail (hommes-jours/ha) :

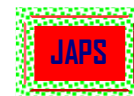
Le Tableau 3 indique les temps de travail des opérations agricoles des systèmes de culture à base de manioc. Le système traditionnel a présenté le temps de travail le plus faible, soit un total de 202 HJ/ha comparativement à la culture en couloirs (234 à 238 HJ/ha). Le besoin en main-d'œuvre de la culture en couloirs a été sensiblement le même dans le système avec utilisation de fiente de poule et de NPK soit environ 236 HJ/ha. La quasi totalité de la main-d'œuvre dans la culture en couloirs (76%) a été consacrée au défrichage, au ramassage des débris végétaux et à l'épandage d'engrais + labour, soit seulement 6% pour le sarclage. Cependant, la quasi totalité dans le système traditionnel (57%) a été consacrée au défrichage et au sarclage, soit seulement 29% pour le sarclage. La main-d'œuvre

pour le sarclage dans le système traditionnel a été 4 fois plus élevée que celle de la culture en couloirs.

La rémunération d'une journée de travail représente ce que gagne le producteur lorsqu'il fait une journée de travail dans son champ. La rémunération a varié d'un système de culture à un autre. Elle a été de 2946 FCFA/HJ (6,15 dollars/HJ) pour la culture en couloirs avec fiente de poule, 2708 FCFA/HJ (5,49 dollars/HJ) pour la culture en couloirs avec NPK et 1466 FCFA/HJ (3,06 dollars/HJ) pour le système traditionnel. La main-d'œuvre étant à 1000 FCFA/jour (2,09 dollars/jour) dans les sites d'étude, un producteur pourra économiser, en une journée de travail sur sa parcelle, 1946 FCFA (4,06 dollars) pour le système avec fiente de poule, 1708 FCFA (3,56 dollars) pour le système avec NPK et 466 FCFA (0,97 dollar) pour le système traditionnel.

Tableau 3 : Temps de travail (hommes-jours/ha) des systèmes agricoles des sites d'étude

Opérations agricoles (hommes-jour/ha)	Temps de travail (hommes-jours/ha ou HJ/ha)					
	Culture en couloirs (NPK)		Culture en couloirs (Fiente de poule)		Système traditionnel (brûlis-sans intrant)	
	HJ/ha	%	HJ/ha	%	HJ/ha	%
Défrichage	65	27,8	65	27,3	57	28,2
Brûlis	0	0	0	0	12	5,9
Essouchement	0	0	0	0	23	11,4
Ramassage débris vgtx	53	22,6	53	22,3	0	0
Epandage engrais + labour	59	25,2	63	26,5	0	0
Planting des cultures	24	10,3	24	10,1	30	14,9
Sarclages	15	6,4	15	6,3	59	29,2
Récolte des cultures	18	7,7	18	7,6	21	10,4
Taille <i>Gliricidia sepium</i>	n.d	n.d	n.d	n.d	0	0
Main-d'œuvre totale (HJ/ha)	234		238		202	
Produit brut (FCFA/ha)	633 630		701 130		296 080	
Rémunération d'une journée	2708		2946		1466	



de travail (FCFA/HJ)			
----------------------	--	--	--

0 = absence de l'opération agricole dans le système de culture
n.d= donnée non disponible, la taille du *Gliricidia sepium* n'a pas été effectuée au cours des cycles de production.
HJ/ha = hommes-jour par hectare
Rémunération d'une journée de travail (FCFA/HJ) = produit brut / main-d'œuvre totale

4.3 Intrants utilisés (fumure de fond) : Avec plus d'une centaine de fermes dans la région du Moyen Comoé, la fiente de poule a été disponible en quantité suffisante. Toutefois, la location de véhicule pour son transport, l'achat des sacs vides de 50 kg, la main-d'œuvre pour le remplissage des sacs, le chargement et le déchargement du véhicule ont généré des coûts (Tableau 4).

Tableau 4 : Coût d'utilisation de la fiente de poule (10 t/ha)

Désignations	Coût/unité FCFA	Quantité	Fiente de poule Total FCFA
Location véhicule de transport	5 000	4	20 000
Achat de sacs vides (50 kg)	20	200	4 000
Main-d'œuvre remplissage des sacs (50 kg) de fiente	2 500	4	10 000
Chargement et déchargement	75	200	15 000
			49 000

Location de véhicule pour le transport de la fiente : bâchée avec une capacité de 2,5 t

Le conditionnement de l'engrais chimique NPK a été fait dans des sacs de 50 kg. L'achat des sacs de NPK, la location de véhicule pour le transport des sacs, le chargement et le déchargement ont nécessité des sorties de fonds (Tableau 5).

Tableau 5 : Coût d'utilisation de l'engrais chimique NPK (200 kg/ha)

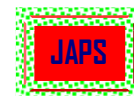
Désignations	Coût/unité FCFA	Quantité	Engrais NPK (200 kg/ha) Total FCFA
Achat de sacs NPK	12 000	4	48 000
Location de véhicule pour le transport des sacs NPK	5 000	1	5 000
Chargement et déchargement	1 500	1	1 500
			54 500

Location de véhicule pour le transport des sacs de 50 kg : transport en commun avec frais de bagages (4 sacs de 50 kg de NPK)

Le coût de la fertilisation organique a été de 49 000 FCFA (102,21 dollars), soit une différence de 5 500 FCFA (11,47 dollars) du coût de la fertilisation minérale qui a été de 54 500 FCFA (113,70 dollars) (Tableau 6). Les coûts des intrants ont été nettement en faveur d'une fertilisation organique.

Tableau 6 : Récapitulatif du coût des intrants

Désignations	Coût en intrants (FCFA)		Système traditionnel
	Culture en couloirs		
	Fiente de poule (10 t/ha)	NPK (200 kg/ha)	Sans intrant
Achat de sacs NPK	-	48 000	-
Achat sacs vides pour fiente	15 000	-	-
Location de véhicule pour le transport des sacs	20 000	5000	-
Main d'œuvre remplissage des sacs de fiente	4000	-	-
Chargement et déchargement	10 000	1500	-
Totaux :	49 000	54 500	0



4.4 Coûts de production : Le coût de production a été limité à l'utilisation des intrants (fiente de poule ou engrais NPK) et le travail rémunéré (main-d'œuvre contractuelle) pour chaque système de culture. Ainsi, les coûts de production des cultures en couloirs, avec NPK et avec fiente de poule, ont été les plus élevés respectivement 171 500 FCFA (357,75 dollars) et 171 000 FCFA (356,71 dollars) contre 118 000 FCFA (246,15 dollars) pour le système traditionnel (Tableau 7). Les coûts de production de la culture en couloirs ont représenté en moyenne plus de 50% du coût du système traditionnel (plus économe), soit une différence de plus de 50 000 FCFA (104,3 dollars). Les coûts les plus importants dans la culture en

couloirs ont concerné les postes défrichement (14,6% aussi bien avec NPK qu'avec fiente de poule), coûts intrants (31,8% pour la culture en couloirs avec NPK et 28,7% pour la culture en couloirs avec fiente de poule) et épandage engrais + labour (17,5% pour la culture en couloirs avec NPK et 20,5% pour la culture en couloirs avec fiente de poule). Par ailleurs, les coûts les plus importants dans le système traditionnel ont concerné les postes défrichement (16,9%) et dessouchage (21,2%). En revanche, les coûts de production ont été fortement impactés par les postes coûts intrants dans la culture en couloirs et dessouchage dans le système traditionnel

Tableau 7 : Coûts de production des systèmes de culture en compétition

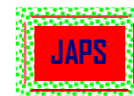
Coûts des activités et intrants	Culture en couloirs NPK		Culture en couloirs fiente de poule		Système traditionnel	
	FCFA	p.c	FCFA	p.c	FCFA	p.c
1- Défrichement	25 000	14,6	25 000	14,6	20 000	16,9
2- Brûlis	0	0	0	0	5 000	4,2
3- Dessouchage	0	0	0	0	25 000	21,2
4- Ramassage débris végétaux	15 000	8,7	15 000	8,8	0	0
5- Coûts intrants	54 500	31,8	49 000	28,7	0	0
6- Epandage engrais + labour	30 000	17,5	35 000	20,5	0	0
7- Planting des cultures	15 000	8,7	15 000	8,8	8 000	6,8
8- 1 ^{er} sarclage	16 000	9,3	16 000	9,4	16 000	13,6
9- 2 ^{ème} sarclage + récolte arachide	0	0	0	0	6 000	5
10- 3 ^{ème} sarclage	0	0	0	0	12 000	10,2
11- 4 ^{ème} sarclage	0	0	0	0	10 000	8,5
12- Récolte soja ou arachide	6 000	3,5	6 000	3,5	6 000	5
13- Récolte manioc	10 000	5,8	10 000	5,8	10 000	8,5
Total coûts de production (FCFA)	171 500		171 000		118 000	
Différence/Système traditionnel	53 500		53 000		0	

4.5 Marge brute : L'ensemble des résultats a été fortement positif (Tableau 8). Il y a eu une grande différence entre le système traditionnel et celles de la culture en couloirs avec NPK ou fiente de poule. Les marges brutes de la culture en couloirs, 462 130 FCFA (964,00 dollars) avec NPK

et 530 130 FCFA (1105,85 dollars) avec fiente de poule, ont été plus élevées que la marge brute du système traditionnel, 178 080 FCFA (371,47 dollars). Avec la culture en couloirs, la marge brute a pu être multipliée par 2,8. Elle a augmenté de 36%.

Tableau 8 : Marge brute des systèmes de culture en compétition

Paramètres mesurés	Culture en couloirs NPK	Culture en couloirs fiente de poule	Système traditionnel
Produit brut (FCFA/ha)	633 630	701 130	296 080
Coût de production (FCFA/ha)	171 500	171 000	118 000
Marge brute (FCFA)	+462 130	+530 130	+178 080



4.6 Ratio marge brute/coût de production :

Le domaine de validité n'a pas permis de rejeter les ratios calculés. Les ratios ont été supérieurs à 1. Il n'y a donc pas eu de mauvais ratios. Les ratios ont varié de 1,51 à 3,10 (Tableau 9). Lorsqu'un paysan a investi un franc CFA (0,0021 US dollar) dans la culture en couloirs avec NPK, cela lui a rapporté

2,69 FCFA (0,0056 dollar) supplémentaires. De même, un franc investi dans la culture en couloirs avec fiente de poule a rapporté une somme supplémentaire de 3,10 FCFA (0,0065 dollar) contre 1,51 FCFA (0,0031 dollar) supplémentaires pour le système traditionnel.

Tableau 9 : Ratio marge brute/coût de production des systèmes de culture en compétition

Paramètres mesurés	Culture en couloirs NPK	Culture en couloirs fiente de poule	Système traditionnel
Marge brute (FCFA)	462 130	530 130	178 080
Coût de production (FCFA)	171 500	171 000	118 000
Ratio marge brute/coût de production	2,69	3,10	1,51

Domaine de validité : Ratio > 1

5 DISCUSSION

La main-d'œuvre pour le sarclage dans le système traditionnel a été 4 fois plus élevée que celles de la culture en couloirs. Ces résultats coïncident avec ceux de Kang *et al.* (1984). Pour ces auteurs, dans les petites exploitations, le désherbage a représenté plus de 30% des exigences en main-d'œuvre.

La lutte contre les mauvaises herbes a représenté un coût très important, notamment en temps de travail pour le système traditionnel. Le coût réel du désherbage dans les petites exploitations traditionnelles a été difficile à chiffrer dans la mesure où la main-d'œuvre était essentiellement familiale ou organisée en travaux collectifs villageois, donc non rémunérée. La réduction de la pression en adventices a donc constitué l'un des principaux indicateurs de la durabilité des nouveaux systèmes.

Les opérations de sarclage étant effectuées majoritairement par les femmes, celles-ci avec le gain de temps obtenu au niveau du sarclage avec les nouveaux systèmes de plantation pourrait vaquer à d'autres activités agricoles et non agricoles. Les activités non agricoles pourraient concerner les activités génératrices de revenus sans lien avec

l'agriculture (la préparation et la vente de l'attiéké représentent un bon exemple d'activité) ainsi que les tâches ménagères non rémunératrices.

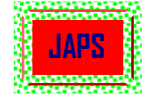
La valeur de 1,51 CFA (0,003149 dollar) relevée dans le système traditionnel se compare favorablement avec les travaux de Dao (2004) sur la filière manioc dans la région du Moyen Comoé. Cet auteur a indiqué des ratios de 4 FCFA (0,0083 dollar) pour le cacao, 3 FCFA (0,0063 dollar) pour le café et 1,5 FCFA (0,0031 dollar) pour le manioc (système traditionnel de culture du manioc). Toutefois, les ratios rencontrés dans la culture en couloirs ont été proches des cultures de rente que sont le cacao et le café. Avec les nouveaux systèmes de culture, le manioc pourrait véritablement être classé comme culture de rente dans la région du Moyen Comoé. Mais dans un contexte de manque de liquidité, le système traditionnel pourrait rester attrayant malgré sa faible rentabilité. Toutefois, l'application en milieu réel du système de production améliorée de manioc pourrait être facilitée par la contractualisation ou crédits pour éviter les risques de surproduction.

6 CONCLUSION

La culture en couloirs du manioc a montré une supériorité économique que le système traditionnel. Le produit brut, la marge brute et le ratio de la culture en couloirs ont été en moyenne 2 fois supérieures que ceux obtenus avec le système traditionnel. La technique de la culture en couloirs du manioc a été d'autant plus bénéfique pour l'exploitant qu'elle a satisfait ses besoins en surfaces

cultivables. Toutefois, les coûts de production et le nombre de main-d'œuvre totale ont été en faveur du système traditionnel. Cependant, la rémunération journalière du travail a été augmentée de facteur 1,93 grâce à la culture en couloirs du manioc.

La culture en couloirs pourrait constituer une solution intéressante de remplacement du système traditionnel.



7 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Barampama A: 1992. Le manioc en Afrique de l'Est. Editions Karthala et IUED. 287 p.
- Dao D: 2004. Rentabilité comparative de la culture du manioc et analyse de la filière dans la région d'Abengourou. Rapport CSRS, Abidjan, Côte d'Ivoire. 39 p.
- Daubrey A, Akassé PR, Nemlin J. et Berté E : 1992. Le guide de l'agriculture en Côte d'Ivoire. Edition PRAT/EUROPA. Paris, France. 214 p.
- De Bruijn GH: 1971. Etude du caractère cyanogénétique du manioc (*Manihot esculenta* Crantz). Thèse. Université de Wageningen, Pays-Bas. 140 p.
- Donald LP, Philipps TP. et Kagbo BR: 1998. Stratégie mondiale de promotion du manioc. Transformation d'une plante à racines tropicale traditionnelle. Lancer le développement industriel rural et augmenter les revenus des agriculteurs les plus pauvres. FAO. 34 p.
- Dufumier M: 1996. Les projets de développement agricoles. Manuel d'expertise. Edition Karthala CTA. Paris, Wageningen. 354 p.
- Ekanayake IJ, Osiru DSO. and Porto MCM: 1997a. Agronomy of cassava. IITA Research Guide 61. Training Program, International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria. First edition. 30 p.
- Ekanayake IJ, Osiru DSO. and Porto MCM: 1997b. Morphology of cassava. IITA Research Guide 61. Training Program, International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria. First edition. 30 p.
- Eldin M : 1971. Le climat. Dans : Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoires ORSTOM, n° 50. pp 73-108.
- FAO : 1991. Racines, tubercules, plantains et bananes : dans la nutrition humaine. 200 p.
- Guillaumet JL. et Adjanohoun E: 1971. La végétation de la Côte d'Ivoire. Dans : Milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoires ORSTOM, n° 50. pp 157-232.
- Hahn SK, Terry ER, Leuschner K. et Singh TP: 1982. Stratégie d'amélioration de la résistance du manioc aux maladies et aux insectes les plus importants sur le plan économique, en Afrique. Dans : Plantes-racines tropicales / stratégies de recherches pour les années 1980. Compte rendu du premier symposium triennal sur les plantes-racines tropicales. Direction Afrique, 8 au 12 sept 1980, Ibadan, Nigeria. Ottawa, Ont., CRDI. 27-30 p.
- IITA: 1990. Le manioc en Afrique tropicale. Un manuel de référence. Ibadan, Nigeria. 190 p.
- Kang BT, Wilson GF et Lawson TL, 1984. La culture en couloirs : un substitut d'avenir à la culture itinérante. IITA, Ibadan, Nigeria. 22p.
- Knott J: 1993. Le stockage traditionnel de l'igname et du manioc et son amélioration. GTZ. 95 p.
- Ndabalishye I: 1995. Agriculture vivrière Ouest Africaine à travers le cas de la Côte d'Ivoire. Monographie. Institut des Savanes, Bouaké, Côte d'Ivoire. p 151-165.
- Raffaillac JP. et Second G: 1998. Plate-forme Espèces tropicales et méditerranéennes. http://www.brg.prd.fr/brg/ecrans/rgvPi_manioc.htm.
- Sawadogo A: 1977. L'agriculture en Côte d'Ivoire. Presse universitaire de France, Edition. 367 p.
- Silvestre P. et Arraudeau M: 1983. Le manioc. Techniques agricoles et productions tropicales. Edition G.P. Maisonneuve et Larose et ACCT. Paris, France. 263 p.