

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

Union - Discipline - Travail

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR,
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE



FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES

CENTRE IVOIRIEN DE RECHERCHE ECONOMIQUE ET SOCIALE

THESE

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de
Doctorat 3^{ème} Cycle en Sciences Economiques
(Economie Rurale)

ANALYSE DES PERFORMANCES PRODUCTIVE ET FINANCIERE DES EXPLOITATIONS DE BANANES EN COTE D'IVOIRE

Soutenue publiquement en avril 1996

par

NUAMA EKOU

Composition du Jury :

Président : **M. ALLECHI M'Bet**
*Professeur titulaire en Economie, Doyen de la Faculté
des Sciences Economiques et de Gestion*

Membres : **M. N'GBO Aké G. M.**
Maitre de Conférences Agrégé (FASEG)

M. PEGATIENAN Hiey Jacques
*Maitre de Conférences, Secrétaire Général du Programme
de Doctorat en Economie Rurale*

M. ZOUNGRANA Placide
Maitre-Assistant (FASEG/CIRES)

DEDICACE

Cette thèse est dédiée:

A mon père et à ma mère.

A mes frères et soeurs.

Aux producteurs de bananes des zones d'Aboisso-Ayamé et
d'Azaguié.

REMERCIEMENTS

Ce document n'est ce qu'il est aujourd'hui que grâce au concours de plusieurs personnes. Je leur suis redevable.

Je voudrais remercier l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) pour avoir financé ma formation au CIRES.

Je voudrais remercier du fonds du coeur, le président du jury le professeur ALLECHI M'BET pour avoir accepté de présider la soutenance de cette thèse malgré les nombreuses occupations. Je ne saurai traduire mes sentiments de profonde gratitude à l'égard du comité de thèse.

Que mon directeur de thèse, M. N'GBO AKE trouve ici l'expression de ma reconnaissance pour tout ce qu'il a eu à faire pour moi dans le cadre de ce travail. Je le remercie pour les conseils pratiques qu'il a eus à me fournir lors de la proposition de recherche et lors de la rédaction de la thèse.

Que M. PEGATIENAN HIEY trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance pour sa grande disponibilité ainsi que pour ses suggestions et conseils.

Je voudrais remercier M. KAMA BERTE pour ses conseils pratiques de terrain et pour ses suggestions lors de la rédaction de la thèse.

III

Je voudrais également remercier M. ZOUNGRANA PLACIDE d'avoir accepté volontiers de faire partie du jury de thèse.

Je voudrais remercier tout le personnel du CIREs ainsi que les camarades étudiants docteurs pour la bonne ambiance qui a su exister dans nos rapports quotidiens ainsi que pour leur soutien moral.

Je voudrais enfin dire merci à M. N'GORAN KOUAKOU chercheur au CIREs et à M. ANOKOUA ANE pour avoir accepté de corriger le premier manuscrit de ma thèse.

Aux enquêteurs KOFFI N'GUETTA ETIENNE et BLAHO MICHEL qu'ils trouvent ici l'expression de ma sincère gratitude.

RESUME

Il est unanimement admis que la croissance de la production agricole provient de trois sources: l'accroissement des facteurs de production; l'adoption d'une nouvelle technologie et la gestion rationnelle des ressources productives existantes.

Dans ce travail, nous privilégions la dernière source en ce sens qu'elle est mieux adaptée en période d'ajustement structurel et de récession économique que connaît la Côte d'Ivoire.

L'objectif central de notre travail est de quantifier les niveaux de performance productive et financière atteints par les exploitations de bananes situées au sud de la Côte d'Ivoire et de trouver les variables socio-économiques qui permettront une stimulation de la performance productive des producteurs de bananes en Côte d'Ivoire. L'approche de la frontière de production a été adoptée pour l'évaluation de l'efficacité technique tandis que l'approche du budget a servi à déterminer le niveau de la performance financière de ces mêmes exploitants. Nous avons estimé trois frontières de production à l'aide de trois méthodes différentes. L'une d'entre elles est une méthode descriptive, les deux autres sont inférentielles. Les travaux de recherche ont été effectués dans deux zones de production (zone d'Aboisso Ayamé et zone d'Azaguié), chacune d'elles regroupent à la fois de grands et petits producteurs de bananes. Sous la base de conditions pédologiques et climatiques identiques, les résultats suivants émergent de notre étude.

1- Le niveau de performance productive varie d'une méthode d'estimation de la frontière de production à une autre. Les producteurs de bananes opèrent en moyenne à 67.65 % de leur capacité avec la méthode des moindres carrés ordinaires déplacés; à 66.5 % avec la programmation linéaire et à 80 % avec la méthode du maximum de vraisemblance. Cette dernière méthode a un impact sur le niveau de performance productive des exploitants mais elle est sans influence sur le rang de performance productive des planteurs de bananes.

2- L'efficacité technique des producteurs est indépendante de la taille de l'exploitation lorsque celle-ci est représentée par la superficie cultivée. En d'autres termes, quelle que soit la méthode utilisée, il n'y a pas de différence significative à 5 % au niveau de la performance productive entre les grands et petits producteurs de bananes.

3- Les grands producteurs de bananes sont en moyenne financièrement plus rentables que les petits. Le lien entre les performances financière et productive a montré que les deux indicateurs varient dans le même sens. Les producteurs financièrement rentables sont ceux qui sont techniquement les plus efficaces mais la réciproque n'est pas vraie. La gestion de la qualité de la banane et de la plantation sont les contraintes majeures qui bloquent les petits paysans à mieux rentabiliser leurs exploitations.

VI

4- Outre les facteurs physiques de la production, l'obtention du crédit qui est représentée par le volume des exportations antérieures est un stimulant de la production des petits producteurs. Le niveau d'instruction a un impact favorable sur la performance productive des grands exploitants.

L'étude recommande qu'un accent particulier devrait être accordé aux grands exploitants puisqu'ils sont financièrement plus rentables et techniquement aussi efficaces que les petits.

Dans le souci de rentabiliser mieux leurs exploitations, les petits producteurs méritent un encadrement technique rigoureux pour qu'ils améliorent la qualité de la banane produite. Ils doivent utiliser les moyens de transport adaptés et procéder à la substitution de l'engrais chimique par l'engrais organique.

VII

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
Chapitre I -ANALYSE SOCIO-ÉCONOMIQUE DES PRODUCTEURS ET DESCRIPTION DE L'ÉVOLUTION DE LA CULTURE DE LA BANANE ET DE SON PROCESSUS DE PRODUCTION	4
Chapitre II - PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	21
Chapitre III - REVUE DE LA LITTÉRATURE ET HYPOTHÈSES	30
Chapitre IV - MÉTHODE DE RECHERCHE ET D'ANALYSE DES DONNEES	63
Chapitre V -EVALUATION DE L'EFFICACITE TECHNIQUE DES EXPLOITATIONS DE BANANES	78
CHAPITRE VI -RENTABILITÉ FINANCIERE DES EXPLOITATIONS ET DÉTERMINANTS DE L'EFFICACITÉ TECHNIQUE	93
CONCLUSION	106
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	109
ANNEXE	120
Table des matière	128
Liste des tableaux.	134
Liste des équations.	137
Liste des sigles et abréviations.	138

INTRODUCTION

Il est généralement admis que la croissance de la production agricole provient de trois sources : l'accroissement des facteurs de production, l'adoption de nouvelles technologies et l'efficience avec laquelle les ressources productives sont utilisées. Dans le contexte actuel d'ajustement structurel et de dévaluation que connaît la Côte d'Ivoire, caractérisé par la suppression des subventions aux intrants agricoles et la hausse des prix des intrants importés, il est particulièrement difficile d'axer la croissance de la production agricole sur l'augmentation du volume des intrants. La deuxième voie est un processus lent. La troisième voie devient intéressante dans la mesure où elle permet aux exploitants agricoles de réaliser des marges bénéficiaires substantielles. En effet, elle permet d'identifier les possibilités d'accroissement de la production sans coût financier supplémentaire. Elle est également une source d'accroissement de la productivité. Le rôle capital de l'efficacité technique en agriculture est largement reconnu par les chercheurs et décideurs politiques. Cette importance se remarque à travers les nombreuses études empiriques effectuées dans les pays suivants (Pakistan, Etats-Unis d'Amérique, Inde, Philippines, Malaisie, Jamaïque, Brésil et Paraguay) respectivement par Ali et Chaudhry (1990); Bagi (1982) ; Bravo-Ureta et Reiger (1990, 1991); Huang et Bagi(1984); Bagi et Huang(1983); Battese, Coelli et Colby (1989); Kalirajan et Flinn (1983) ; Kalirajan et Shand (1986); Taylor et Shonwiler (1986); Taylor et al.(1984); Bravo-Ureta et Evenson (1994).

Ces différentes études ont porté soit sur un produit agricole (le riz, le manioc et le coton), soit sur plusieurs cultures agricoles associées, soit sur l'élevage des vaches laitières. En ce qui concerne la Côte d'Ivoire, au niveau micro-économique, les études empiriques disponibles traitant de la performance productive des agriculteurs du point de vue de l'efficacité technique sont assez récentes et moins nombreuses. Kouadio et Pokou (1991), ont comparé l'efficacité technique des exploitations manuelles (petites) et les exploitations attelées (grandes). Adouko (1993) a évalué la performance des exploitations d'ananas. Djato (1994) a comparé les petites et grandes exploitations de riz. Notre étude qui vient en complément de ces travaux antérieurs, adopte une orientation particulière. Elle porte sur une culture fruitière (la banane) qui, à notre connaissance, a fait l'objet de très peu d'études économiques empiriques à l'exception de celles de la Direction et Contrôle des Grands Travaux (1990) et de celle du CIRAD(1995). Elle mesure la performance des planteurs de bananes douces à l'aide de deux critères (un indicateur économique et un indicateur financier). Le premier critère utilise trois méthodes d'évaluation de l'efficacité technique (deux d'entre elles sont inférentielles et la dernière est descriptive). L'étude compare la performance productive obtenue des trois méthodes d'estimation des frontières de production et analyse le lien entre l'indicateur économique et l'indicateur financier. Enfin, elle tente de trouver les facteurs socio-économiques qui expliquent l'efficacité technique des producteurs de bananes.

Ainsi présenté, ce travail constitue, à notre connaissance, la première application dans le cadre de la mesure de la performance des agriculteurs ivoiriens de bananes.

La banane fait partie des cultures d'exportation de la Côte D'Ivoire. L'amélioration de sa performance permettrait à l'État de réduire sa grande dépendance des recettes d'exportation du café et du cacao. Elle pourrait constituer également une source secondaire de revenus pour les paysans des zones productrices et une autre source d'emploi pour la population active rurale. C'est dans le cadre de la relance du secteur ivoirien de la banane douce en vue de tirer profit des opportunités de marché que notre étude dont le thème est :

"Analyse des Performances productive et financière des exploitations de bananes en Côte d'Ivoire" vise à identifier les producteurs de bananes les plus performants à l'aide d'un critère de performance productive (efficacité technique) et d'un critère de performance financière (profit).

Notre travail s'articulera autour de six chapitres.

Le premier fait l'analyse socio-économique des producteurs de bananes et il décrit l'évolution de la culture de banane et son processus de production. Le deuxième traite de la problématique et des objectifs de l'étude. Le troisième présente la revue de la littérature et les hypothèses de notre travail. Ensuite, le quatrième chapitre traite de la méthode de recherche et d'analyse des données. Le chapitre V présente le résultat de la performance productive des producteurs de bananes. Le chapitre VI fait le diagnostic financier des exploitations et explique les sources de l'efficacité technique.

Chapitre I - ANALYSE SOCIO-ÉCONOMIQUE DES PRODUCTEURS ET DESCRIPTION DE L'ÉVOLUTION DE LA CULTURE DE LA BANANE ET DE SON PROCESSUS DE PRODUCTION

Ce chapitre traite de la répartition des exploitants selon les caractéristiques suivantes (la nationalité, le niveau d'instruction des exploitants, le site des exploitations, la zone de production et le mode d'acquisition de la terre) et il décrit l'évolution de la culture de la banane et son itinéraire technique de production.

1.1 - CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES PRODUCTEURS

Ne peuvent produire de la banane ou étendre leurs superficies, que ceux qui disposent d'un code d'exploitation ou d'une autorisation d'extension attribuée par le Ministère de l'Agriculture. L'acquisition du code n'est pas définitive, il peut être retiré lorsque le producteur devient défaillant.

Il est mis en location par l'acquéreur lorsqu'il se sent incapable de produire. La banane tout comme les cultures de rente suivantes: l'hévéa, le palmier à huile et l'ananas est conjointement produite par des industriels et des paysans.

La production exportée de banane est largement dominée par les grandes et moyennes exploitations. Les producteurs de bananes sont organisés en coopératives; notre zone d'étude regroupe cinq coopératives dont une dans la zone d'Aboisso-Ayamé. Celles-ci ont été mises en place par la Société de Développement des Fruits et Légumes (SODEFEL) pour faciliter l'encadrement technique des

producteurs des bananes. Après la dissolution de la SODEFEL, les coopératives existent toujours, mais elles ne jouent actuellement qu'un seul rôle (le conditionnement en commun de la banane à exporter).

1.1.1 - Répartition des exploitants selon la nationalité

La répartition des exploitants selon la nationalité montre que la moitié des exploitants est composée d'ivoiriens dont 37 % sont de grands exploitants contre 63 % de petits paysans. Les autres africains représentent 36 % du total et se répartissent entre 46 % de grands exploitants et 54 % de petits (voir tableau 1.1). Les industriels représentent 14 % de l'effectif, ceux-ci sont en majorité d'origine européenne. Il n'existe pas d'exploitant européen qui dispose d'une exploitation de bananes de moins de dix hectares.

Tableau 1.1 : répartition des exploitants par nationalité (en nombre).

	ivoirien	autres africains	européens	total
Grandes exploitations	13	12	10	35
Petites exploitations	22	13	0	35
total	35	25	10	70

Source : données de l'enquête.

1.1.2 - Répartition des exploitants selon le niveau d'instruction

Nous avons considéré toutes les formes d'éducation (école franco-arabe, école française, cours d'alphabétisation adulte).

Sur l'ensemble des exploitants de bananes, 55% sont analphabètes, 17 % ont reçu une formation scolaire de moins de six ans, 14% ont atteint le niveau de scolarisation compris entre six ans et dix ans. Seulement 14 % des exploitants ont dépassé le niveau de dix années de scolarisation (voir tableau 1.2). Ceux-ci sont des producteurs européens. Aucun petit exploitant n'a atteint un niveau d'instruction supérieur à dix ans.

Tableau 1.2. Répartition des exploitants selon le niveau d'instruction (en pourcentage).

niveau d'instruction	analphabètes	1-6	6-10	10 ans et +
petits exploitants	40	7	3	0
grands exploitants	15	10	11	14
total	55	17	14	14

1.1.3 - Répartition des superficies par nationalité de l'exploitant

La répartition des superficies exploitées selon la nationalité indique que sur un total de 2659 hectares nouvellement plantés de bananes dans la zone d'étude, 55.20 % appartiennent à la zone Aboisso-Ayamé contre 44.80 % pour la zone d'Azaguié. Pour les deux zones de production étudiées, les ivoiriens détiennent 17 % de la superficie totale exploitée contre 9 % pour les autres africains et 74 % pour les européens (voir tableau 1.3). Nous déduisons de ce qui précède que la minorité (14 %) en effectif détient la majorité (74%) des superficies cultivées. La raison est que pour les exploitants européens, la culture de banane est l'unique activité alors qu'elle fait partie des nombreuses activités agricoles (exploitations de fleurs, de vivriers, de papaye solo, de cacao, de café, etc.) exercées par les ivoiriens et les africains non ivoiriens. Ceux-ci ne vivent pas seulement de la culture de la banane. En plus, les exploitants européens disposent de plus de moyens financiers et matériels que les producteurs africains; ils ont accès aux crédits bancaires. Mais, ceux-ci ont évité de répondre aux questions relatives au volet crédit bancaire de notre questionnaire.

Tableau 1.3 : répartition des superficies exploitées (en pourcentage) selon la nationalité des exploitants

	Ivoiriens	Autres Africains	Européens	Total
Grandes exploitations	14	7	74	95
Petites exploitations	3	2	0	5
Total	17	9	74	100

Source : données de l'enquête .

1.1.4 - Répartition des exploitants par zone de production

Le tableau 1.4 montre que sur les dix-huit exploitants dans la zone d'Aboisso-Ayamé, dix-sept (17) sont des grands exploitants contre seulement un qui est un petit exploitant. En revanche, à Azaguié coexistent les industrielles, les moyennes et les petites exploitations paysannes de bananes, soit trente-quatre (34) petits exploitants, treize (13) moyens et cinq industriels.

Tableau 1.4 : répartition des exploitants selon la taille de l'exploitation et par zone de production

Zone	Aboisso Ayamé	Aboisso Ayamé	Azaguié	
	Moyens	Industriels	Moyens	Industriels
Grandes exploitations	7	10	13	5
Petites exploitations	1		34	0

Source : données de l'enquête.

1.1.5 - Localisation des superficies exploitées par zone de production

Dans la zone d'Aboisso-Ayamé, la forte concentration (54 %) des superficies cultivées se retrouve à Diby, village situé à environ soixante kilomètres d'Ayamé. La deuxième forte concentration de bananeraies se situe sur l'axe routier Ayamé-Akressi (voir tableau 1.5). Le tableau 1.6 indique que la forte densité de bananeraies dans la zone d'Azaguié se trouve autour de la ville d'Azaguié. En effet, les deux quartiers Azaguié Gare et Azaguié Ahoua regroupent vingt quatre exploitants, soit 46% du total et ceux-ci détiennent 44 % des superficies mises en valeur. La deuxième concentration forte de bananes se situe aux alentours des villages de M'Bromé et d'Akébefiat.

Tableau 1.5 : localisation des superficies exploitées par zone de production.

Zone d'Aboisso-Ayamé.

	Assouba	Bakro	Elima	Ayamé	Akressi	Ebikro	Diby
Superficie en %	3	10	10	8	13	2	54
Nombre des exploitants	4	1	1	3	2	1	6

Source : données de l'enquête.

Tableau 1.6 : localisation des superficies exploitées par zone de production. Zone d'Azaguié.

	Tomasset	Azaguié gare	Azaguié Ahoua	M'bromé	Carrière	Akébefiat	Kouadio campement	Donkoi	Makougué
Superficies en %	8	5	39	21	4	20	0.5	0.5	2
Nombre d'exploitants	4	13	11	5	6	7	1	1	4

Source : données de l'enquête

1.1.6 - Mode d'accès à la terre

Deux droits coexistent dans le régime foncier ivoirien: un droit non écrit, traditionnel dit coutumier, qui fait des premiers habitants de la région les propriétaires de la terre, et l'autre qui est un droit non promulgué qui stipule que la terre appartient à celui qui la met en valeur; mais celui-ci n'a pas d'effet dans la zone d'étude. Il n'y prévaut que le droit coutumier. Les populations autochtones de la zone d'étude sont des Akans: du côté d'Azaguié, l'ethnie d'origine est l'Abbey et du côté d'Aboisso l'Agni.

Dans l'ensemble, la terre n'apparaît pas comme une ressource rare, sauf les terres les plus propices à la culture de la banane c'est-à-dire celles situées dans des bas-fonds non loin des voies routières. Compte tenu de la rareté relative des terres propices, il existe des opérations de vente et de location de terres dans les régions étudiées.

La location de la terre par an varie selon la zone de production. Dans la zone Aboisso-Ayamé, le coût de l'hectare va de vingt mille Francs cfa à quarante mille Francs cfa. Tandis que dans la zone d'Azaguié, l'hectare de terre pour la location par an varie entre dix mille FCFA et vingt mille Francs cfa. Quant à la vente, le prix d'achat est fonction de la proximité du bas-fond par rapport aux pistes villageoises. Le prix d'achat de l'hectare diffère d'une zone à l'autre. Dans la zone d'Azaguié, il fluctue dans l'intervalle de cent mille Francs cfa à cent cinquante mille Francs cfa, tandis qu'à Aboisso-Ayamé, le même hectare de bas-fond coûte entre cinquante mille Francs cfa et cent mille Francs cfa.

Le tableau 1.7 donne la répartition en pourcentage des exploitants selon le mode d'accès à leur terre.

Tableau 1.7 : répartition des exploitants selon le mode d'accès à la terre.

désignation	Don	Achat	Héritage	Location	total
en pourcentage	17	29	21	33	100

Source : données de l'enquête.

Parmi les personnes enquêtées, 17 % ont acquis leur terre par don, et 29 % par achat; 33 % des enquêtés louent par an la terre qu'ils cultivent et, enfin, 21 % l'ont obtenue par héritage.

Qu'est-ce qui explique l'hétérogénéité du mode d'accès à la terre ? Elle provient du fait que la moitié des exploitants de notre échantillon soit composé de non ivoiriens: 36 % sont des africains non ivoiriens et 14 % sont des européens (voir tableau 1.1). L'implantation des exploitations agricoles industrielles dans la zone d'étude et sa proximité par rapport à la ville d'Abidjan ont transformé la propriété foncière traditionnelle qui était collective à une propriété foncière individuelle. Celle-ci peut être cédée. Parmi les exploitants ivoiriens, certains sont des allogènes dans les zones de production. Ils ont soit acheté la terre qu'ils cultivent ; soit ils la louent ; et dans le meilleur des cas, ils l'ont acquise en échange d'un présent symbolique (bouteille d'alcool forte, pagne traditionnel de valeur). Certains natifs, pour avoir accès à des terres plus propices pour la culture de la banane, louent ou achètent leur lopin de terre.

1.2 - ÉVOLUTION DE LA CULTURE DE LA BANANE

Cette section décrit les différentes structures privées et publiques d'encadrement et de la commercialisation de la banane. Selon Dolly (1978), la culture de la banane a été introduite en Côte d'Ivoire en 1902. Mais, elle n'a connu un véritable essor qu'en 1930 à cause de la crise du cacao. Les planteurs européens, dans le souci de stabiliser leur revenu d'exportation, ont intensifié la culture de la banane. La première structure d'encadrement de la production (COBAFRUIT) fut créée en 1953. La culture de banane n'a commencé à se répandre en milieu rural ivoirien que vers la fin des années 1950; cette diffusion a été possible grâce à la création en 1958 de l'association pour l'Africanisation de la culture bananière et fruitière (SABAF). La commercialisation était assurée par la coopérative fruitière de Côte d'Ivoire (COFRUICI). Elle avait en charge l'approvisionnement des intrants et des traitements phyto-sanitaires aux exploitants de bananes. Après l'indépendance, plusieurs autres structures d'encadrement et de commercialisation furent créées. La SONACO (Société Nationale de conditionnement) créée en 1963, avait le monopole de la collecte, du contrôle de la qualité et de l'emballage des fruits. L'Organisation de Commercialisation de la production (OCP) intervenait exclusivement dans le circuit des ventes (recherches des débouchés et passation des contrats).

La société pour le développement des fruits et légumes (SODEFEL) assurait une action d'encadrement technique et de regroupement des planteurs dans le but d'améliorer, au niveau de la production, la compétitivité de la banane ivoirienne. La COFRUITEL qui avait remplacé la SICOFREL, assurait les

traitements sanitaires et s'occupait de la commercialisation de la banane douce sur le marché européen. Aucune de ces structures privées et publiques d'encadrement et de commercialisation n'existe actuellement.

1.3 - ITINÉRAIRE TECHNIQUE DE PRODUCTION

La description du processus de production de la banane permet d'identifier les causes de l'incapacité des exploitants à obtenir la production maximale. Cette section retrace toutes les activités culturales de la préparation du sol à la vente.

1.3.1 - Préparation du sol

Quatre activités culturales différentes (drainage, bombage des planches, trouaison et rebouchage) se retrouvent dans la préparation du sol. Après le défrichage de la superficie, la première opération culturale est la mise en place des fossés appelés drains. La superficie de l'exploitation comprend les drains et les surfaces réservées au semis (les planches) dont les dimensions sont : cent vingt mètres de long sur dix mètres de large. Ces derniers facilitent l'écoulement rapide des eaux de ruissellement et permettent de réduire les excès d'eau qui peuvent entraîner la décomposition des racines des bananiers pendant la saison pluvieuse. Aussi, pendant la saison sèche, permettent-ils d'alimenter la bananeraie en eau lorsqu'une retenue d'eau existe

en amont. Un drain beaucoup plus large que les fossés intérieurs, appelé drain de ceinture, entoure chaque hectare. Sur une superficie de deux mille pieds de bananiers, il existe environ huit à neuf planches d'environ deux cent cinquante pieds de bananiers chacune.

Le bombage des planches est la deuxième activité, il consiste à répandre la terre des fossés sur les surfaces à planter. Le bombage permet de rendre le sol plus souple, ce qui facilite la pénétration des racines des jeunes bananiers.

Ensuite, la trouaison consiste à creuser des trous, Ceux-ci sont espacés de deux à trois mètres selon la densité à l'hectare décidée par l'exploitant. Enfin, le rebouchage est un apport de matière organique au sol, celle-ci peut être du fumier des parches de café et de cacao ou de l'engrais chimique. Cet apport sert à accélérer la reprise du matériel végétal.

1.3.2 - Choix du matériel végétal et semis

Il existe trois sortes de matériel végétal (le vitro plant, le rejet à baïonnettes rasé et la souche à rejet attendant).

Le premier est produit artificiellement par l'I.R.F.A, les deux derniers sont obtenus à partir du bananier-mère. Le rejet à baïonnettes rasé est un rejet de deux à trois mois avec des feuilles auquel on a arraché toutes les racines avant de planter, alors que la souche à rejet attendant n'est qu'une souche à bourgeon. Parmi les trois sortes de matériel végétal, les deux dernières sont utilisées dans les zones d'étude. Avant de planter le rejet obtenu, il doit être désinfecté des nématodes.

La désinfection s'appelle le pralinage. Elle consiste à tremper le matériel végétal dans une bouillie composée d'argile, de l'eau et du némacure liquide préparée la veille.

Dans une durée inférieure à deux mois qui suit le semis, l'exploitant procède au remplacement des pieds morts ou rachitiques par les nouvelles souches.

1.3.3 - Fertilisation et traitements

Ils sont les activités les plus importantes dans la culture du bananier. La quantité de bananes produites dépend fortement de la disponibilité de ces intrants et de leur parfaite utilisation.

1.3.3.1 - Fertilisation

Le poids du régime du bananier et la durée du cycle sont fonction des apports en éléments nutritifs. Plusieurs variétés d'engrais sont utilisées (l'urée, le chlorure de potasse, le sulfate de potasse et le N.P.K).

1.3.3.2 - Désherbage chimique.

Le traitement chimique pré-émergence est fait avec un herbicide de type triazine. L'objectif de cette activité est de maintenir le sol propre pour éviter la concurrence des mauvaises herbes avec les jeunes bananiers.

1.3.3.3 - Traitement phytosanitaire

Le cercosporiose (Cercospora Musae) est une maladie fongique foliaire. Elle entraîne une sénescence très rapide des feuilles par le jaunissement (Cercospora jaune) ou le noircissement (Cercospora noir). Les feuilles atteintes n'assurent pas convenablement la photosynthèse. La lutte contre le cercosporiose du bananier doit être permanente. Le traitement se fait à l'aide de deux méthodes non exclusives : le traitement à l'atomiseur et à l'hélicoptère. Les industriels et les moyens exploitants utilisent à la fois les deux types de traitement. La fréquence de traitement est de vingt et un jours minimum et trente jours maximum. A cette fréquence régulière s'ajoutent les pulvérisations ponctuelles dues aux attaques brusques du cercosporiose. Les petits exploitants utilisent uniquement le traitement à l'atomiseur. Ce type de traitement consomme plus de bouillie fongicide (vingt litres d'huile de plantation pour un litre de tilt ou un litre de peltis à l'hectare). Le traitement aérien nécessite pour un même hectare douze litres d'huile de plantation et 0.8 litre de peltis ou 0.4 litre de tilt.

1.3.4 - Soins aux bananiers

Nous regrouperons l'ensemble des soins nécessaires pour obtenir de bons rendements en trois sous ensembles: l'oeilletonnage, l'ablation des feuilles sèches et le tuteurage.

Autour du bananier apparaissent plusieurs rejets. La technique de l'oeilletonnage consiste à éliminer la plupart des rejets également appelés les "gourmands". Ne doivent être maintenus

que deux rejets. L'un doit servir à remplacer le bananier-mère et l'autre sera utilisé comme rejet à baionnettes rasé pour le prochain semis. L'activité de l'oëillette se subdivise en deux sous activités. La première phase consiste à couper les rejets surnuméraires en évitant leur repousse. La coupe peut être profonde ou superficielle mais l'objectif est de détruire les méristèmes. Le but de cette phase est de concentrer les apports d'engrais sur le seul bananier et sur son héritier afin de s'assurer une bonne récolte pour le premier cycle et pour le deuxième cycle. La deuxième phase consiste en la destruction des rejets choux car ceux-ci sont sources de parasites.

Les feuilles sèches peuvent disséminer le cercosporiose, il faut donc les couper. Mais, pendant la saison sèche, elles doivent être maintenues car elles protègent le faux tronc du bananier.

Quant au tuteurage, son but est de protéger les bananiers porteurs de régime contre les vents. Il existe sous deux formes : le tuteurage et l'haubanage. Le premier consiste à trouver un tuteur solide pour tout bananier porteur de régime. Chaque bananier porteur de régimes est attaché à un bambou planté qui lui sert de tuteur. Il est généralement utilisé pour la variété "Poyo". La variété "grande naine" et le semis en ligne jumelée exigent l'usage de la technique d'haubanage. Sa technique est la suivante : deux ficelles partant des dernières feuilles, sont tirées et fixées à la base des faux troncs des bananiers voisins de celui porteur de régime. L'inconvénient de l'haubanage est qu'il provoque une circulation malaisée dans la plantation, il constitue un handicap majeur dans la lutte contre le cercosporiose lorsque le traitement est fait à l'aide d'un atomiseur.

1.3.5 - Soins aux fruits.

La qualité de la banane récoltée dépend fortement des soins aux fruits apportés par la main d'oeuvre. Nous regrouperons sous cette rubrique, les activités suivantes: le gainage et l'ablation de la dernière main et du bourgeon mâle.

Dès que les doigts sont relevés, il faut procéder à un gainage rapide. La rapidité des ouvriers est nécessaire ainsi que les moyens financiers pour l'achat des gaines. L'absence et/ou le retard de gainage conduisent à l'obtention de bananes de mauvaise qualité. L'objectif du gainage est de protéger les fruits contre la poussière, l'huile de traitement, ainsi que les rayons du soleil, les grattages des oiseaux et des insectes.

Dans le souci d'obtenir les premières grappes de banane de formes acceptables dans les catégories extra et grade I, l'exploitant doit couper la dernière grappe ainsi que le bourgeon mâle, car ils empêchent le régime du bananier de se développer.

1.3.6 - Conditionnement de la banane

Le conditionnement est la dernière étape que subit la banane avant son exportation ou avant sa vente sur le marché local.

Il permet de classer la banane selon les normes du marché international. La qualité intrinsèque n'a qu'une importance secondaire, très largement devancée par la présentation des doigts au moment de la vente aux consommateurs. Les régimes sont examinés dès leur arrivée à la station de conditionnement de façon à écarter

tous ceux qui ne correspondent pas aux normes internationales¹. Le carton d'emballage doit contenir des bouquets de cinq à huit doigts, les bouquets de trois ou quatre doigts ne doivent pourtant pas être jetés. Mais leur nombre dans le carton doit être limité. Les bouquets avant leur emballage sont lavés à l'eau dans une citerne non couverte. Ensuite, ils sont légèrement séchés par passage dans un tunnel de ventilation avant d'être désinfectés. Deux produits chimiques sont utilisés: il s'agit du TBZ et de Benlate (voir I.R.F.A, 1978, p.205). Les petits et quelques producteurs moyens disposent en commun une station de conditionnement alors que chaque producteur industriel en a une.

1.3.7 - Échange de frets

Il n'est pas une activité culturelle, mais il est le résultat de toutes les activités exercées sur la plantation de banane.

La durée entre la récolte et l'infloraison est de trois mois maximum. Dès l'apparition des fleurs, le planteur doit dénombrer les fleurs dans son exploitation (le comptage des fleurs) et le communiquer à l'organisation centrale des producteurs-exportateurs d'ananas et de bananes (O.C.A.B) par le biais des coopératives de production. En fonction du nombre de fleurs et du poids moyen du régime de banane, l'O.C.A.B prévoit la production à exporter par planteur. Celle-ci est fonction du quota d'exportation attribué à

¹ Les régimes suivants sont à écarter:

- 1/ régimes à fruits trop pleins.
- 2/ régimes à fruits trop maigres dans les premières mains.
- 3/ régimes présentant des anomalies d'évolution de la pulpe.
- 4/ régimes de présentation défectueuse sur l'ensemble (régimes tombés, grattés, désarticulés, avec de coup de soleil, brûlure d'huile, dégâts d'insectes. I.R.F.A (1978)

la Côte d'Ivoire. Avant le jour de la récolte, les producteurs de chaque coopérative tiennent la réunion de fret. C'est au cours de cette réunion que les exploitants expriment leurs intentions d'achat ou de vente de frets. L'achat intervient quand le planteur se rend compte que la prévision de sa production est en deçà du quota qui lui est attribué par l'O.C.A.B. Il y a une intention de vente quand la production excède le quota. L'échange de frets est très courant. En réalité, il est une compensation entre les producteurs d'une même coopérative ou deux amis producteurs de deux coopératives différentes. Il est dû à la mauvaise appréciation des productions futures par le planteur. Les producteurs sont pénalisés pour les creux et les dépassements abusifs. La pénalité apparaît quand les intentions de demande et d'offre ne coïncident pas. Pour les creux, ils paient le fret du navire. Pour les dépassements, ils subissent les frais de conditionnement et en plus ils sont obligés de vendre la partie excédentaire aux grossistes locaux à un prix inférieur à celui du marché international.

Chapitre II - PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Ce chapitre montre l'importance de la culture de banane et présente les problèmes structurels du secteur banane. Il fait l'inventaire des opportunités futures pour la banane et justifie l'intérêt de l'étude d'évaluation de l'efficacité productive des exploitants. Il présente enfin les objectifs de notre travail.

2.1 - IMPORTANCE DE LA CULTURE DE LA BANANE

Son importance s'observe essentiellement à trois niveaux. D'abord, au niveau des exportations, la banane a représenté 12 % du volume total des exportations et elle a contribué pour environ 2.7 % du produit intérieur brut en 1992 (voir tableaux A3 et A4 en annexe). Ses contributions semblent être modestes sans être pour autant négligeables, surtout si l'on se place dans une perspective où l'on souhaite développer une stratégie de diversification des cultures de rente.

Ensuite, le secteur de la banane génère des emplois. L'étude du CIRAD (1995) indique qu'il rémunère environ huit mille cinq cents emplois dont près de quatre-vingts pourcent sont des emplois agricoles. Outre l'emploi qu'il fournit à la population active rurale des régions productrices, chaque exploitation industrielle crée autour d'elle des services socio-économiques (écoles, chapelles, etc.). En milieu urbain, la quantité de bananes non exportée est vendue à des mûrisseries installées principalement dans les grandes villes. L'activité de mûrisserie crée, elle aussi des emplois. Car c'est elle qui fournit la banane aux détaillants

pour sa commercialisation sur les trottoirs, dans les quartiers et sur les chantiers des travaux urbains. La vente en détail est assurée principalement par des femmes et des jeunes filles.

Elle constitue selon le cas une activité principale ou une activité secondaire. Enfin, un certain nombre d'entreprises industrielles (SONACO, STEPC, KANAPLAST, etc.) dépendent indirectement du secteur de banane à travers la fourniture des intrants à la production. La filière de la production de l'ananas et de la banane absorbe 15 à 20 % du volume d'engrais produit par la STEPC (CIRAD, 1995). Trois sociétés industrielles (Allpack, SONACO et KANAPLAST) se partagent le marché des gaines. La SONACO est la seule entreprise industrielle qui fournit les cartons d'emballage au secteur banane. Selon le rapport du CIRAD (1995), elle réalise le tiers de son chiffre à la vente des cartons de bananes et en fabrique huit millions par an. Les pesticides sont fournies conjointement par quatre firmes (Callivoire, ALM, Ciba Geigy et Sofaco).

2.2 - PROBLÈMES STRUCTURELS DU SECTEUR DE LA BANANE

Contrairement aux cultures d'exportation telles que le cacao, le café et le coton, pour lesquelles des structures techniques d'encadrement existent, les cultures d'exportation non traditionnelles (ananas, bananes) souffrent d'une absence cruciale d'encadrement technique. En effet, après la dissolution de la SODEFEL et de la COFRUITEL en 1986, la filière de production et du conditionnement de la banane est laissée aux soins des producteurs et des coopératives de production.

La disparition de ces structures d'encadrement a également conduit à l'arrêt automatique des subventions d'engrais et autres intrants.

La situation de la production de banane est très contrastée, les rendements à l'hectare varient d'un producteur à l'autre. Mais, le rendement moyen du secteur banane est de vingt tonnes à l'hectare. Il est nettement inférieur au rendement théorique réalisable qui est estimé à quarante tonnes à l'hectare (DCGTX, 1990). La cause de la faiblesse du rendement à l'hectare dans l'ensemble provient de la non maîtrise de la technique de production. Celle-ci s'observe à deux niveaux.

Bien que les parts des catégories "extra et grade I" aient augmenté dans le temps, en passant respectivement de 10 % à 38% et de 25% à 45% sur la période 1983-1989 ; la part de la catégorie II reste encore importante. Elle représente en moyenne plus du quart de la production nationale exportée sur la même période (voir tableau 2.1).

Tableau 2.1 : Évolution en pourcentage de la qualité de la banane exportée par la Côte d'Ivoire

catégorie	1983	1986	1987	1988	1989
Extra	10	13.5	12	23	38
Grade I	25	60	61	54	45
Grade II	65	26.5	27	23	17

Source : rapport de la filière banane, tome II ; (D.C.G.T.X, 1990).

La quantité de bananes vendue sur le marché local reflète dans une certaine mesure les mauvaises quantités des produits dues aux défaillances techniques de production. En moyenne 25 % de la production nationale de banane est consommée localement (voir tableau 2.2). Cette quantité englobe à la fois les bananes dont la qualité est non conforme aux normes des marchés européens et les bananes vendues aux grossistes locaux par les planteurs qui expriment un besoin urgent de liquidités financières.

Tableau 2.2 : consommation locale de la banane en pourcentage de la production de 1987 à 1992.

année	1987	1988	1989	1990	1991	1992
production	134297	132890	146090	176071	172434	190575
consommation	26	28	26	27	24	22

Source : Calcul à partir des données de l'annuaire des Statistiques agricoles et de la FAO (1992).

Face à ce rendement moyen modeste, les opportunités futures de marchés apparaissent à l'horizon.

2.3 - EXISTENCE DE MARCHÉS POTENTIELS

Des opportunités de débouchés existent pour la banane ivoirienne tant au plan international qu'au plan national.

Au plan international, la mise en place de l'organisation commune du marché européen n'a pas encore réglé définitivement la question de la banane (Suaudeau, 1994). Jusqu'ici, il existe deux types de marchés (marchés libres et marchés préférentiels). Sur les

premiers, il n'y a aucune restriction quantitative sur les origines de la banane. Sur ceux-ci les approvisionnements de la banane sont fonction des opportunités du marché. Ils représentent 69 % des importations totales de banane (Suaudeau, op.cit ; DCGTX, op.cit). Les pays à marché libre sont les suivants: les pays d'Amérique, le Japon, les pays d'Europe hormis la France, la Grande Bretagne, l'Italie et l'Espagne. En revanche, les marchés préférentiels sont ceux sur lesquels il existe des accords préférentiels d'approvisionnement avec certains pays producteurs. Ceux-ci ne représentent que 16 % des importations totales (Suaudeau, op.cit). Les normes sur les marchés libres sont plus exigeantes que sur les marchés préférentiels. Mais, la construction du marché unique européen, fera disparaître la distinction entre marchés préférentiels et marchés libres. Les accès privilégiés de tel ou tel producteur à tel marché n'existeront plus. Deux cas de figure peuvent se présenter.

La protection sera globale pour l'ensemble des pays A.C.P. Ainsi, la part de chaque producteur vers le marché commun européen dépendra de la qualité de son produit.

Face à la demande globale future de bananes de l'Europe Unie, des nouveaux quotas seront attribués à chaque pays producteur. Dans ce cas d'espèce, chaque pays doit chercher à accroître ses exportations vers la communauté de sorte à se voir attribuer, lors de la mise en application effective du marché de l'Europe unie, un quota supérieur.

Selon Chérif (1994), l'Europe Communautaire a déjà pris des mesures pour freiner l'invasion sur son marché de bananes en provenance des pays Latino Américains par une taxe prohibitive de 75 Écus soit 49.500 F cfa par tonne et un contingentement à 2.1 millions de tonnes en 1994 et à 2.2 millions en 1995. Cette nouvelle disposition favorise les pays africains producteurs de bananes douces, notamment, la Côte d'Ivoire qui est premier producteur africain comme le montre le tableau 2.3.

Tableau 2.3 : Part des pays africains producteurs de bananes (en pourcentage).

Année	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
C.I	40	43	39	55	55	45	45	41	49	42	42	44
Cameroun	26	24	25	27	29	30	32	27	27	27	24	19
Somalie	17	17	16	14	13	26	20	25	23	30	32	35
Autres	17	16	20	4	3	3	5	2	1	1	2	2

Source : Calcul à partir des données de la FAO (1989)

Hormis les marchés européens, les marchés africains représentent des opportunités à conquérir par la banane ivoirienne. Car ceux-ci peuvent recevoir les bananes qui ne respectent pas les normes des marchés européens et, en période de saturation de ces derniers, ils peuvent absorber le surplus de production.

Au plan intérieur, la demande de bananes est forte. Environ 20 % à 30 % de la production est absorbée par le marché des grandes villes (voir tableau 2.2). L'urbanisation croissante de la Côte d'Ivoire pourrait induire une hausse de la demande de fruits en général et en particulier de la banane qui est produite régulièrement sur toute l'année.

L'évaluation des perspectives futures de la banane ivoirienne par la DCGTX (op.cit) indique qu'il faut dans les années à venir un accroissement additionnel de la production de trente mille tonnes par an pour pouvoir satisfaire la demande future. Comment stimuler l'offre future pour couvrir cette demande potentielle? Trois possibilités existent.

L'augmentation de la production future peut se faire par un accroissement des superficies.

L'accroissement de la productivité globale des facteurs ou l'accroissement de l'efficacité technique permet d'atteindre ce même but.

La dernière alternative est la combinaison des deux premières.

Le rapport de la filière banane de la Direction et Contrôle des Grands Travaux a déjà tranché en faveur de la première alternative: " à ce niveau des rendements à l'hectare, il faudrait alors accroître d'environ mille hectares la superficie des plantations de bananes". La Côte d'Ivoire peut-elle fournir ces mille hectares supplémentaires? Elle en est capable car le même rapport de la Direction des Grands Travaux mentionne l'existence de vastes superficies très propices pour la culture de banane mais non encore exploitées. Au total, huit (8) zones d'environ quatre mille (4.000) hectares existent et sont réparties comme suit :

- 1 - zone nord de Dabou sur la rive droite de l'Agnebi : zone d'Orgaf, Akradiou, Armebe avec un potentiel de 500 à 600 hectares de terres de tourbe fin.
- 2 - Zone sud du Nieky : 450 hectares.
- 3 - Zone nord du Nieky : 300 hectares.
- 4 - Zone de Motobe : 300 hectares.
- 5 - Zone N'Zi Bandama : 100 hectares.

- 6 - Zone en bordure de la Soumie près de la plantation de Salifou Bandé (Aboisso) : 1000 hectares.
- 7 - Zone de San Pédro : 1000 hectares à proximité du port.
- 8 - Zone de Bonoua produisant de l'ananas médiocre convenant mieux à la culture de la banane douce : 250 hectares.

La distribution des nouvelles dotations en terre ne doit pas se faire au hasard, elle doit se fonder sur un critère de sélection. L'indicateur de performance productive (efficacité technique) et l'indicateur de performance financière (le profit) sont considérés comme les composantes de notre critère de sélection. L'étude d'évaluation de l'efficacité technique permet d'identifier les planteurs les plus performants. L'idée fondamentale qui sous-tend toute étude d'évaluation de l'efficacité productive est que si les exploitants n'utilisent pas de façon efficiente les ressources disponibles, toute politique qui allouerait de nouvelles dotations aboutirait à des résultats médiocres (Belbase et Grabowki, 1985; Shapiro, 1983)². Cette étude permet d'éclairer les choix alternatifs. Ce rôle important est confirmé par de nombreux travaux empiriques (Ali et Chaudhry 1990; Bravo-Ureta et Evenson, op.cit ; Lau et Yotopoulos, 1971; Yotopoulos et Lau, 1973 ; Taylor et al. 1984; etc.) effectués dans les pays en développement, dont l'objectif central est d'éclairer les décideurs dans leurs choix entre une assistance aux petites

² voir Bravo - Ureta et Evenson (1994).

exploitations et la promotion des grandes exploitations. C'est dans le même sens que s'inscrit notre étude dont l'objectif principal est de quantifier le niveau d'efficacité technique et de profit des producteurs de bananes.

A cet objectif principal, sont associés quatre objectifs spécifiques à savoir :

- 1 - évaluer l'efficacité technique des petites et grandes exploitations de bananes à partir de trois méthodes d'estimation de la frontière de production.
- 2 - Étudier la sensibilité de l'indice d'efficacité technique par rapport aux méthodes d'estimation des frontières de production.
- 3 - Évaluer le lien entre l'efficacité technique et la rentabilité financière.
- 4 - Examiner les déterminants de l'efficacité technique des producteurs de bananes.

Chapitre III - REVUE DE LA LITTÉRATURE ET HYPOTHÈSES

L'utilisation du critère financier pour classer les unités de production est courante ; en revanche, l'utilisation du critère économique pour atteindre le même but, ne l'est pas. C'est à juste titre que notre revue de la littérature exposera la méthode d'estimation de l'efficacité technique et présentera les déterminants de celle-ci. Enfin, elle analysera le lien entre l'efficacité technique et la rentabilité financière.

3.1 - DÉFINITION DE LA NOTION D'EFFICACITÉ TECHNIQUE ET DE FRONTIÈRE DE PRODUCTION

La notion d'efficacité prise à la lettre signifie l'obtention du maximum de résultats positifs avec le minimum d'efforts. Quelle définition la littérature donne-t-elle au concept d'efficacité technique ? Un exploitant est techniquement plus efficace qu'un autre si, étant donné le même niveau de ressources utilisées, il obtient plus de production que l'autre, ou alternativement, il offre le même volume de production que l'autre avec moins d'intrants (Lau et Yotopoulos, 1971; Yotopoulos et Lau, 1973; Byrnes et al. 1987). Cette définition repose essentiellement sur la meilleure allocation des ressources productives. Ainsi, l'exploitant techniquement efficace est celui qui gère au mieux ses ressources. Cependant, pour la théorie micro-économique orthodoxe, les études d'efficacité technique n'ont pas leur raison d'être car le principe de la maximisation interne est toujours satisfait pour chaque producteur.

Par conséquent, chaque producteur se situerait toujours sur la frontière de production. Mais, la réalité est totalement différente. C'est ce qui explique les nombreuses études empiriques effectuées dans ce domaine.

Qu'entendons-nous par frontière de production? Techniquement, elle est la limite supérieure d'un ensemble de production réalisable par les producteurs. Ceux-ci ne peuvent dans le meilleur des cas que se situer sur la frontière de production, mais jamais au-dessus d'elle. Selon Deprins (1985), la fonction frontière est le lieu de transformation d'intrants et de produits efficaces: à transformation techniquement possible, il est impossible d'augmenter un produit sans augmenter un intrant ou diminuer un autre produit. Sur la frontière de production, toutes les possibilités managériales d'accroissement de la production sont épuisées. Thiry et Tulkens (1989)³ la définissent comme étant l'ensemble de production qui est du possible du producteur.

Elle peut être définie encore comme étant la quantité totale de produits finis que le paysan devrait pouvoir obtenir avec les moyens disponibles.

L'efficacité économique renferme à la fois l'efficacité technique et l'efficacité allocative. La dernière est la combinaison optimale des facteurs de production conduisant à un profit maximum (Duraisamy, 1990). Un exploitant est allocativement efficace lorsqu'il égalise la productivité marginale en valeur du facteur à son prix sur le marché.

³ voir Gathon (1992)

3.2 - MÉTHODE D'ESTIMATION DE LA FRONTIÈRE DE PRODUCTION

Pour évaluer le degré d'efficacité technique d'une exploitation agricole, d'une entreprise industrielle ou d'un service public ou privé, il faut d'abord estimer la frontière de production lorsque l'approche paramétrique a été choisie.

En revanche, l'évaluation de l'efficacité technique à l'aide de l'approche non paramétrique de ces mêmes unités de production est uniquement basée sur un algorithme de classement. Plusieurs approches ont été élaborées pour estimer les frontières de production et pour mesurer le niveau d'efficacité productive des exploitants. Ces approches peuvent être classées selon la forme présumée de la frontière, selon la technique d'estimation utilisée pour obtenir la frontière et selon la nature et les propriétés supposées de l'écart entre la production observée et la production maximale.

La première distinction permet de classer les approches en deux catégories différentes: approche paramétrique et approche non paramétrique. La deuxième distinction classe les approches paramétriques à travers deux méthodes: les méthodes inférentielles et les méthodes descriptives. La dernière différencie les frontières stochastiques des frontières déterministes. La nomenclature suivante est proposée pour décrire les différentes approches.

3.2.1 - Approche non paramétrique

Elle n'impose aucune forme préétablie à la frontière de production. Le processus de production ne peut pas être identifié par une forme fonctionnelle. La convexité de l'ensemble de production est le seul élément de différenciation des approches non paramétriques.

3.2.1.1 - Approche non paramétrique convexe

Elle fut proposée par Farrell (1957) pour la première fois. Elle consiste à envelopper les activités productrices observées de telle sorte que l'ensemble des possibilités de production formé soit convexe. La frontière de production proposée par Farrell est linéaire et elle impose des rendements constants. Charnes, Cooper et Rhodes (1978), de même que Banker, Charnes et Cooper (1984)⁴ ont construit à partir de l'idée de Farrell une approche plus générale prenant en compte les rendements d'échelle variables. Celle-ci a été dénommée approche D.E.A (data envelopment analysis). Elle se décompose en trois principales variantes. La première, appelée D.E.A.C (constant data envelopment analysis); correspond à une frontière linéaire. La deuxième, D.E.A.D (decreasing data envelopment analysis), autorise des rendements décroissants et consiste à former un ensemble de production convexe en joignant par les segments linéaires les observations d'unités productives jugées les plus efficaces. Enfin, la troisième variante appelée D.E.A.V (variable data envelopment analysis), autorise des rendements

⁴ voir Deprins (1985)

croissants puis décroissants. Elle a une représentation graphique très proche de la deuxième variante; avec la seule différence que la frontière de production de la troisième variante ne part pas de l'origine des axes.

3.2.1.2 - Approche non paramétrique non convexe

Elle est proposée par Deprins, Simar et Tulkens (1984)⁵. Ils supposent la libre disposition des productions et des intrants. Elle porte le nom de cette hypothèse (F.D.H) (free disposal hull).

Une unité de production est déclarée techniquement inefficace, s'il est possible de trouver au moins une autre unité de production avec des quantités produites qui soient supérieures et les quantités d'intrants moindres. Les unités techniquement efficaces sont celles qui ont un degré d'efficacité égal à l'unité. Dans le cas le plus simple où la production est obtenue à l'aide d'un seul intrant, la frontière de production est une représentation en escaliers.

3.2.2 - Approche paramétrique

Bien que Farrell fut le premier à donner la structure des frontières de production et leurs mesures d'efficacité, Aigner et Chu (1968)⁶ ont été les premiers à spécifier les frontières de production paramétriques. La frontière de production est représentée par une forme fonctionnelle de type Cobb-Douglas ou de

⁵ voir Gathon (1992).

⁶ Voir Taylor et Shonkwiler (1986)

type trans-logarithmique. Pour estimer les paramètres de cette frontière de production, plusieurs méthodes existent. Les unes sont des méthodes statistiques (moindres carrés ordinaires déplacés ou corrigés et le maximum de vraisemblance); les autres sont non statistiques (programmation linéaire et quadratique). Quelle que soit la méthode utilisée, une hypothèse est faite sur la nature des écarts observés entre la frontière de production et la fonction de production observée. Si l'écart est considéré comme étant de l'inefficacité technique, la frontière de production est dite déterministe. Si en revanche, l'inefficacité technique n'est qu'une des causes de l'écart observé, la frontière de production devient stochastique. La production effective est la différence entre la production sur la frontière et l'inefficacité technique.

3.2.2.1 - Frontière de production déterministe

La frontière de production est déterministe en ce sens que tout écart observé entre la production réelle et la production maximale est supposé être uniquement dû à l'inefficacité technique du producteur. Le terme de la variable stochastique n'apparaît pas. Elle ne prend pas en compte le terme d'erreur classique rencontré dans les modèles économétriques usuels. Elle est un cas particulier de la frontière paramétrique stochastique puisqu'elle est retrouvée quand l'on suppose que tous les facteurs aléatoires sont nuls.

Soit la frontière de production logarithmiquement linéaire présentée sous la forme suivante :

$$\begin{aligned} \text{Log}Y_j = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{Log}X_{1j} + \alpha_2 \text{Log}X_{2j} + \alpha_3 \text{Log}X_{3j} \\ & + \alpha_4 \text{Log}X_{4j} + \alpha_5 \text{Log}X_{5j} + \alpha_n \text{Log}X_{nj} - U_j \end{aligned} \quad (3.1)$$

Y_j est la production, X_{1j} représente les intrants et les α_i sont les paramètres à estimer et U_j est le résidu qui représente l'inefficacité technique pour l'exploitant j .

Comment estimer les paramètres (α_i) de la frontière de production (3.1)? L'on peut utiliser une méthode descriptive ou une méthode inférentielle.

La méthode descriptive est proposée par Aigner et Chu (1968) et elle comprend la programmation linéaire et la programmation quadratique. Elle a fait l'objet de très peu d'études empiriques; les plus connues sont celles de Aigner et Chu (1968) et de Timmer (1971). La technique de la programmation linéaire consiste à estimer les paramètres inconnus de la frontière de production en minimisant la somme de la valeur absolue des écarts observés entre la production réelle et la production estimée sous réserve que toutes les observations demeurent sous ou sur la frontière de production. Mathématiquement, il s'agit de minimiser par rapport à tous les paramètres de la frontière de production, la fonction objectif suivante :

$$\begin{aligned} & \text{MIN} \sum |Y_j - Y_j^*| \\ & \text{sous la contrainte } Y_j < Y_j^* \end{aligned} \quad (3.2)$$

Y_j est la production observée et Y_j^* est la production estimée. Si au lieu de minimiser la somme de la valeur absolue des écarts, on choisit de minimiser la somme des carrés des écarts, on utilisera alors la programmation quadratique. Elle se présente sous la forme suivante :

$$\begin{array}{l} \text{MIN } \sum [Y_j - Y_j^*]^2 \\ \text{sous la contrainte } Y_j < Y_j^* \end{array} \quad (3.3)$$

Cette méthode est descriptive car nous ne savons rien sur les propriétés et les qualités des estimateurs obtenus.

Schmidt (1976)⁷ montre que la solution de la programmation linéaire revient à l'estimation des α_i par la méthode du maximum de vraisemblance en supposant que les résidus (U_j) suivent une distribution exponentielle; la solution de la programmation quadratique revient à l'estimation des α_i par la méthode du maximum de vraisemblance sous l'hypothèse que les résidus suivent une distribution normale tronquée.

Si nous choisissons d'estimer les paramètres de la frontière de production (3.1) par une méthode inférentielle, deux voies s'offrent à nous. La technique des moindres carrés ordinaires déplacés et la méthode du maximum de vraisemblance peuvent être utilisées.

La première est proposée par Greene (1980 a) et par Gabrielson (1975)⁸. Elle se fait en deux étapes.

⁷ voir Forsund, Lovell et Schmidt (1980)

⁸ voir Schmidt (1986)

D'abord, il s'agit d'estimer une fonction de production par la méthode des moindres carrés ordinaires en régressant le volume de la production (variable dépendante) observée sur les volumes d'intrants utilisés (variables explicatives).

La fonction obtenue passe par le point moyen du nuage des observations en minimisant la somme des carrés des écarts entre la fonction de production et les niveaux de production observés.

La deuxième étape consiste à déplacer cette fonction de production moyenne vers le haut de manière qu'aucune observation ne soit située au-dessus de la frontière et qu'au moins une des observations fasse partie de celle-ci. Techniquement, il s'agit d'ajouter à l'ordonnée à l'origine de la fonction de production estimée par la méthode des moindres carrés ordinaires, le résidu positif le plus élevé de la régression.

L'équation de la frontière de production est :

$$\text{Log}Y_j^* = \alpha_0 + \mu + \alpha_1 \text{Log}X_{j1} + \alpha_2 \text{Log}X_{j2} + \alpha_3 \text{Log}X_{j3} + \dots + \alpha_n \text{Log}X_{jn} \quad (3.4)$$

X_{ij} représente le volume d'intrants; les α_i sont les paramètres estimés et μ est le résidu positif le plus élevé de la régression des moindres carrés ordinaires.

La méthode du maximum de vraisemblance est la deuxième voie qui permet d'obtenir les paramètres de la frontière de production (Schmidt, 1986; Forsund, Lovell et Schmidt, 1980). Son utilisation nécessite une hypothèse sur la distribution des résidus. Celle-ci peut suivre une des lois statistiques suivantes (normale tronquée, exponentielle, gamma). Bravo-Ureta et Reiger (1990) ; Greene (1980)

et Deprins-Simar (1985)⁹ ont spécifié une loi gamma à la distribution des résidus. Si les résidus suivent une loi normale ou exponentielle, les paramètres de la frontière de production ne peuvent pas être estimés par la méthode du maximum de vraisemblance parce que les propriétés asymptotiques ne sont pas satisfaites ; le support de la variable endogène dépend des paramètres estimés. Une des contributions importantes de Greene est d'avoir montré que les conditions essentielles pour garantir ces bonnes propriétés sont liées au comportement de la densité des résidus au voisinage de l'origine lorsque ces résidus suivent une distribution gamma. La densité des résidus (U_j) s'annule en zéro et la dérivée première de cette densité s'annule également en zéro.

Une fois la frontière de production connue, l'estimation de la distance séparant l'unité de production et la frontière peut être exprimée de deux façons différentes. Le rapport entre la quantité réellement produite et la quantité maximale, compte tenu de la quantité d'intrants utilisée, mesure l'efficacité productive ou l'efficacité technique en output. Lorsque la forme fonctionnelle est une fonction puissance, l'indice d'efficacité technique individuel est mathématiquement représenté par l'exponentielle de la différence du logarithme de la production effective et du logarithme de la production maximale.

$$I_e = \exp (Y - y^*) \quad (3.5)$$

Où \exp est la fonction exponentielle, Y est le logarithme de la production observée et Y^* est le logarithme de la production maximale sur la frontière.

⁹ voir Deprins Dominique (1985).

Alternativement, le rapport entre la quantité minimale d'intrants et la quantité d'intrants effectivement utilisée donne l'efficacité technique en intrants.

3.2.2.2 - Frontière de production stochastique

Le modèle de frontière à erreurs composées a été introduit dans la littérature pour des données en coupes transversales par Aigner, Lovell et Schmidt (1977), Meusen et Van den Broeck (1977). Dans la frontière stochastique, les déviations observées sont en partie attribuables à l'inefficacité technique. En plus du terme qui représente l'inefficacité technique, on associe à la frontière de production un autre terme aléatoire qui prend en compte des erreurs éventuelles de mesure, les erreurs de la mauvaise spécification du modèle, et l'omission de certaines variables explicatives et la considération des événements (climat, cours mondiaux, prix des intrants, etc.) indépendants de la volonté de l'exploitant, qui peuvent influencer (positivement ou négativement) sa production. C'est ce dernier terme qui rend la frontière de production stochastique; il est totalement absent dans la frontière déterministe.

La frontière de production stochastique est obtenue en ajoutant à l'équation 3.1 le terme aléatoire V ; elle est représentée par la formule suivante :

$$\begin{aligned} \text{Log } Y_j = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{Log } X_{1j} + \alpha_2 \text{Log } X_{2j} + \alpha_3 \text{Log } X_{3j} \\ & + \dots + \alpha_n \text{Log } X_{nj} + W_j \end{aligned} \quad (3.6)$$

Avec $W_j = V_j - U_j$. La représentation graphique de la frontière n'est pas stable dans le plan intrants-production; elle fluctue avec le terme aléatoire. La frontière de production (3.6) peut être estimée de deux façons différentes. La première est une méthode en deux étapes utilisant la méthode des moindres carrés ordinaires; la seconde fait appel à la méthode du maximum de vraisemblance (Forsund, Lovell et Schmidt, 1980; Deprins, 1985 ; Schmidt, 1986).

La technique des moindres carrés corrigés est une méthode en deux étapes. La première étape utilise la technique des moindres carrés ordinaires (déjà exposée aux pages précédentes). La forme de la frontière de production est acquise mais son emplacement par rapport à l'ordonnée à l'origine dans l'espace intrants-production n'est pas définitive à cause de la présence de l'inefficacité qui biaise l'ordonnée à l'origine. Pour trouver un emplacement fixe à la frontière de production, Richmond (1974)¹⁰ propose de corriger ce paramètre dans une seconde étape en y ajoutant l'espérance mathématique du terme d'inefficacité U . Celle-ci peut être calculée grâce à la méthode des moments appliqués aux moments centraux d'ordre deux et trois de la distribution des résidus obtenus avec la méthode des moindres carrés ordinaires. La frontière de production devient :

$$\begin{aligned} \text{Log} Y_j^* = & \alpha_0 + E(U) + \alpha_1 \text{Log} X_{j1} + \alpha_2 \text{Log} X_{j2} \\ & + \alpha_3 \text{Log} X_{j3} + \dots + \alpha_n \text{Log} X_{jn} \end{aligned} \quad (3.7)$$

¹⁰ voir Schmidt (1986)

j représente l'exploitant, il varie de 1 à m ; i représente les facteurs de production et varie de 1 à n . $E(U)$ est l'espérance mathématique du terme d'inefficacité technique.

Elle n'est pas totalement différente de la méthode des moindres carrés ordinaires déplacés de la frontière paramétrique déterministe.

Quant à la méthode du maximum de vraisemblance, elle consiste à construire la fonction de vraisemblance, ensuite à déterminer les paramètres qui maximisent cette fonction de vraisemblance. Deux hypothèses sont émises à propos des termes représentant l'inefficacité technique et l'erreur habituelle. Soient U_j le terme d'inefficacité technique et V_j le terme traditionnel rencontré dans les modèles statistiques. V_j suit une loi normale symétrique de paramètres zéro et σ^2_v et U_j est la partie positive d'une loi normale, de moyenne μ et de variance σ^2 , tronquée à zéro. V_j et U_j sont indépendants entre eux et ils sont indépendants des variables explicatives du modèle.

Sous les hypothèses précédentes, les paramètres suivants $(\alpha_0; \alpha_1; \alpha_2; \alpha_3; \alpha_4; \alpha_5 \dots \alpha_n)$ et $(\mu; \sigma^2_w = \sigma^2 + \sigma^2_v; \gamma = \sigma^2 / \sigma^2_w)$ sont estimés par la méthode du maximum de vraisemblance. Ceux du premier groupe, sauf le terme constant, représentent les élasticités partielles de la production; ceux du deuxième groupe montrent la contribution de l'efficacité technique à la variable expliquée du modèle. La variation totale de l'écart de la production par rapport à la production maximale (σ^2_w) est expliquée par l'effet combiné de l'inefficacité technique et de la variable stochastique.

Que représente γ ? Il mesure la part de l'inefficacité technique dans la variation totale observée entre la frontière de production et la production effective. Il a été introduit dans la littérature par Battese et Corra (1977), tandis que Aigner et al.(1977) utilise une paramétrisation en λ^{11} . La nature de la frontière est testée à partir de γ^{12} . Dans ce test, le choix de l'hypothèse nulle signifie que la frontière de production est déterministe (les effets des facteurs stochastiques sont nuls). En revanche, son rejet oblige à prendre en compte les effets aléatoires qui échappent au contrôle du producteur.

La formule d'évaluation des indices d'efficacité technique, développée dans l'équation 3.5, est applicable seulement aux frontières de production déterministes. Pour les frontières de production stochastiques, elle est inappropriée à cause du terme aléatoire V qui n'est pas directement observable. Il subsiste alors un problème d'identification. En effet, il est difficile de dissocier dans W_j , la part due à l'inefficacité technique de la partie purement aléatoire. Comme solution à ce problème, Jondrow et al. (1982)¹³ suggèrent d'utiliser la distribution conditionnelle de U_j étant donné W_j pour évaluer l'indice d'efficacité technique. C'est ainsi que l'efficacité technique individuelle de la frontière de production stochastique est donnée par la formule suivante :

¹¹ $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$.

¹² $H_0 : \gamma = 1$
 $H_1 : \gamma < 1$
 Il s'agit d'un test de Student.

¹³ voir N'GBO (1994)

$$E[\exp(-U_j / W_j)] = \frac{1 - F(\sigma_j^* - \mu_j^* / \sigma_j^*)}{1 - F(-\mu_j^* / \sigma_j^*)} \exp(-\mu_j^* + 1/2 \sigma_j^*) \quad (3.8)$$

Où exp est la fonction exponentielle ; F représente la fonction de répartition de la loi normale standard ; μ_j^* et σ_j^* sont les paramètres estimés de la distribution conditionnelle de U_j / W_j .

L'indice individuel d'efficacité technique est compris entre zéro et l'unité.

Il existe plusieurs méthodes d'estimation des frontières de production dont six pour les frontières paramétriques. L'étude de la sensibilité des résultats par rapport aux méthodes permettra de mieux apprécier les résultats quant à la performance productive des exploitants. Pour ce faire, nous avons choisi trois méthodes parmi les six à savoir : la programmation linéaire, la méthode des moindres carrés déplacés de la frontière paramétrique déterministe et la méthode du maximum de vraisemblance de la frontière stochastique.

3.3 - ÉTUDES EMPIRIQUES SUR LES FRONTIÈRES DE PRODUCTION

Les études d'évaluation de l'efficacité technique des unités de production sont diverses. Les unes se sont appliquées à l'industrie et aux services; les autres à l'agriculture. Les approches ainsi que les méthodes d'estimation des frontières de production ont été aussi très variées.

Hjalmarson et Veiderpass (1992) ont utilisé l'approche non paramétrique non convexe pour étudier l'efficacité économique des entreprises de distribution d'électricité en Suède. Ils ont abouti à la conclusion que les entreprises urbaines étaient économiquement plus efficaces que les entreprises rurales. Forsund (1992) a appliqué à la fois l'approche paramétrique et non paramétrique aux entreprises de transports maritimes et a trouvé une inefficacité technique de l'ordre de 30%. Mais, l'indice d'efficacité technique est indépendant des approches utilisées. Chang et Kao (1992) ont, à partir de l'approche non paramétrique, comparé l'efficacité économique des entreprises d'autobus privées et publiques dans la commune de Taipei en Chine. Les premières sont économiquement plus efficaces que les dernières.

Au niveau du secteur agricole, plusieurs travaux empiriques ont utilisé diverses frontières de production. Nous les classerons à deux niveaux. Nous présenterons d'abord ceux qui ont utilisé les frontières paramétriques déterministes. Les études sur les frontières paramétriques stochastiques seront exposées dans un deuxième temps.

3.3.1 - Frontières de production déterministes

Russel et Young (1983) ont estimé une frontière de production de type Cobb-Douglas. Ils ont appliqué la méthode des moindres carrés ordinaires déplacés aux données transversales de cinquante six exploitations dans le nord-ouest de l'Angleterre pendant la campagne agricole 1977-1978. Les indices d'efficacité technique sont calculés à l'aide des méthodes de Timmer et de Kopp. La méthode de Timmer est une évaluation de l'efficacité technique en

output tandis que celle de Kopp est une évaluation de l'efficacité technique en intrants. La conclusion suivante émerge de leur travail : si la fonction de production admet un rendement croissant à l'échelle, les niveaux d'efficacité technique moyens des deux méthodes sont égaux. En revanche, si la fonction de production admet un rendement d'échelle décroissant, la méthode de Kopp fournit des indices d'efficacité technique plus petits. Quels que soient les deux types de rendement, l'ordre des rangs des indices d'efficacité techniques est le même. Kontos et Young¹⁴ (1983) ont utilisé les mêmes méthodes pour évaluer l'efficacité technique moyenne des exploitants grecs. L'indice d'efficacité technique moyen est de 0.57, ce qui signifie que le niveau d'inefficacité technique est élevé pour les producteurs enquêtés.

Taylor et al. (1984), avec une fonction Cobb-Douglas, ont analysé l'effet du crédit agricole sur le niveau d'efficacité technique dans l'État de Minas Gerais au Brésil. Ils ont conclu que le crédit n'a pas d'effet sur l'efficacité technique des producteurs.

Bravo-Ureta (1986) a évalué l'efficacité technique des petites et grandes exploitations d'élevage de vaches laitières à l'aide d'une frontière de production de type Cobb-Douglas. Les paramètres de la frontière de production étaient évalués par la méthode de programmation linéaire. L'efficacité technique est indépendante de la taille de l'exploitation. Ali et Chaudhry (1990) ont également utilisé la méthode de programmation linéaire pour évaluer les coefficients de la frontière de production de quatre régions au Pakistan. Les indices moyens d'efficacité technique des quatre régions varient de 0.80 à 0.87.

¹⁴ voir Battese (1992).

3.3.2 - Frontières de production stochastiques

La première étude empirique des fonctions de production stochastiques portant sur des données agricoles remonte en 1977 avec Battese et Corra. Dans cette étude, la part de l'inefficacité technique dans la déviation totale de la production par rapport à sa valeur maximale était de 0.95. Kalirajan (1981) a appliqué la méthode du maximum de vraisemblance aux données recueillies auprès de soixante-dix producteurs et a conclu que l'inefficacité technique explique en grande partie l'écart de production obtenue. La valeur de γ est de 0.81. Bagi (1982), à partir d'une frontière de production de type Cobb-Douglas, a montré qu'il n'y a aucune différence au niveau de l'efficacité technique entre les petites et grandes exploitations lorsque la taille est déterminée par la superficie cultivée ou par le chiffre d'affaire de l'exploitation.

Là encore, l'inefficacité technique domine les effets stochastiques. Dawson et Lingard (1989) ont estimé l'efficacité technique des producteurs de riz aux Philippines au cours de quatre années à l'aide d'une frontière stochastique. Les indices d'efficacité technique varient de 0.10 à 0.99 avec les moyennes de l'ordre 0.60 à 0.70 pour les quatre années.

3.4 - DÉTERMINANTS DE L'EFFICACITÉ TECHNIQUE

Parmi les différents facteurs qui influencent l'efficacité technique, la taille, l'éducation et/ou l'expérience et le crédit sont considérés comme les plus déterminants.

3.4.1 - Efficacité technique et taille de l'exploitation.

La grande exploitation se distingue de l'exploitation paysanne par deux éléments complémentaires : le système de production capitalistique se substitue à un système fondé sur le travail et les achats des facteurs de production à l'extérieur qui étaient négligeables deviennent prépondérants (Badouin, 1971). Au fur et à mesure que la taille de l'exploitation grandit, les outils traditionnels sont abandonnés. De façon générale, les instruments de production plus sophistiqués tels que les tracteurs remplacent les outils manuels. Dans la culture de la banane, la pulvérisation aérienne par hélicoptère remplace la pulvérisation à l'atomiseur, le désherbage manuel est abandonné au profit du désherbage chimique lorsque la taille de l'exploitation dépasse dix hectares.

Empiriquement, le lien entre l'efficacité technique et la taille de l'exploitation n'est pas clairement établi. Trois tendances ressortent. La première est celle des partisans des grandes exploitations, la deuxième est relative à celle de leurs détracteurs, enfin la dernière tendance est de ceux pour qui la taille de l'exploitation n'exerce aucune influence sur l'efficacité technique.

Les travaux empiriques faits aux États-Unis d'Amérique (Illinois) par Garcia et al.¹⁵ (1982) montrent que les grandes exploitations de céréales sont économiquement plus efficaces que les petites. Certains exemples portant sur la réussite de quelques projets tels que les plantations de caoutchouc (Firestone) au Libéria, les grandes plantations de thé en Afrique Orientale et les

¹⁵ voir Byrnes et al.(1987).

domaines de la compagnie Unilever au Zaïre sont ceux souvent cités pour montrer la supériorité des grandes exploitations. Pour les partisans des grandes exploitations, elles doivent être les seules à être développées car d'une part, elles sont génératrices de plus d'emplois en milieu rural ; d'autre part, la tendance générale à favoriser les grandes exploitations repose sur l'importance des économies d'échelle que celles-ci peuvent générer.

Hart (1982) démontre que l'implantation des grands domaines à forte intensité de capital (public et/ou privé) constitue le seul et unique moyen de créer une dynamique durable de développement économique par l'intermédiaire de la spécialisation du travail, de l'investissement et de l'innovation productive. Selon Johnston (1990), la valeur accordée aux économies d'échelle s'est accrue par suite des expériences réussies menées aux États-Unis et dans d'autres pays industrialisés où le rendement agricole a augmenté dans les exploitations de plus en plus grandes qui utilisent des grandes quantités d'équipements agricoles.

En revanche, d'autres travaux empiriques à travers le temps et à travers le monde, infirment cette supériorité.

L'efficacité technique des petits exploitants pourrait provenir du fait que les petites exploitations sont de type familial et de la présence permanente du petit paysan dans son exploitation. Les travailleurs extérieurs sont en nombre très réduit. La petite exploitation constitue quelquefois la majeure partie de leur patrimoine, qui rapporte un revenu mensuel ou annuel. Les cultures telles que le riz, la banane plantain, etc; constituent la principale source d'aliments pour le paysan et sa famille. Pour accroître son bénéfice, le petit exploitant est obligé de travailler plus ; et par ce travail assidu, il acquiert

de nouvelles techniques qui accroissent son esprit d'initiative et son degré d'adaptabilité. L'exploitation familiale peut accroître la conscience professionnelle des travailleurs qui appartiennent tous à la même famille. Troster (1978), en comparant l'efficacité technique des exploitations indiennes (plus petites) à celles des non indiens trouve que les petits exploitants indiens sont techniquement plus efficaces. Yotopoulos et Lau (1973); Lau et Yotopoulos (1971) ont trouvé également que les petites exploitations indiennes étaient techniquement les plus efficaces. Bravo-Ureta et Reiger (1990) indiquent qu'il existe une corrélation positive mais faible entre l'efficacité technique et la taille de l'exploitation.

En Colombie, Berry (1973) a montré que les petits exploitants sont techniquement plus efficaces que les grands exploitants.

En Afrique, Olagoke (1990) montre qu'au Nigéria les petits paysans producteurs de riz sont techniquement plus efficaces que les grands exploitants. En revanche, pour d'autres auteurs, l'efficacité technique n'a aucun lien avec la taille de l'exploitation. Huang et Bagi (1984) dans le sud de l'Inde trouvent une différence non significative au niveau de l'efficacité technique entre les petites et les grandes exploitations à partir du test de Kolmogorov et Smirnov basé sur les fréquences cumulatives. Il en est de même pour les travaux de Bagi et Huang (1983) dans le nord-est de l'Inde.

Sidhu (1974) trouve que les petits producteurs de blé au Punjab ont le même degré d'efficacité technique que les grands exploitants.

Aux États-Unis d'Amérique, Byrnes et al.(1987) montrent qu'il n'y a pas de différence significative au niveau de l'efficacité technique entre les grandes et les petites exploitations. Bagi (1982), à partir de ses travaux dans le Tennessee, aboutit à la même conclusion.

Dittoh (1991) au Nigéria montre que les petites et moyennes exploitations irriguées ont le même niveau d'efficacité économique que les grandes. Dans le nord de la Côte d'Ivoire, Kouadio et Pokou (1991) aboutissent à la conclusion que la superficie cultivée de l'exploitation n'est pas une variable pertinente dans l'explication de l'efficacité technique.

3.4.2 - Efficacité technique, instruction et expérience

L'instruction est une formation formelle acquise par l'individu pendant un certain temps dans une école ; tandis que, l'expérience est une formation informelle acquise par l'individu sur le tas. L'expérience et l'instruction sont considérées comme des substituts proches et permettent d'élever le niveau d'efficacité technique et allocative des exploitants. Le fait de considérer l'instruction et l'expérience des exploitants comme des substituts proches pourrait être erroné. L'exploitant instruit se distingue de son homologue analphabète expérimenté, car le premier peut mieux s'adapter aux innovations techniques futures. Il sait lire et il est à même de comprendre et de pouvoir utiliser seul les techniques nouvelles et les nouveaux produits sans l'intervention

d'un vulgarisateur; ce qui n'est pas toujours le cas pour l'exploitant analphabète qui a une longue expérience dans une culture donnée. Ce dernier peut répéter seul avec succès les techniques anciennes mais pas les nouvelles techniques.

Selon Stefanou et Saxena (1988), l'instruction est considérée comme un facteur de production. Welch (1970), Sidhu et Banaante (1982) vont plus loin, ils considèrent l'instruction comme une variable explicative fixe. Contrairement aux autres variables indépendantes qui disparaissent au cours du processus de production, le nombre d'années d'expérience et l'instruction sont considérées comme une dotation qui ne se détériore pas durant le processus de production. Elles s'accroissent à la suite de plusieurs essais répétés. Le savoir-faire est une aptitude qui s'acquiert avec le temps, dans ce cas il n'est pas une aptitude innée.

Les études faites aux Philippines par Herdt et Mandlac (1981) et celle de Dawson et Lingard (1989) montrent que 25 % à 50 % de l'inefficacité technique dans la production dépend des variables telles que l'instruction, l'expérience, l'information et la vulgarisation. Les deux dernières profitent beaucoup plus aux paysans ayant une expérience ou une formation préalable. Pegatienan (1990) a abouti à la même conclusion quand il montre que la capacité productive du paysan ivoirien ne pourrait être accrue que suite à une formation préalable qui lui permettrait de pouvoir utiliser convenablement les intrants modernes de production. L'instruction peut agir non seulement sur l'efficacité technique des exploitants, mais aussi sur les choix d'allocation des facteurs entre leurs différents emplois. Ces deux effets ont été baptisés par Welch (op.cit.) "worker effect" (effet de qualification) et

"allocative effect" (effet d'allocation). L'effet de qualification mesure le fait que l'instruction permet à l'agent de produire une plus grande quantité d'un bien avec moins de ressources données. L'effet d'allocation existe si l'instruction permet à l'individu de mieux connaître et de mieux utiliser les prix et les caractéristiques des facteurs et de produits, afin de tirer le plus grand profit de son activité. L'instruction est un moyen pour accroître l'efficacité productive des exploitants. Elle permet d'accéder à l'information. Makary et Rees (1981) ont trouvé en Egypte que les paysans les plus productifs sont ceux qui ont de l'expérience et/ou qui sont instruits. De même, les travaux d'Ali et Flinn (1988) indiquent que la formation des producteurs de riz au Pakistan a permis d'accroître leur profit de 28 %.

L'expérience peut également permettre d'améliorer l'efficacité technique des exploitants agricoles à travers une bonne organisation et une bonne connaissance des activités agricoles due à l'expérimentation de plusieurs techniques alternatives (Arrow, 1962; Rosen, 1972).

L'instruction accroît positivement le savoir-faire du paysan et lui permet d'allouer ses ressources de façon optimale.

Les travaux empiriques faits en Inde par Duraisamy (1990) indiquent que les exploitants agricoles instruits sont techniquement plus efficaces que les non instruits.

Welch (1990) démontre que l'instruction ou l'expérience permet à l'exploitant de produire plus car elle accroît l'habilité de celui-ci à utiliser correctement les intrants existants.

En revanche, l'effet bénéfique de l'instruction sur l'efficacité technique n'a pas été confirmé empiriquement par les travaux effectués en Afrique. En effet, Kopcraft (1974) et Mook¹⁶ (1981), à partir des données sur les agriculteurs kenyans, ont conclu que le niveau d'instruction a un impact nul ou un effet significativement négatif sur l'efficacité technique. De même, Gurgand (1993; 1995) a constaté que l'instruction agit négativement sur l'efficacité technique des agriculteurs ivoiriens. En effet, selon lui, les agriculteurs ivoiriens instruits réduisent la part de l'activité agricole dans leurs occupations quotidiennes pour se concentrer beaucoup plus sur des emplois plus prestigieux et moins pénibles.

3.4.3 - Efficacité technique et crédit

Le crédit est déterminant dans la production agricole. Son importance varie suivant le cycle végétatif de la plante. Dans la culture de banane, la contrainte financière est effective lors des activités culturales telles que le gainage, le haubanage et le traitement fongicide contre le cercosporiose du bananier.

Les disponibilités financières permettent aux exploitants d'acheter les fongicides pour la lutte contre le cercosporiose ou de faire appel à une main d'oeuvre ponctuelle d'appoint pour les activités de gainage et de haubanage. Les premières permettent d'obtenir des bananes sans grattage et les secondes protègent les bananiers porteurs de régime contre les tornades.

¹⁶ voir Gurgand (1993).

L'absence de fonds constitue une contrainte majeure pour l'activité agricole, car il permet aux exploitants d'acquérir les intrants nécessaires pour la production. Le crédit permet d'accroître la productivité et le revenu des exploitants (Taylor, et al. 1984).

Les gouvernements dans de nombreux pays en développement, conscients du rôle que joue le crédit agricole, sont intervenus très activement en milieu rural au cours des dernières décennies en octroyant des crédits à taux subventionnés (Braverman et Huppi, 1991). Cette intervention active avait pour objectif d'accroître le revenu et la productivité des paysans (Adams, 1971 ; Araujo et Meyer, 1978). Les crédits à taux d'intérêt modérés bien qu'ayant pour objectif d'accroître la productivité des exploitations traditionnelles n'ont pas atteint l'objectif escompté. Rao (1970) a montré que le crédit subventionné au Brésil n'a eu aucun effet sur la production agricole.

Le crédit diminue les contraintes financières qu'éprouve le paysan à un moment donné, mais il ne résout pas les problèmes d'ordre technique. Compte tenu du caractère fongible des ressources financières, il n'est pas toujours vrai que le paysan affecte les fonds à l'acquisition des intrants modernes visant à accroître la production. Même s'il permet aux paysans d'accroître leur opportunité d'investir dans les intrants modernes, il n'y a aucune garantie que les intrants soient utilisés convenablement pour réaliser un accroissement important de la production.

Les travaux de Taylor et Shonkwiler (1986) effectués au sud-est du Brésil visant à évaluer l'effet du crédit sponsorisé par la Banque Mondiale sur la production agricole de la région de Mata,

ont abouti à la conclusion que les adhérents au projet PRODEMATA ont une efficacité technique plus élevée que les non adhérents. Le crédit accompagné d'un encadrement technique influence positivement le niveau d'efficacité technique des producteurs.

La bonne utilisation du crédit dans l'activité agricole dépend de la formation et de l'expérience acquise par le paysan (Rao, 1970); ainsi, le crédit associé à l'expérience et/ou à la formation influence positivement l'efficacité technique de l'exploitant.

3.4.4 - Efficacité technique et rentabilité financière

La rentabilité financière est déterminée à l'aide du budget qui retrace les coûts et les revenus issus de l'exploitation agricole. La budgétisation est une technique courante de la gestion des exploitations agricoles.

Eicher et Baker (1985) nous fournissent une revue portant sur les difficultés d'élaboration des budgets surtout quand il s'agit des petits exploitants agricoles. La budgétisation des activités agricoles a été utilisée au Kenya par Mc Arthur (1968); en Tanzanie par Collinson (1962 et 1964) et au Sénégal par Boutiller et al.(1962)¹⁷.

L'élaboration du budget agricole se heurte à quelques difficultés. Il n'existe pas d'approche standard pour décider ce qui doit être retenu ou exclu. La prise en compte de ces éléments (le temps mis par l'exploitant pour se rendre dans son exploitation, les cultures en assolement et l'amortissement des

¹⁷ voir Eicher et Baker (1985)

outils manuels) dépend du chercheur. Selon Cleave (1974)¹⁸, certains l'excluent quand bien même il est important. Dans notre cas, nous avons exclu le temps de marche, parce que la plupart des ouvriers habitent des campements proches des exploitations. Pour ceux qui habitent loin, ils s'y rendent à bicyclette. Une autre difficulté réside dans la détermination de la production quand il y a plusieurs cultures en association. Certains préfèrent déterminer le revenu et les coûts de la principale culture.

La détermination de l'amortissement des immobilisations rencontrent des problèmes quand il s'agit de petits outils manuels. Eicher et Baker (op.cit) suggèrent de les exclure du coût de l'amortissement car ils ont une durée de vie très courte. Malgré toutes ces difficultés, la budgétisation des exploitations agricoles est un outil d'analyse qui permet d'apprécier la rentabilité financière des exploitations agricoles.

L'efficacité technique est associée à l'aptitude de l'exploitant à obtenir le maximum de production à partir des intrants disponibles. Tandis que la rentabilité financière exprime la capacité d'un exploitant donné à écouler les produits à un prix rémunérateur et de s'approvisionner en intrants à meilleurs cours.

La rentabilité financière est mesurée soit par la marge brute soit par le profit de l'exploitant.

Existe-t-il un lien entre l'efficacité technique et la rentabilité financière? En d'autres termes, les exploitants techniquement efficaces sont-ils ceux qui ont les profits les plus élevés? Les résultats empiriques sont contradictoires. Pour les uns, le profit de l'exploitant croît avec l'efficacité technique.

¹⁸ voir Eicher et Baker (op.cit)

Selon Ali et Chaudhry (1990), l'amélioration de l'efficacité technique influence positivement la marge brute des exploitants. Yotopoulos et Lau (1973) ont trouvé que les petites exploitations indiennes étaient financièrement plus rentables que les grandes parce que les premières étaient techniquement les plus efficaces. Ali et Flinn (1988) ont conclu que le profit des producteurs au Punjab s'améliorerait suite à une élévation du niveau de leur efficacité technique. Bravo-Ureta et Reiger (1990) trouvent une forte corrélation positive entre l'efficacité technique et la marge brute des exploitants.

En revanche, pour les autres, le profit et l'efficacité technique varient en sens inverse. Les travaux de Troster (1978) ainsi que ceux de Garcia, Sonka et Yoo¹⁹ ont trouvé une relation inverse entre l'efficacité technique et la rentabilité financière.

Il faut remarquer que le savoir-faire technique (savoir produire) est totalement différent du savoir-vendre. L'exploitant techniquement efficace qui produit sans s'informer sur les cours futurs des différents marchés de vente, court le risque d'écouler ses produits à des prix non rémunérateurs. Pour les produits à prix fluctuants comme la banane, les producteurs doivent savoir profiter des situations de meilleurs cours sur le marché international. Aussi, quand il existe plusieurs marchés pour un même produit, la faiblesse de la rentabilité financière des exploitants est liée à l'incapacité de ceux-ci à accéder aux marchés les plus rémunérateurs.

¹⁹ voir Byrnes et al.(1987).

Les avis sont partagés sur les déterminants de l'efficacité technique et sur le lien entre la rentabilité financière et l'efficacité technique. La recherche empirique est indispensable pour trancher la question. Elle permettra d'analyser les déterminants de l'efficacité technique des producteurs de bananes en Côte d'Ivoire.

3.5 - RESUME DE LA REVUE DE LA LITTÉRATURE

Cette section présente les avantages et les inconvénients des approches non paramétriques et paramétriques d'estimation des frontières de production. Elle donne également les différents points de vue sur la considération de la nature de l'écart observé entre la production maximale et la production réelle.

Les approches non paramétriques et paramétriques sont opposées en ce sens que les avantages de l'une sont les inconvénients de l'autre. La première présente les avantages suivants. Elle n'impose aucune forme fonctionnelle aux données. Elle est mieux adaptée à l'évaluation de l'efficacité technique des services où la technologie de production est très peu connue (bureaux de postes, agences de banque, des chemins de fer, activités hospitalière, tribunaux, etc.)²⁰. Ensuite, elle permet d'analyser l'efficacité technique des unités de production à multi-produits et multi-inputs. Enfin, plusieurs unités de production peuvent être techniquement efficaces en même temps. Elle évite le danger de déformer la réalité en imposant une forme fonctionnelle erronée. Cependant, les inconvénients suivants lui sont souvent reprochés.

²⁰ voir Gathon (1992).

Sa mesure d'efficacité technique est beaucoup influencée par les observations extrêmes. Elle est purement descriptive, et elle ne permet pas de faire des généralisations (elle n'est pas inférentielle).

Quant à l'approche paramétrique, elle présente les avantages et les inconvénients suivants. La forme de la frontière de production est élaborée sur la base de toutes les observations de l'échantillon ; la frontière de production estimée tient compte de toutes les informations disponibles dans l'échantillon. Comparativement à l'approche non paramétrique, elle est moins sensible aux données aberrantes. Elle est beaucoup utilisée par les économistes puisqu'elle permet d'obtenir les indications sur les caractéristiques de la fonction de production (les élasticités de substitution et d'échelle). La variable dépendante de la frontière de production est généralement exprimée par un seul produit. Les unités de production à multi-produits s'adaptent moins à l'approche paramétrique. Les unités techniquement efficaces dans un échantillon donné sont en nombre réduit.

Dans la détermination des causes de l'inefficacité technique des exploitants, les facteurs exogènes au processus de production tels que le volume de crédit, le nombre d'années d'expérience ou le niveau d'éducation et la taille de l'exploitation sont ceux qui, à notre connaissance, sont généralement utilisés sans faire référence aux facteurs tels que les incitations. Celles-ci pourraient expliquer mieux le niveau de performance des exploitants.

La considération de la nature de l'écart observé entre la frontière de production et la production réellement obtenue est conceptuellement importante. Les événements qui sont à l'origine de la baisse de la production peuvent donner lieu à deux interprétations différentes. Lorsqu'une tornade détruit une exploitation de bananes d'un producteur quelconque, cet événement est interprété différemment. Les partisans de l'approche stochastique considèrent la tornade comme une malchance (un cas de force majeure). Ces effets doivent être dissociés des effets de l'inefficacité technique du producteur. Contrairement à la première interprétation, dans l'approche déterministe, on considère les effets de la tornade comme de l'inefficacité technique du producteur. L'exploitant devrait haubaner très tôt ces bananiers porteurs de régimes pour se protéger contre de tels dommages.

Après avoir passé en revue la littérature sur l'évaluation de l'efficacité technique et ses déterminants, quelles sont les hypothèses de notre travail?.

3.6 - HYPOTHESES

Hypothèse 1 : les petites exploitations sont techniquement plus efficaces que les grandes quelle que soit la méthode utilisée. Cette hypothèse est reliée à l'objectif spécifique 1.

Hypothèse 2 : le rang de l'indice d'efficacité technique des exploitations change d'une méthode à l'autre. Elle est reliée à l'objectif spécifique 2.

Hypothèse 3 : les exploitations techniquement plus efficaces sont celles qui sont financièrement les plus rentables. Celle-ci est reliée à l'objectif 3.

Hypothèse 4 : l'instruction et le crédit ont des effets positifs sur l'efficacité technique des producteurs. Elle est reliée à l'objectif spécifique 4.

Chapitre IV - MÉTHODE DE RECHERCHE ET D'ANALYSE DES DONNEES

Ce chapitre se subdivise en deux sections : la première qui est la méthode de la recherche, explique le choix de la zone d'étude. Elle traite également de l'élaboration, de l'administration du questionnaire et de la collecte des données. La deuxième section (la méthode d'analyse des données) montre comment les données recueillies ont été traitées et fait l'inventaire des outils utilisés dans notre analyse.

4.1 - MÉTHODE DE RECHERCHE

Elle décrit les différentes étapes de la collecte des données.

4.1.1 - Choix de la zone d'étude

Trois principaux facteurs expliquent le choix de la zone d'étude. D'abord, elle est une zone de grande production; sa production pendant la période 1986-1990 représente plus de la moitié de la production nationale exportée (voir tableau 4.1).

Tableau 4.1 : exportation de bananes en cartons par zone d'étude
(en pourcentage).

	1986	1987	1988	1989	1990
Abengourou	4	5	4	4	3
Abidjan et autres ²¹	41	40	49	51	51
Zone d'étude	55	55	47	45	46

Source : Calcul à partir des données de l'annuaire des statistiques agricoles (1990)

Ensuite, au début de nos enquêtes, les coopératives de production telles que la S.C.B à Anyama, la fruitière des lagunes où la majorité des producteurs sont situés entre Abidjan et Dabou, n'avaient pas encore créé de nouvelles plantations. Nous les avons exclues car avec les données des anciennes exploitations, une grande partie des opérations culturales n'existerait pas. Enfin, le fait que la zone d'étude regroupe à la fois une des principales caractéristiques des exploitations (petites et grandes exploitations) a retenu notre attention.

4.1.2 - Présentation de la zone d'étude

Elle est située au sud de la Côte d'Ivoire (voir carte en annexe). La zone d'Azaguié est distante d'Abidjan d'environ cinquante kilomètres, elle est desservie par deux voies de communications : la voie routière et la voie ferrée. Celle d'Aboisso-Ayamé est éloignée d'Abidjan d'environ deux cents (200) kilomètres.

²¹ Dabou et Anyama.

4.1.2.1 - Hydrologie de la zone d'étude

Appartenant à la partie sud de la Côte d'Ivoire, elle est arrosée par des cours d'eau. La zone d'Azaguié est parcourue par une multitude de ruisseaux intarissables qui sont les affluents de la lagune Ebrié. Tandis que, la Bia et ses affluents (Akressi et Boegne) traversent la zone d'Aboisso-Ayamé. Ces différents cours d'eau donnent la possibilité aux exploitants de construire des barrages hydrauliques pour l'irrigation des exploitations de bananes.

4.1.2.2 - Climat et végétation

Le climat est de type subéquatorial à quatre saisons alternées définies comme suit :

- Grande saison de pluie : mars à mi-juillet ;
- Petite saison sèche : mi-juillet à fin août ;
- petite saison de pluie : septembre à novembre ;
- grande saison sèche : décembre à février.

La végétation est la forêt ombrophile. Cette végétation de forêt dense associée au climat a favorisé la création d'une gamme de cultures d'exportation (ananas, banane, cacao, café, palmier à huile, hévéa, etc.). La banane n'est pas la culture dominante de la zone d'étude. La température moyenne varie de 25°C à 28°C. Les vents peuvent être violents aux intersaisons et particulièrement en fin de la grande saison sèche (CIRAD, 1995).

4.1.3 - Choix de l'échantillon

Les deux principales méthodes d'échantillonnage sont: l'échantillon probabiliste et l'échantillon non probabiliste.

Dans le premier, la taille de l'échantillon est inférieure à la taille de la population mère. Chaque individu appartenant à la population a la même chance d'être tiré au hasard. Dans le second, aucun tirage n'est fait, le chercheur sélectionne un échantillon en fonction de sa capacité à lui fournir des informations fiables. Ce dernier type d'échantillonnage correspondait mieux à notre cas. Tous les exploitants de bananes de chaque zone de production ont été inclus dans notre échantillon.

4.1.4 - Élaboration et administration du questionnaire

Le questionnaire a permis de recueillir les informations sur les aspects suivants: le foncier (mode d'acquisition de la terre, superficies nouvellement exploitées, superficies totales); le matériel agricole (nature, prix et mode d'acquisition) ; les caractéristiques socio-économiques des producteurs, les intrants chimiques (tilt, peltis, engrais, insecticides et herbicides et autres). Il a été administré par deux enquêteurs formés pendant une semaine. La pré-enquête a duré une semaine dans chaque zone de production, soit deux semaines au total pour la zone d'étude. Après la pré-enquête, le questionnaire a été corrigé. L'enquête a démarré au début du mois d'août 1993 et a pris fin en mai 1994. Le suivi des enquêteurs a été permanent. Nous avons passé au total cinq mois dans chaque zone de production.

4.1.5 - Collecte des données

Elle a été plus aisée grâce à la parfaite collaboration établie entre les enquêteurs et les chefs des ouvriers agricoles permanents.

L'étude de l'efficacité productive passe par l'estimation d'une frontière de production. Les facteurs qui influencent la production physique de bananes ont été pris comme variables indépendantes dans notre modèle. Ils sont décrits dans le paragraphe suivant.

4.1.6 - Facteurs de production

En agriculture, les facteurs de production primordiaux sont :

la superficie cultivée, le volume de travail et les consommations intermédiaires

4.1.6.1 - Superficie cultivée

La terre est le facteur le plus important en agriculture. Elle est exprimée par la superficie cultivée en hectare. Il s'agit uniquement des exploitations nouvelles. La densité de pieds de bananiers plantés à l'hectare n'est pas homogène d'un exploitant à l'autre. La densité idéale se définit à partir de l'écologie du lieu et des techniques culturales utilisées. Le souci d'obtenir une bananeraie fermée, auto ombragée, qui résiste bien à la sécheresse avec un minimum d'herbes, oblige les producteurs de bananes à avoir

une densité de deux mille pieds de bananiers à l'hectare. Nous avons retenu ces deux mille pieds comme norme standard et les autres superficies de densité supérieure à cette norme sont reconverties en fonction de celle-ci.

La superficie d'un hectare est divisée en huit ou neuf planches de deux cents vingt mètres de long sur dix mètres de largeur. Entre deux planches, se trouve un drain ou fossé d'un mètre de profondeur et de demi mètre à un mètre de largeur. Sur chaque planche sont plantés deux cents cinquante pieds de bananiers espacés d'un mètre et demi à deux mètres.

4.1.6.2 - Travail

Il est représenté par le temps mis par la main d'oeuvre familiale, salariée permanente et occasionnelle lors de l'exécution des activités culturelles. Le temps de travaux des femmes a été converti en travail équivalent d'un adulte homme de seize à soixante ans à l'aide des coefficients de la F.A.O. (voir tableau A5).

Le rôle de l'ouvrier agricole permanent diffère selon le type d'exploitation. Dans les petites et moyennes bananeraies généralement gérées par les africains, l'ouvrier agricole permanent est l'homme à tout faire. Il travaille avec le patron dans toutes ses exploitations (café, cacao, cultures vivrières, papaye solo, etc.). Il perçoit un revenu annuel, ou mensuel. Tandis que celui des exploitations industrielles, travaille uniquement dans les exploitations de bananes.

Les ouvriers occasionnels sont utilisés pour les activités ponctuelles et les plus difficiles sur la base d'un contrat.

Par exemple, lors de la mise en place des drains, l'exploitant qui a recours aux ouvriers occasionnels délimite pour chaque travailleur la distance à faire pour bénéficier du salaire journalier qui variait de mille francs à mille cinq cents francs avant la dévaluation.

En moyenne, chaque ouvrier agricole dans les exploitations industrielles travaille sept heures d'affilées. Le travail commence à sept heures trente et prend fin à quatorze heures trente. L'heure de démarrage des travaux est le même pour les petites et moyennes exploitations, mais, dans ces deux types d'exploitation, un repos de deux heures est observé par les travailleurs entre onze heures et treize heures. Ils reprennent autour de quatorze heures pour prendre fin à seize heures.

4.1.6.3 - Consommations intermédiaires

Elles comprennent le volume d'engrais, de fongicides et d'herbicides utilisé.

Pendant chaque épandage d'engrais, le volume utilisé est préalablement pesé par les enquêteurs. Ils sont utilisés pour accélérer le processus de croissance du bananier et augmenter le poids du régime de banane. On distingue plusieurs types d'engrais. L'urée, le chlorure de potasse et le sulfate d'ammoniac sont généralement les plus utilisés.

La prise en compte du volume de fongicide (tilt, peltis et l'huile de plantation) utilisé tient à deux raisons :

les bananiers à feuilles nécrosées n'assurent pas une photosynthèse convenable et par conséquent ne donnent pas une production acceptable même si toutes les autres contraintes (irrigation, nématodes, techniques culturales, soins aux fruits, etc.) sont éliminées.

Le reverdissement de la bananeraie grâce à la lutte fongicide contre le cercosporiose est une source de motivation pour le planteur (Kermarrec, 1990).

A chaque pulvérisation, nous avons enregistré le volume de tilt, de peltis et d'huile de plantation utilisé par l'exploitant et les fréquences de pulvérisation.

Avant six mois, les mauvaises herbes constituent un handicap sérieux pour la croissance des bananiers. Il faut chercher à les détruire. Deux modes de lutte contre les mauvaises herbes existent (désherbage chimique et manuel).

La combinaison de ces différents facteurs de production ci-dessus cités donne la production de bananes. Il s'agit de la production brute, toutes qualités confondues, de bananes. Chaque régime de bananes récolté a été pesé par les enquêteurs avant son conditionnement à l'usine.

4.2 - MÉTHODE D'ANALYSE DES DONNEES

Pour bien mener notre étude, nous avons fait une hypothèse assez forte à savoir que les conditions édaphiques et pédologiques sont identiques dans les deux zones de production. Cette hypothèse de base s'est fondée sur deux principaux éléments : le site des exploitations de bananes et le test de Student d'égalité des moyennes pluviométriques.

Les bananeraies enquêtées se trouvent toutes dans des bas-fonds pour éviter des stress hydriques des bananiers pendant la saison sèche.

Le T test dont les résultats se trouvent dans le tableau 4.2 indique qu'il y a égalité à 5 % entre les moyennes pluviométriques mensuelles des sept (7) dernières années dans les deux zones de production.

Tableau 4.2 : Test d'égalité de moyenne pluviométrique des deux zones de production.

Moy.Pluv. Ayamé	Moy.Pluv. Azaguié	Écart type global	T Calculé	T lu à 5%
1911.7143	1852.3571	126.4016	0.4695	1.67

Source : calcul à partir des données pluviométriques.

Il n'y a pas de différence significative entre les quantités mensuelles de pluies dans les deux zones de production.

Ce résultat associé à l'hypothèse d'homogénéité des conditions édaphiques et pédologiques nous ont permis de regrouper les exploitations de bananes de même dimension situées dans les deux zones de production.

4.2.1 - Fonction de production

Parmi les différentes définitions données, nous retiendrons celle de Henderson et Quandt (1972). La fonction de production est une équation qui indique la quantité maximale que l'on peut produire, lorsqu'on emploie les meilleures techniques de production disponibles à partir des combinaisons possibles des facteurs de

production. Mathématiquement, elle est une fonction de \mathbb{R}^n dans \mathbb{R} qui, à chaque combinaison d'intrants, associe un produit; elle est représentée par la formule suivante :

$$Y = F(X_1, X_2, X_3 \dots X_n) \quad (4.1).$$

Y représente la quantité de l'output considéré.

X sont les quantités physiques d'intrant utilisées.

4.2.2 - Spécification de la fonction de production

La fonction de production se présente sous la forme suivante :

$$\text{Log}Y_j = \text{Log}[f(X_j; \alpha)] + U_j \quad (4.2)$$

avec $j = 1, 2, \dots, N$.

où

Y_j : est la production de banane du jeme exploitant ;

X_j : est un vecteur (1 X k) des intrants du jeme exploitant ;

α : est un vecteur (k X 1) des paramètres inconnus à estimer ;

N représente le nombre d'exploitants ;

U_j : est le terme d'erreur habituel.

La méthode des moindres carrés ordinaires permettra d'estimer l'équation 4.2. Elle exige cinq hypothèses de base. Les trois premières hypothèses postulent que le terme d'erreur suit une loi de distribution normale, il a une espérance mathématique nulle et une variance constante. La quatrième hypothèse stipule que les erreurs relatives à deux observations différentes ne sont pas

corrélées. Enfin, la dernière indique que les variables indépendantes sont certaines, elles sont observées sans erreur. Elle montre également que les variables explicatives ne sont pas corrélées avec le terme d'erreur.

4.2.3 - Forme fonctionnelle du modèle

Face aux multiples formes fonctionnelles (Cobb-Douglas, trans-logarithmique, quadratique et linéaire), le choix d'une forme appropriée dépend du chercheur. Mais, la forme choisie doit répondre aux deux conditions suivantes: elle doit être facile à manipuler et elle doit traduire convenablement le processus de production qu'elle représente.

Nous avons retenu la forme fonctionnelle Cobb-Douglas pour plusieurs raisons : d'abord, elle vérifie les conditions ci-dessus citées. Ensuite, si elle est prise sous la forme logarithmique, elle donne directement les élasticités. Enfin, elle permet d'éviter le problème de degré de liberté. Compte tenu de la taille réduite de notre échantillon, l'utilisation de la forme fonctionnelle trans-logarithmique compliquerait la validation de notre modèle. Ces trois raisons nous ont conduit à choisir la forme fonctionnelle Cobb-Douglas quand bien même elle serait reconnue comme étant un cas particulier de la forme trans-logarithmique.

4.2.4 - Frontière de production

L'approche paramétrique a été choisie parce qu'elle nous permet d'étudier les propriétés des frontières de production.

Pour mesurer l'efficacité technique, pourquoi recourt-on à la frontière de production en lieu et place de la fonction de

production ? La raison est toute simple, la fonction de production obtenue par la méthode des moindres carrés ordinaires appelée fonction moyenne n'est pas appropriée pour mesurer les indices d'efficacité technique car elle passe par le point moyen; prise comme frontière de production les unités observées se trouveront de part et d'autre de cette frontière. Plusieurs techniques sont utilisées dans la littérature pour pallier cette insuffisance. Ce sont ces méthodes que nous avons développées dans le chapitre de la revue de littérature.

La fonction frontière peut s'exprimer sous plusieurs formes (frontière de coût, de profit indirect, frontière de production). La première détermine le coût minimum nécessaire pour une production donnée. Les exploitants qui ont un coût de production supérieure au coût minimum sont économiquement inefficaces. La deuxième indique le profit maximum étant donné les prix des intrants et le prix de la production. La dernière met en relation le volume d'intrants utilisé et la quantité maximale de production obtenue. L'exploitant qui est techniquement plus efficace, est celui qui maximise la production. L'inconvénient des deux premières frontières (coût, profit) est qu'elles ne permettent pas de distinguer les défaillances techniques des défaillances économiques lorsque l'exploitant ne se situe pas sur la frontière. La dernière forme a été choisie. Les quantités d'intrants utilisées et le volume de la production de bananes obtenu serviront à estimer les frontières de production. Les prix des facteurs de production associés aux volumes de ces mêmes facteurs permettront de calculer le profit des exploitants.

4.2.5 - Rentabilité financière des exploitations

Elle est déterminée par l'élaboration du budget agricole qui consiste à déterminer la marge nette à partir du revenu réalisé durant la période de l'enquête et de l'ensemble des coûts supportés par l'exploitant.

Le revenu comprend deux parties : la vente sur le marché international et celle vendue aux détaillants locaux. Le chiffre d'affaire est représentée par :

$$Ca_j = Pe_j * Q1_j + Pm * Q2_j \quad (4.3)$$

Q_{1j} est la quantité totale de banane vendue aux grossistes locaux par l'exploitant j , P_e le prix correspondant et P_m le prix sur le marché international; Q_{2j} représente la quantité exportée pour l'exploitant j .

Le prix de la banane vendue localement est estimé à partir des prix sur la période de collecte des données primaires. Quant au prix international, nous n'avons pas tenu compte de la diversité des cours liée aux différentes catégories de la banane. Nous avons calculé un prix moyen à partir des cours du marché français de la banane avant et après la dévaluation.

Les coûts comprennent la location de la terre (coût annuel); la main d'oeuvre salariée ; les frais d'acquisition des équipements (sachets et les autres outils de travail), les coûts des herbicides, des insecticides et de l'engrais, du conditionnement, des gros équipements et leur amortissement.

Il faut noter que parmi les gros équipements, certains ont été acquis sur le marché "d'occasion" et d'autres, en revanche, sont déjà amortis.

4.2.6 - Déterminants de l'efficacité technique

Les variables suivantes : le nombre de pulvérisation contre le cercosporiose du bananier, le niveau moyen d'instruction de l'exploitant et du chef des ouvriers, la production exportée pendant la campagne passée, sont utilisées pour expliquer le niveau d'efficacité technique des exploitants.

L'effet de la variable "niveau d'instruction" est discuté dans la revue de la littérature (chapitre III). La fréquence de la pulvérisation contre le cercosporiose montre la permanence de la lutte contre cette maladie foliaire qui réduit la photosynthèse du bananier. La survie du bananier dépend énormément de la fréquence de la pulvérisation contre le cercosporiose. La production exportée l'année précédente montre dans une certaine mesure, l'aptitude de l'exploitant à acquérir des intrants pour la production de l'année. Aucun des exploitants ne nous a révélé qu'il a obtenu des crédits, en l'absence de crédit, nous avons substitué au volume de crédit le volume de la production exportée l'année précédente. Une régression (mco) permettra d'analyser les effets de ces variables explicatives sur l'efficacité technique (variable dépendante). Le modèle est :

$$Ie_j = F(X_1 ; X_2 ; X_3) \quad (4.4)$$

Où $(X_1; X_2; X_3)$ sont respectivement le niveau moyen d'instruction de l'exploitant et du chef des ouvriers, la fréquence de pulvérisation et la production de l'année précédente. Ie représente l'indice d'efficacité technique individuel. Les formes fonctionnelles généralement utilisées sont la forme semi-logarithmique et la forme double logarithmique.

4.2.7 - Instruments d'analyse

Les données de l'enquête ont été traitées manuellement. Pour faciliter le transfert de ces données aux logiciels d'analyse, elles ont été saisies au logiciel Lotus. Nos analyses sont faites à l'aide de trois logiciels (TSP, LP88, Frontière 2.0). Ceux-ci ont permis d'estimer les paramètres des différentes frontières de production. Certains tests sont traités manuellement; en revanche, d'autres le sont à l'aide du logiciel SPSS/PC.

Chapitre V - EVALUATION DE L'EFFICACITE TECHNIQUE DES EXPLOITATIONS DE BANANES

L'estimation de la performance productive des exploitations de bananes est abordée du point de vue de leur efficacité technique. Celle-ci mesure la capacité de production des exploitants. Ce chapitre présente les frontières de production obtenues à partir des trois méthodes d'estimation (moindres carrés ordinaires déplacés, programmation linéaire, maximum de vraisemblance) ainsi que les distributions des indices d'efficacité technique correspondant à chaque frontière de production. Il analyse la sensibilité des indices d'efficacité technique par rapport aux méthodes d'estimation. Enfin, il teste la nature de la frontière de production.

5.1 - FRONTIÈRE DE PRODUCTION

A chaque méthode d'estimation utilisée correspond une frontière de production. Nous présenterons d'abord les frontières de production déterministes. Ensuite, la frontière de production stochastique sera exposée en deuxième position.

5.1.1 - Méthode des moindres carrés ordinaires déplacés

Dans cette méthode, la frontière de production est obtenue en ajoutant à la fonction de production le résidu positif le plus élevé. Les fonctions de production des petites et des grandes exploitations sont estimées par la méthode des moindres carrés ordinaires. Ces estimations se trouvent dans les tableaux A 7 et A 8 en annexe.

Pour les petites exploitations de bananes, le résidu le plus élevé est de (0.40380), l'équation de la frontière de production est :

$$\begin{aligned} \text{LogY}^* = & 6.0286 + 0.7548 \text{ LogX}_1 + 0.2106 \text{ LogX}_2 + 0.2105 \text{ LogX}_3 \\ & +0.1695 \text{ LogX}_4 -0.0784 \text{ LogX}_5 \end{aligned} \quad (5.1).$$

Les élasticités de la production par rapport aux variables (superficie cultivée, main d'oeuvre, engrais, fongicide) sont toutes significatives à 5 %. Seule, la variable herbicide n'est pas significativement différente de zéro. Ce résultat n'apparaît pas surprenant dans la mesure où les petits exploitants utilisent rarement les herbicides. Elles remplacent le désherbage manuel lorsque les activités culturelles des autres exploitations (cacao, café, vivriers, etc.) occupent la quasi totalité du temps des travailleurs permanents.

L'élasticité totale de la production est de 1.27, si tous les facteurs de production augmentent de 1 %, la production de bananes douces des petits exploitants augmenterait de 1,27 %.

Quant aux grandes exploitations de banane , l'exploitant techniquement le plus efficace a un résidu de (0.4212) ; leur frontière de production est :

$$\begin{aligned} \text{Log Y}^* = & 10.1412 + 1.02 \text{ Log X}_1 + 0.08 \text{ LogX}_2 - 0.01405 \text{ Log X}_3 \\ & -0.20 \text{ Log X}_4 + 0.21 \text{ Log X}_5 \end{aligned} \quad (5.2).$$

Les variables suivantes (superficie cultivée, herbicide, fongicide) sont significativement différentes de zéro au seuil de 5%. L'accroissement de tous les facteurs de production de 1% accroît la production des grands exploitants de 1.10 %. L'hypothèse

de rendement constant à l'échelle a été testée pour les deux types d'exploitation. Le test de Student²² indique que la somme des coefficients des variables est significativement égale à l'unité au seuil de 5%. Les fonctions de production des exploitants de bananes obéissent à un rendement constant à l'échelle. La production de bananes augmente dans la même proportion que l'augmentation des intrants.

5.1.2 - Programmation linéaire

Les contraintes de rendements constant à l'échelle et de la non négativité des paramètres de la frontière de production ont été ajoutées à la matrice des contraintes de la programmation linéaire ; la première provient du fait que les fonctions de production des deux types d'exploitation obéissent au principe des rendements constants à l'échelle. Le signe des paramètres est conforme à la littérature sur les frontières de production obtenues par la programmation linéaire (voir Timmer, 1971; Bravo-Ureta et Reiger, 1990). La résolution du simplexe a donné les paramètres des frontières de production suivantes.

La frontière de production des petits exploitants est :

$$\begin{aligned} \text{LogY}^* = & 7.346 + 0.858 \text{ Log } X_1 + 0.141 \text{ Log } X_2 + 0.736 \text{ Log } X_3 \\ & + 0.095 \text{ Log } X_4 + 0.042 \text{ Log } X_5 \end{aligned} \quad (5.3).$$

²² Les hypothèses à tester sont les suivantes:

H0: $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 = 1$.

H1: $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 > 1$.

La frontière de production des grands exploitants est :

$$\text{Log } Y^* = 8.98 + 0.81 \text{ Log } X_1 + 0.68 \text{ Log } X_2 + 0.23 \text{ Log } X_5. \quad (5.4)$$

L'engrais et les fongicides n'apparaissent pas dans la base de la solution de la programmation linéaire, cela est dû au fait que nous avons exigé que chaque paramètre ait un signe positif (voir en annexe les équations des contraintes de la programmation linéaire).

Les élasticités des facteurs de production des petits producteurs sont respectivement de (0.858, 0.141, 0.736, 0.095, et 0.042) pour la superficie cultivée, la main d'oeuvre, l'engrais, les fongicides et les herbicides. Celles des grands exploitants sont respectivement de (0.81; 0.68; 0.23) pour la superficie cultivée, la main d'oeuvre et les herbicides.

5.1.3 - Frontière de production stochastique

La maximisation de la vraisemblance développée en annexe fournit l'estimation des frontières de production stochastiques. Celle-ci apparait dans les tableaux suivants.

Tableau 5.1 : frontière de production des petits exploitants.

variables	coefficient	écart type	T stat
constante	5.37	0.657	8.12
superficie	0.654	0.0901	7.25
main d'oeuvre	0.207	0.072	2.85
engrais	0.2607	0.066	3.94
fongicide	0.199	0.0776	2.56
herbicide	-0.0543	0.064	-0.85
σ_w	0.176	0.193	
γ	0.98	0.246	
μ	-0.759	0.888	

Tableau 5.2 : frontière de production des grandes exploitations

variables	coefficients	écart type	T stat
constante	10	0.80	12.45
superficie	1.22	0.13	8.7
main d'oeuvre	0.002	0.02	0.08
engrais	0.09	0.07	0.12
fongicide	-0.13	0.09	-1.3
herbicide	0.09	0.05	1.7
σ_w	1.97	8.1	
γ	0.98	0.559	
μ	-0.70	3.314	

Les frontières de production des petits et des grands exploitants sont représentées respectivement par les équations 5.5 et 5.6.

$$\begin{aligned} \text{Log } Y^* = & 5.37 + 0.654 \text{ Log } X_1 + 0.207 \text{ Log } X_2 + 0.261 \text{ Log } X_3 \\ & + 0.199 \text{ Log } X_4 - 0.0548 \text{ Log } X_5 \end{aligned} \quad (5.5).$$

$$\begin{aligned} \text{Log } Y^* = & 10 + 1.22 \text{ Log } X_1 + 0.02 \text{ Log } X_2 + 0.09 \text{ Log } X_3 + \\ & -0.13 \text{ Log } X_4 + 0.09 \text{ Log } X_5 \end{aligned} \quad (5.6).$$

Les élasticités de la production des petits exploitants de bananes par rapport aux intrants (superficie, main d'oeuvre, engrais, fongicides, herbicides) sont respectivement (0.654; 0.207, 0.261 ; 0.199 et -0.543). Celles des grands exploitants sont respectivement (1.22; 0.02; 0.09; -0.13 et 0.09). Les valeurs de γ sont de l'ordre de 0.98 pour les petits exploitants et pour les grands exploitants. L'inefficacité technique domine les effets aléatoires. L'effet des facteurs qui échappent au contrôle du producteur de bananes est de moindre importance. Il est en moyenne de l'ordre de 2% pour les producteurs de bananes dans notre zone d'étude. Ces résultats sont semblables à celui de Dawson et Lingard (1989) trouvé pour les producteurs de riz aux Philippines. La valeur de γ pour les données de panel sur quatre années (1970, 1974, 1979, et 1982) varie de 0.96 à 0.99. Mais, ce même résultat est contraire à ceux des travaux de Defourny et al.(1992) et de Battese et Coelli (1992). Dans le premier, γ varie de 0.22 à 0.83; tandis que dans le second, sa valeur maximale est 0.22. Dans ces deux derniers travaux, les effets aléatoires c'est-à-dire ceux pour lesquels les exploitants ne peuvent pas s'ajuster, dominent fortement ceux pour lesquels des solutions existent.

La culture de banane est extensive ; l'élasticité de la production par rapport à la superficie cultivée domine les effets des autres facteurs de production²³.

Les méthodes d'estimation des frontières de production donnent les paramètres différents pour chaque type d'exploitation.

5.2 - DISTRIBUTION DES INDICES D'EFFICACITÉ TECHNIQUE

A partir des frontières de production respectives, nous avons évalué les indices d'efficacité technique individuels pour chaque méthode. Nous avons également calculé certaines caractéristiques de tendance centrale (la moyenne) et de dispersion (les trois quartiles). Celles-ci apparaissent dans les tableaux 5.4 et 5.5.

La distribution des indices d'efficacité technique selon la méthode des moindres carrés ordinaires déplacés montre que les petits exploitants les plus performants ont un niveau d'efficacité technique de 79.06 % contre 75.625 % pour les grands producteurs. En moyenne, les exploitants de banane opèrent à 67.65 % de leur capacité. Les moins performants des deux types d'exploitation sont en moyenne à 55.5 % de leur capacité productive.

La programmation linéaire indique que les exploitants de bananes de la zone d'étude opèrent en moyenne à 66.5 % de leur capacité. Les grands producteurs les moins performants ont un niveau d'efficacité technique de 57.19% contre 50.9 % pour les petits exploitants. Les plus performants des deux types d'exploitation se situent entre 72.8 % et 87.5 %.

²³ H0 : $\alpha_1 = \alpha_i$

H1 : $\alpha_1 > \alpha_i$

i varie de 2 à 5. Quelle que soit la méthode d'estimation de la frontière de production utilisée, l'hypothèse alternative est acceptée au seuil de 5 %.

Selon la méthode du maximum de vraisemblance, les exploitants de bananes opèrent en moyenne à 80.5 % de leur capacité (82 % pour les petits producteurs contre 79 % pour les grands exploitants). L'analyse des caractéristiques de dispersion indique que les petits exploitants les moins performants ont un niveau d'inefficacité technique de 23.25% contre 18.39 % pour les grands producteurs. Les plus performants des petits et des grands producteurs ont respectivement un niveau d'inefficacité technique de 8.98% et de 18.39%. Au total, les producteurs de bananes opèrent entre 66.5 % et 80.5 % de leur capacité. Ce résultat est voisin de ceux trouvés dans certaines études antérieures (voir tableau 5.3).

Tableau 5.3: comparaison des indices d'efficacité technique de quelques études ayant utilisé une frontière de production.

Auteurs	pays	indice moyen
Ali et Chaudhry	Pakistan	0.84
Bagi	Etats-Unis d'Amérique	0.85
Bravo-Ureta et Reiger (1991)	" ""	0.83
Bravo- Ureta et Reiger (1990)	"" ""	0.68
Huang et Bagi	Inde	0.90
Kalirajan	Philipines	0.63
kalirajan et Flinn	"" ""	0.50
Kalirajan et Shand	Malaisie	0.65
Taylor et Shonwiler	Brésil	0.71
Taylor et al.	"" ""	0.17
Bravo-Ureta et Evenson	Paraguay	0.59
Kouadio et Pokou	Côte d'Ivoire	0.49

Le niveau d'efficacité technique varie d'une méthode d'estimation à une autre. Il varie également selon le type d'exploitation. La frontière stochastique fournit les niveaux de performance productive les plus élevés. Ce résultat est conforme à la littérature sur l'évaluation de l'efficacité technique²⁴.

²⁴ voir par exemple Bravo- Ureta et Reiger (1990) et Battese (1992).

La frontière stochastique donne des niveaux d'efficacité technique plus élevés car elle dissocie les effets de l'inefficacité technique de ceux des facteurs aléatoires. Tandis que les frontières déterministes ne distinguent pas les effets des variables stochastiques de ceux de l'inefficacité technique, elles considèrent leurs effets comme de l'inefficacité technique.

Tableau 5.4 : Les indices d'efficacité technique des petits exploitants.

	M.C.O.D	P.L	M.V
1	0.706	0.616	0.876
2	1.00	0.769	0.945
3	0.681	0.566	0.881
4	0.798	0.711	0.913
5	0.813	0.753	0.913
6	0.711	0.675	0.895
7	0.646	0.609	0.831
8	0.888	0.736	0.30
9	0.635	0.528	0.843
10	0.478	0.337	0.753
11	0.757	0.680	0.900
12	0.537	0.474	0.774
13	0.677	0.681	0.89
14	0.532	0.444	0.743
15	0.804	0.71	0.930
16	0.987	0.789	0.946
17	0.589	0.5170	0.764
18	0.633	0.613	0.842
19	0.527	0.511	0.726
20	0.639	0.634	0.845
21	0.778	0.602	0.905
22	0.556	0.463	0.763
23	0.604	0.559	0.855
24	0.514	0.532	0.671
25	0.884	0.787	0.923
26	0.668	0.752	0.842
27	0.855	0.772	0.907
28	0.573	0.493	0.787
29	0.464	0.372	0.711
30	0.482	0.393	0.688
31	0.698	0.63	0.877
32	0.489	0.439	0.682
33	0.656	0.613	0.865
34	0.774	0.703	0.911
35	0.852	0.82	0.93
Moy	68.25	60.82	82.2
Q1	56.25	50.9	76.75
Q2	66.5	62.5	85.36
Q3	79.06	72.8	91.02

Tableau 5.5 : Indices d'efficacité des grands exploitants

	M.C.O.D	P.L	M.V
1	0.759	0.876	0.885
2	0.951	1.00	0.93
3	0.875	0.984	0.85
4	0.812	0.998	0.94
5	0.700	0.764	0.90
6	0.638	0.918	0.82
7	0.729	0.765	0.325
8	0.78	1.00	0.865
9	0.728	0.727	0.900
10	0.902	0.892	0.921
11	0.657	0.663	0.833
12	0.804	0.886	0.879
13	0.91	0.871	0.900
14	0.510	0.545	0.720
15	0.641	0.615	0.879
16	0.662	0.790	0.911
17	0.662	0.720	0.759
18	0.583	0.620	0.823
19	0.421	0.467	0.528
20	0.511	0.451	0.616
21	0.742	0.786	0.873
22	0.721	0.728	0.837
23	0.597	0.642	0.743
24	0.697	0.776	0.886
25	0.624	0.674	0.831
26	0.523	0.587	0.817
27	0.575	0.572	0.893
28	1.00	0.992	0.946
29	0.539	0.524	0.700
30	0.709	0.755	0.787
31	0.475	0.542	0.593
32	0.429	0.464	0.522
33	0.565	0.566	0.812
34	0.533	0.538	0.738
35	0.496	0.58	0.597
Moy	67.06	72.24	79.3
Q1	54.75	57.19	73.4
Q2	67	72.5	77.5
Q3	75.62	87.5	81.61

5.3 - ROBUTESSE DE L'EFFICACITÉ TECHNIQUE

Cette section vise à étudier la stabilité de l'indice d'efficacité technique à travers les différentes méthodes d'estimation de la frontière de production. Elle se subdivise en deux sous sections. Dans un premier temps, nous allons, à l'aide de l'analyse de la variance, voir si l'efficacité technique moyenne reste identique à travers les méthodes utilisées. Dans un deuxième temps, le test de rang de Spearman nous permettra d'établir le lien entre les rangs des indices d'efficacité techniques des différentes méthodes d'estimation des frontières de production.

5.3.1 - Test d'égalité des indices moyens d'efficacité technique

Le lien entre l'efficacité technique et la taille a été empiriquement testé à partir de trois méthodes (moindres carrés ordinaires déplacés, programmation linéaire et maximum de vraisemblance). Le test de Student d'égalité des indices moyens d'efficacité technique a donné des résultats controversés. Les méthodes inférentielles des frontières (déterministe et stochastique) indiquent que les indices moyens des deux types d'exploitation sont égaux. Tandis que, la méthode non inférentielle (programmation linéaire) montre le contraire (voir tableau A6 en annexe). En termes de proportion, l'hypothèse d'égalité des indices d'efficacité technique moyens l'emporte car deux méthodes sur trois la confirment. L'efficacité technique est indépendante de la taille de l'exploitation. Les petits exploitants sont techniquement aussi

efficaces que les grands planteurs de bananes. Il est intéressant de comparer nos résultats à ceux des études empiriques en Côte d'Ivoire qui ont précédé la nôtre. La conclusion selon laquelle l'efficacité technique des planteurs de bananes est indépendante de la taille de l'exploitation est conforme aux résultats empiriques trouvés pour les producteurs d'autres cultures agricoles en Côte d'Ivoire et ailleurs (voir par exemple Kouadio et Pokou, 1991 ; Djato, 1994 ; Adouko, 1993 ; Huang et Bagi, 1984 ; Bagi et Huang, 1983 ; Byrnes et al. 1987). Quelle valeur ajoutée la méthode du maximum de vraisemblance de la frontière de production stochastique apporte-t-elle? Elle donne beaucoup plus d'informations que la méthode des moindres carrés ordinaires déplacés. Elle quantifie les effets des variables aléatoires auxquelles l'exploitant ne peut pas trouver de solution par la valeur de son paramètre γ et fournit directement les indices individuels d'efficacité technique.

5.3.2 - Indépendance mutuelle des rangs des indices d'efficacité technique.

Le test d'indépendance des rangs permet de voir, si l'ordre des rangs des indices d'efficacité technique des exploitants change d'une méthode d'estimation à l'autre. Nous avons utilisé le test de rang de Spearman et nous l'avons appliqué à la fois aux petits et aux grands exploitants de bananes. Les indices d'efficacité technique de chaque méthode d'estimation de la frontière de production sont rangés par ordre décroissant.

L'ordre des rangs des indices d'efficacité des trois méthodes a été testé deux à deux.

Le test est le suivant :

H_0 : indépendance des rangs des deux frontières de production.

H_1 : forte corrélation positive entre les rangs des deux méthodes.

Il s'agit d'un test unilatéral, la règle de décision du test est : accepter l'hypothèse alternative si ρ calculé est supérieur à ρ_α de la table. Les différentes valeurs de ρ sont calculées pour chaque frontière de production. Elles se trouvent dans le tableau 5.6.

Tableau 5.6 : résultat du test de rang de Spearman.

type d'exploitation	petites exploitations		grandes exploitations			
	M.C.D. #	P.L #	M.C.D. #	M.C.D. #	P.L #	M.C.D# M.V
	P.L	M.V	M.V	P.L	M.V	
ρ calculé	0.9288	0.787	0.686	0.906	0.719	0.597
ρ lu à 5%	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336

A 5 % ; $\rho_\alpha = 0.336$ (la valeur de la table) et les ρ calculés sont tous supérieurs au ρ de la table. Nous avons accepté qu'il existe une corrélation positive et forte entre les rangs des deux méthodes. L'ordre des rangs des indices d'efficacité technique n'est pas significativement perturbé lorsque nous changeons la méthode d'estimation de la frontière de production. L'exploitant qui est techniquement efficace à partir de la méthode des moindres carrés ordinaires déplacés conserve son rang dans les autres méthodes. Le test de rang de Spearman montre que les trois méthodes d'estimation des frontières de production donnent des résultats similaires.

CHAPITRE VI - RENTABILITÉ FINANCIERE DES EXPLOITATIONS ET DÉTERMINANTS DE L'EFFICACITÉ TECHNIQUE

Ce chapitre traite de la rentabilité financière des exploitations et il explique l'efficacité technique des producteurs.

6.1 - DIAGNOSTIC FINANCIER DES EXPLOITATIONS

La rentabilité financière est exprimée par la marge nette par hectare ou par kilogramme. Il a été pratiquement impossible de voir les fiches individuelles de vente à l'extérieur des exploitants, pour déterminer le revenu total, nous avons calculé un prix international moyen à partir des prix internationaux des différents mois avant et après la dévaluation. Quant aux dépenses, nous avons eu facilement accès aux cahiers de dépenses de chaque exploitant. Dans certains cas, nous avons accepté le prix d'achat des intrants fourni par les exploitants. Dans d'autres, nous avons préféré le prix du marché des vendeurs au prix d'achat des producteurs pour éviter les surfacturations qui réduiraient leur profit.

L'analyse financière est la synthèse des calculs détaillés figurant en annexe sous le titre "évaluation financière des exploitations de bananes".

Le diagnostic financier retrace les recettes et les différents coûts supportés par les exploitants ainsi que les indices de rentabilité suivants: le taux moyen de rentabilité et le seuil de rentabilité ou le point mort.

6.1.1 - Coût de production

Il représente en moyenne 39 % du coût de revient chez les petits exploitants contre 27 % chez les grands exploitants. Rapporté au kilogramme de bananes produites, il est sensiblement le même, soit 39 Fcfa/kg pour les deux types d'exploitation. Dans la zone d'étude, pour produire un kilogramme de bananes, les exploitants dépensent en moyenne 39 fcfa.

Les postes de dépenses d'engrais et dépenses contre le cercosporiose sont les plus importants car ils consomment à eux seuls 50% à 75 % du total des coûts de production (voir tableau 6.2). Ceci montre l'importance de l'engrais et du fongicide foliaire dans la culture de bananes. Le cercosporiose apparaît comme la contrainte majeure à laquelle le producteur doit faire face à tout moment dans la culture de bananes, car son coût représente 31 % du coût de production des petits contre 36 % des grands exploitants. Le coût de la main d'oeuvre est plus important chez les petits exploitants que les grands producteurs, les fréquents recours à une main d'oeuvre occasionnelle lors des périodes d'intenses activités culturelles augmentent le coût de la main d'oeuvre dans les petites exploitations. Quant aux grandes exploitations, elles n'emploient uniquement que les ouvriers agricoles permanents. Les grandes exploitations utilisent plus d'intrants chimiques; 72 % de leur coût de production sont consacrés à l'acquisition de fongicides et de l'engrais.

Tableau 6.1 : structure des coûts de production.

dépenses (en %)	petites exploitations	grandes exploitations
main d'oeuvre	34	18
engrais	24	36
fongicides contre cercoporiose	31	36
autres ²⁵	11	10

6.1.2 - Marge nette des exploitants

Elle est la différence entre le revenu total et le coût total de l'exploitant. Le coût total ou coût de revient exprimé en kilogramme de bananes produites est 97 fcfa pour les petits producteurs contre 123 fcfa pour les grands exploitants. Cette différence provient des frais de conditionnement et des frais de transport et frets du navire. Ceux-ci sont fonction de la quantité exportée et de la quantité produite. En moyenne, les petits exploitants exportent environ 40 % de leur production totale contre 80 % à 90 % chez les grands planteurs.

La marge nette est rapportée à l'hectare et au kilogramme de bananes produites pour rendre homogène les comparaisons. Elle est en moyenne de 358.870 fcfa à l'hectare pour les petits exploitants contre 2.656.796 fcfa pour les gros producteurs. Évaluée en kilogramme, elle est trois fois plus élevée chez les gros exploitants que chez les petits (35 fcfa contre 113 fcfa). Cette supériorité de la marge nette rapportée au kilogramme de bananes des grands exploitants est confirmée par le test d'égalité des

²⁵ les autres coûts englobent les coûts d'herbicides, de conditionnement et les frais d'amortissement.

marges nettes moyennes par kilogramme des exploitants. En effet, le test de Student dont les résultats se trouvent dans le tableau 6.2, montre que les grands exploitants sont en moyenne plus rentables que les petits producteurs au seuil de 5 %.

Tableau 6.2 : Test d'égalité des marges nettes moyennes

	Moy des petits	Moy des grands	écart type global	Tcalculé	T lu à 5%
Marge nette/kg	35.48	113.06	4.6965	16.52	1.68

6.1.3 - Seuil de rentabilité et taux moyen de rentabilité

Le seuil de rentabilité encore appelé point mort, mesure la quantité de bananes nécessaire pour que l'exploitant ne réalise ni perte ni profit. Autrement dit, il est représenté par la quantité de bananes qui couvre intégralement les dépenses totales du producteur. Il peut être évalué en jours ou en pourcentage de la production totale. Les petits exploitants atteignent le point mort en moyenne à 60 % de leur production contre 52 % chez les grands exploitants. Les premiers ont une marge nette qui représente 40 % de leur production contre 48 % pour les derniers. Le seuil de rentabilité évalué en nombre de jours montre que les petits producteurs utilisent sur une année, 224 jours soit 7.5 mois pour couvrir l'ensemble de leurs charges. En revanche, les grands exploitants n'ont besoin que de 188 jours soit 6.3 mois pour couvrir les leurs. Le taux moyen de rentabilité mesure le capacité

de récupération d'un franc cfa investi. Il est exprimé par le rapport entre la marge nette et le coût de revient. Le taux moyen de rentabilité est en moyenne de 0.7 pour la zone d'étude. Mais, rapporté au type d'exploitation, on constate une nette supériorité du taux moyen de rentabilité des grands exploitants par rapport à celui des petits exploitants. Pour un franc investi dans la culture de la banane, les gros exploitants récupèrent en plus 1.03 francs cfa contre 0.41 francs cfa pour les petits exploitants. Ce dernier ratio confirme le test d'égalité des marges nettes au kilogramme présenté au tableau 6.2 et il montre, une fois encore, que les grands exploitants sont plus financièrement rentables que les petits.

Qu'est ce qui peut être la cause de la faible rentabilité financière des petits exploitants quand bien même ils seraient techniquement aussi efficaces que les grands exploitants? Trois facteurs combinés (prix à l'exportation, gestion de la qualité et gestion de la plantation) expliquent la faible rentabilité des petits exploitants.

6.1.3.1 - Prix à l'exportation

Le prix international d'un kilogramme de bananes est en moyenne de deux cent soixante (260) francs cfa, alors que le même kilogramme de bananes vendu aux grossistes locaux rapporte au producteur quarante à cinquante francs cfa. La marge nette d'un kilogramme de bananes vendues sur le marché européen est trois fois plus élevée que celle obtenue sur le marché local.

Il est plus avantageux pour les producteurs de bananes de conquérir les marchés européens.

6.1.3.2 - Gestion de la qualité de la banane et de la plantation

Une grande partie de la production des petits exploitants n'est pas conforme aux normes du marché international de bananes. Celle-ci est refusée lors du conditionnement. En moyenne, les petits exploitants exportent moins de la moitié de leur production. La raison provient des éléments suivants :

les moyens de transport inadaptés de la banane ~~de~~ bord champ aux stations de conditionnement utilisés par les petits exploitants, provoquent des égratignures sur la banane. Les gros producteurs utilisent des tracteurs à coussins pour éviter de tels dégâts. Les ouvriers agricoles des petites exploitations négligent les soins aux fruits (gainage à temps, ablation de la dernière main à temps, la mise du tuteur à temps). Ils sont trop dispersés par les multiples activités culturelles des autres exploitations (café, cacao, vivriers, etc.) et accordent très peu d'importance aux soins aux fruits. L'absence des moyens financiers pour acquérir les gaines à temps, contribuent à obtenir des régimes de bananes non conformes aux normes du marché européen. A tout cela, il faut ajouter la mauvaise prévision de récolte faite par les petits exploitants. Ils font une récolte par semaine contre deux pour les grands exploitants. Le décalage de temps entre deux récoltes consécutives fait qu'ils obtiennent des bananes trop pleines ou presque mûres.

L'extension des superficies cultivables n'est pas une solution fiable à long terme, car les disponibilités en terre sont limitées. La contrainte en terre et le souci de préserver le massif forestier ivoirien obligent chaque agriculteur à songer à l'amélioration de

la productivité des facteurs. Celle-ci permettrait aux petits producteurs de banane d'obtenir une quantité supplémentaire de bananes de quatre cents vingt kilogrammes²⁶ à l'hectare et d'un gain de revenu additionnel de quatre vingt seize mille francs cfa par hectare. Les gains de productivité amélioreraient le niveau de vie des producteurs et favoriseraient l'émergence des services fournisseurs d'intrants à l'agriculture.

6.2 - DÉTERMINANTS DE L'EFFICACITÉ TECHNIQUE

Dans la détermination du lien qui existe entre l'efficacité technique et les variables socio-économiques des exploitants, Bravo-Ureta et Evenson (1994) ont utilisé l'analyse de la variance. Aucune variable socio-économique n'était pertinente pour expliquer l'efficacité technique des producteurs de manioc et de coton au sud de Paraguay. Kouadio et Pokou (1991) ont eu recours à la régression par la méthode du Tobit pour déterminer les sources de l'efficacité technique des producteurs dans le nord de la Côte d'Ivoire. Les facteurs exogènes de leur modèle n'incluaient aucune variable socio-économique.

²⁶ Ces extrapolations sont faites sur la base d'un rendement moyen de 15 tonnes à l'hectare.

Perelman et Pestieau (1994), à partir une transformation particulière²⁷, ont utilisé la méthode des moindres carrés ordinaires pour expliquer l'efficacité technique des services postaux.

Quelle est la nature du lien empirique qui existe, d'une part entre les indices individuels d'efficacité technique et la rentabilité financière et entre les mêmes indices et les variables socio-économiques d'autre part? Le premier lien est établi par le test de rang de Spearman, tandis que la deuxième relation est faite à l'aide d'un modèle économétrique. Dans ce modèle, les variables explicatives de l'efficacité technique doivent être indépendantes des facteurs physiques de production (Bravo-Ureta et Evenson, 1994; Deprins, 1985; Perelman et Pestieau, 1994). Le principe d'exogénéité des variables explicatives de l'efficacité technique oblige d'exclure la marge nette des variables indépendantes de notre modèle. Elle est fortement liée à la production de la banane qui est la variable dépendante des frontières de production.

²⁷ Perelman et Pestieau ont utilisé la forme fonctionnelle suivante:

$$Ie_j = e^{(\gamma_i z_i)}$$

où Ie représente les indices d'efficacité techniques; j représente les bureaux de poste; e est la fonction exponentielle; Z_i sont les variables indépendantes.

Au seuil de 5 %, nous avons accepté l'hypothèse alternative; les exploitants financièrement les plus rentables sont ceux qui sont techniquement les plus efficaces.

La rentabilité financière est positivement et fortement corrélée avec l'efficacité technique.

Nous déduisons de ce qui précède que l'efficacité technique et la rentabilité financière varient dans le même sens. Dans chaque type d'exploitation, les planteurs de bananes techniquement les plus efficaces, sont ceux qui sont financièrement les plus rentables. Les producteurs financièrement rentables sont ceux qui sont techniquement les plus efficaces, mais la réciproque n'est pas vraie.

6.2.2 - Déterminants socio-économiques de l'efficacité technique

Nous avons finalement retenu dans l'analyse des déterminants socio-économiques les indices d'efficacité technique de la frontière stochastique. Les variables indépendantes sont: le niveau moyen d'instruction du chef des ouvriers et de l'exploitant, le nombre de pulvérisations contre le cercosporiose du bananier, les exportations totales de la banane d'une année antérieure à la période de notre enquête.

A l'image du modèle de Perelman et Pestieau (1994), nous avons adopté la forme fonctionnelle suivante.

$$T_{e_j} = e^{\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + u_j} \quad (6.1)$$

Où T_e est l'indice d'efficacité technique, j représente le producteur et il varie de 1 à 35 pour chaque type d'exploitation. X_1 est le niveau moyen de l'exploitant et du chef des ouvriers agricoles; X_2 le nombre de pulvérisation contre le cercosporiose; X_3 le volume des exportations de bananes d'une année antérieure à la période de notre enquête et U_j est la variable résiduelle du modèle.

Pour les deux types d'exploitation, les variables indépendantes globalement prises sont significativement différentes de zéro au seuil de 5%. Les variables explicatives des petits exploitants expliquent à 30 % la variation des indices d'efficacité technique ; tandis que ces mêmes variables expliquent à 19 % la variation de la variable endogène chez les grands producteurs. La variable "le nombre de pulvérisation contre le cercosporiose" a donné un effet contraire pour les deux types d'exploitation. En revanche, les variables "niveau d'instruction et exportation antérieure" ont fourni les effets escomptés (voir tableaux 6.4 et 6.5). L'effet des exportations indique qu'un accroissement des ressources financières dans la culture de bananes améliore le niveau d'efficacité technique des petits producteurs. Pour les grands exploitants, seul, le niveau moyen d'instruction est significativement différent de zéro au seuil de 5% (voir tableau 6.5).

Si la plupart des auteurs s'accordent pour reconnaître que l'instruction améliore le niveau d'efficacité technique des agriculteurs, notre étude montre qu'elle a un effet positif significatif chez les grands producteurs et elle est sans effet chez les petits exploitants de bananes. L'instruction aurait peut-être un effet favorable sur l'efficacité technique de l'ensemble

des producteurs de bananes, mais cet effet est réduit chez les petits exploitants car ceux-ci sont en majorité anaplabètes. Ce résultat confirme partiellement celui de Gurgand (1993, 1995). Selon lui, le niveau d'instruction affecte négativement la production et la productivité des agriculteurs ivoiriens. L'objectif de l'exploitant instruit n'est pas d'exercer l'agriculture à plein temps. Sa vocation est de travailler dans le secteur tertiaire ou le secondaire. L'agriculture constitue pour certains exploitants instruits un tremplin pour exercer une autre activité qui exige moins d'efforts physiques.

Tableau 6.4 : estimation des déterminants de l'efficacité technique des petits exploitants.

Variables	coefficient	écart type	T stat ²⁸
constant	-0.13	0.13	-0.97
instruction	0.00026	0.0005	0.551
pulvérisation	-0.051	0.016	-3.14*
exportation antérieure	4.4 10 ⁻⁶	2.15 10 ⁻⁶	2.03*
R ² = 0.30	R ² ajusté=0.23		F cal= 4.36*

²⁸ * significatif à 5 %.

Tableau 6.5 : Estimation des déterminants de l'efficacité technique des grands exploitants.

Variables	coefficient	écart type	T stat
constant	-0.553	0.0944	-5.85*
instruction	0.0015	0.00058	2.62*
pulvérisation	-0.0015	0.0029	-0.49
exportation antérieure	-1.27 10^{-8}	1.30 10^{-8}	-0.98
$R^2 = 0.19$	R^2 ajusté= 0.11		F cal= 2.47*

CONCLUSION

L'objectif de notre étude est d'évaluer la performance productive et financière des petits et des grands exploitants de bananes au sud de la Côte d'Ivoire. Il ressort de notre analyse les principaux points suivants.

D'abord, les producteurs de bananes opèrent entre 68.5 et 80.5 % de leur capacité, ce qui montre une sous-utilisation de leur potentialité. Le degré d'inefficacité technique est compris entre 19.5% et 30.5%; à ce niveau d'utilisation des intrants, l'on peut encore accroître la production à partir d'une meilleure utilisation des ressources productives.

Ensuite, l'efficacité technique moyenne se situe entre 68.5% et 80.5 % selon les méthodes d'estimation des frontières de production. Les différences d'efficacité entre les méthodes utilisées sont moins fortes entre les frontières de même nature alors qu'elles sont plus fortes entre les frontières de nature différente. La méthode de maximum de vraisemblance révèle que la source de l'écart de production obtenue par rapport à la production maximale (production sur la frontière) est en grande partie due à l'inefficacité technique. La frontière stochastique a un impact sur le niveau d'efficacité technique mais elle est sans influence sur le rang de la performance productive des producteurs.

Ensuite, les grands exploitants sont techniquement autant efficaces que les petits, mais ils sont financièrement plus performants que ces derniers. En principe, ils devraient mériter plus d'attention. Ainsi, l'extension des superficies ne devraient revenir qu'à eux seuls. Mais, quelles conséquences cette politique de discrimination engendrera-t-elle? Les petits exploitants vont

à moyen terme disparaître de la production de la banane. La disparition de ceux-ci, en majorité des ivoiriens, annulerait une source de revenu non négligeable pour les petits paysans.

Au niveau national, l'offre de la banane serait inférieure à la demande locale ; puisque les grands exploitants dirigent l'essentiel de leur production vers les marchés européens. Cette insuffisance de l'offre entraînerait une hausse du prix du kilogramme de la banane; qui, à son tour, pourrait réduire le chiffre d'affaire des détaillants de bananes et affecterait négativement toute la filière nationale de commercialisation de la banane.

Enfin, l'analyse des déterminants de l'efficacité technique montre qu'outre les facteurs physiques de la production, l'obtention du crédit est le principal stimulant de la production de bananes des petits exploitants. Notre étude a aussi révélé que la gestion de la qualité de la banane et la gestion de la plantation faisaient défaut aux petits exploitants; ceux-ci peuvent solliciter les services d'un technicien agricole privé. Pour avoir un meilleur encadrement, le service conseil doit superviser un nombre réduit de planteurs. Un autre rôle du technicien agricole est de former les petits planteurs aux techniques de base de la gestion financière (tenue correcte des cahiers de charges et de recettes).

La rentabilité financière des exploitants de banane dépend à la fois des cours mondiaux de la banane et des prix des intrants. L'utilisation des intrants chimiques est une nécessité pour chaque producteur, car le cycle végétatif du bananier et la qualité des fruits en dépendent énormément. Les engrais et les fongicides occupent une grande part du coût de production, l'amélioration de

la rentabilité financière individuelle passe par une substitution de l'engrais organique à l'engrais chimique. L'utilisation des parches de café et de cacao pour réduire la demande d'engrais des petits producteurs. Certains industriels les utilisent déjà et les petits exploitants doivent suivre cette voie, car selon IRFA (1978), les parches constituent un substitut de l'engrais chimique si elles sont utilisées régulièrement.

Le coût d'acquisition des parches est presque nul puisque la quasi totalité des petits exploitants produisent du cacao et du café. La spécialisation de certains ouvriers agricoles aux activités culturelles des exploitations paysannes de banane réduirerait la trop grande dispersion de ceux-ci.

Les moyens de transport de la banane utilisés par les petits producteurs des exploitations vers la station de conditionnement sont défectueux; l'achat ou location d'un tracteur à remorques porte-fruits éviteraient les différentes secousses subies par la banane des petits exploitants au cours du transport des plantations vers la station de conditionnement. La coopérative peut acquérir un tracteur à cousins; celui-ci sera mis en location aux planteurs pendant les jours de récolte.

Après notre étude, d'autres axes de réflexion peuvent être explorés. Il s'agirait par exemple au plan méthodologique d'évaluer l'efficacité technique des producteurs de bananes à l'aide d'une approche non paramétrique et d'étudier la dynamique de la performance productive des exploitants. Au plan économique, nous envisageons évaluer la performance productive des autres cultures de rente (coton, café et cacao, etc.)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adams D. W. (1971) : Agricultural Credit in Latine America :
a Critical Appraisal of External Punding Policy. Journal
of Economics. Volume 53 ; tome II ; P.163-172.
- Adouko Bernadin (1993) : Analyse de la rentabilité économique et
financière des petites et grandes unités de production
agricoles de l'ananas frais dans l'est comoé de la Côte
d'Ivoire. Thèse de doctorat troisième cycle; CIREs.
- Ali M. et Chaudhry M.A. (1990) : Inter Regional farm Efficiency in
Pakistan's Punjab : A frontier production function
study. Journal of Agricultural Economics. Vol 31; P.709-
720.
- Ali M. et Flinn J.C (1988 : Profit Efficiency in Basmati rice
production ; American journal of Agricultural Economics.
Vol 71; tome 2; P.303-310.
- Aigner D.J, Lovell C.A.K et Schmidt P. (1977) : Formulation and
Estimation of Stochastic Frontier Production Function
Models. Journals of Econometrics. Vol 6 ; P21-38.
- Araujo P. et Meyer R. L (1978) : Agricultural Credit Policy in
Brazil, Objectives and Results. Savings and Development.
- Arrow K.J (1962) : The Economics Implications of Learnings by
Doing. Review of Economic Studies. Vol 29 ; P.155-173.

- Badouin R.(1971) : Economie Rurale. Collection U. Armand Colin, Paris.
- Bagi F.S. (1982) : Relationship between Farm Size and Technical Efficiency in West Tennessee Agriculture. Southern Journal of Agricultural Economics. Vol 14; P.139-144.
- Bagi F.S et Huang C.J (1983) : Estimating Production Technical Efficiency for Individual Farms in Tennessee, Canadian Journal of Agricultural Economics. Vol 14 ; P. 249-256.
- Banque Mondiale (1993) : Investir dans la Santé. Rapport sur le développement dans le Monde. Washington, D.C.
- Battese G.E.(1992) : Frontier Production Functions and Technical Efficiency : a Survey of Empirical Applications in Agricultural Economics. Agricultural Economics, 7, P.185-208.
- Battese G.E and Coelli T.J (1992) : Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data : Wit^A Application to Paddy Farmers in India. Journal of Productivity Analysis, 3, P 149-163.
- Battese G.E. and Corra G.S. (1977) : Estimation of a Production Frontier Model : with Application to the Pastoral Zone of Eastern Australia. Australian Journal of Agricultural Economics, Vol 21, No 3 , P 169-179.

Berry R.A. (1973) : Land Distribution, Income Distribution and Efficiency of Colombian Agriculture. Agricultural Economics, Trade and Research Institute, Vol 2, Tome 3.

Berg R.J, Whitaker J.S (1990) : Stratégies Pour un Nouveau Développement en Afrique, Nouveaux Horizons.

Braverman A. et Huppi M. (1991) : Comment améliorer le Crédit dans les Pays en Développement. Finances et Développement. P42-45.

Bravo-Ureta B.E.(1986) : Technical Efficiency Measures for Dairy Farms based on a Probabilistic Frontier Function Model. Canadian J.Agricultural Economics, 34 : 399-415.

Bravo-Ureta B.E. et Evenson R.E.(1994) : Efficiency in Agricultural Production : the case of Peasant Farmers in Eastern Paraguay. Agricultural Economics. 10, P.27-37.

Bravo-Ureta B.E et Reiger L. (1991) : Dairy Farm Efficiency Measurement Using Stochastic Frontiers and Neoclassical Duality. American Journal of Agricultural Economics. P. 421-428.

Bravo-Ureta B.E. et Reiger L. (1990) : Alternative Production Frontier Methodologies and Dairy Farm Efficiency. Journal of Agricultural Economics Vol 18, P.214-226.

- Byrnes P., Färe R., Grosskopf S. et Kraft S.(1987) : Technical Efficiency and Size : the case of Illinois grain farms. European Review of Agricultural Economics.
- Chaffai M. E. (1990) : Estimation des Inefficacités Techniques et Allocatives à partir d'une frontière de production flexible. Application à industrie Tunisienne.
- Chang K.P. and Kao Pei-Hua (1992) : The Relative Efficiency of Public versus Private Municipal Bus Firms : an application of Data Envelopment Analysis. Journal of Productivity Analysis, 3, P.67-84.
- Chérif M. (1994) : L'atout CFA. Jeune Afrique N° 1740 du 12 au 18 mai 1994. P.50.
- CIRAD-FLHOR (1995) : Evaluation de la compétitivité de la production de bananes des pays ACP. Rapport final ; Côte D'Ivoire.
- Coelli J.T. (1991) : Maximum Likelihood Estimation of Stochastic Frontier Production Function with Time Varying Technical Efficiency Using the Computer Programm. Frontier Version 2.0.
- Conover W.J. (1980) : Practical non Parametric Statistics, second edition: John Wiley and Sons.

- Dawson P.J et Lingard J.(1989) : Measurement Farm Efficiency over time on Philiphine Rice Farms. Journal of Agricultural Economics. Vol 40 ; P.169-177.
- Defourny J., Lovell C.A.K et N'gbo A.G.M (1992) : Variation in Productive Efficiency in French Workers' Cooperatives. Journal of Productivity Analysis ; 3 ; P 103-117.
- DCGTX (1990) : Etude de la filière banane en Côte D'Ivoire. Tome I et Tome II.
- Deprins D. (1985) : Estimation des Mesures d'Efficacité Technique; La Problématique et les Différences Approches. SMASH, cahier No 8503. Faculté Universitaire Saint Louis ; Bruxelles.
- Dittoh S. (1991) : Efficiency of Agricultural Production in Small and Medium scale Irrigation in Nigeria. African Rural Social Sciences Series. Winrock International Institute for Agricultural Development. P.152-174.
- Djato Kouakou Kra (1994) : Analyse économique de l'efficacité économique des petites et des grandes exploitations rizicoles en Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat troisième cycle en économie rurale ; CIRES.
- Dolly E. 1978) : Contribution à une Meilleure Gestion de la Petite Exploitation Bananière dans la région d'Azaguié. Diplome d'Agronomie Approfondie.

- Duraisamy P. (1990) : Technical and Allocative of Education
Production : a Profit Function Approach. Indian Economic
Review. Vol 25; P.18-31.
- Eicher C.K. et Baker D.C. (1985) : Etude Critique de la Recherche
sur le Développement Agricole en Afrique Subsaharienne.
IRDC Manuscripts Reports 100.
- Farrell M.J. (1957) : The Measurement of Productive Efficiency.
Journal of the Royal Statistical Society.
- Forsund F.R.(1992) : A Comparison of Parametric and non Parametric
Efficiency Measures : the Case of Norwegian Ferries.
Journal of productivity Analysis, Vol 3; P.25-43.
- Forsund F.R., Lovell C.A.K et Schmidt P.(1980) : A Survey of
Frontier Production Functions and of their Relationship
to Efficiency Measurement. Journal of Econometrics, 13,
P.5-25.
- Gathon H.J (1992) : La Performance des Chemins de Fer. Gestion et
Autonomie. PHd dissertation Université de Liège,
Belgique.
- Gurgand M.(1993) : Les Effets de l'Education sur la Production
Agricole. Application à la Côte D'Ivoire. Révue
d'Economie du Développement, Volume 4, P. 37-53.

- Gurgand M.(1995) : Are Educated Farmers less Efficient? A Self-Selection Story with Evidence from Côte D'Ivoire. Communication aux journées de Microéconomie Appliquée. Clearmont Ferrand (France).
- Gillis M., Perkins D.H., Roemer M. Snodgrass D.S. (1990) : Economie du développement. Nouveaux Horizons; Vol 120. Part 3.
- Henderson J.M et Quandt R.E. (1972) : Microéconomie, formulation mathématique élémentaire, deuxième édition; Dunod.
- Herdt R.W. et Mandlac A.M. (1981) : Modern Technology and Economy Efficiency of Phillippine Rice Farms. Economy Development and Cultural Change. Vol 29; P.375-398.
- Hjalmarson L. et Veiderpass A.(1992) : Efficiency and Ownership in Swedish Electricity Retail Distribution. Journal of Productivity Analysis, 3; P.7-23.
- Huffman W.E. (1977) : Allocative Efficiency : The Role of Human Capital. Quarterly journal of Economics. P.60-79.
- Huang C.J et Bagi F.S. (1984) : Technical Efficiency in Individual Farms in Northerwest India. Southern Economic Journal. Vol 51; P.108-115.

I.R.F.A (1978) : Le bananier et sa culture en Côte d'Ivoire.
Techniques culturales. Deuxième partie.

Jondrow J.; Lovell C.A.K; Materov et Schmidt P.(1982) :

On Estimation of Technical Inefficiency in the
Stochastic Frontier Production Model. Journal of
Econometrics. Vol 19, P.223-238.

Kammarrec (1990). Manuel du Planteur : I.R.F.A.

Kouadio Y. et Pokou K.(1991) : Efficacité Tehnique des Petites et
des Grandes Exploitations dans le Nord de la Côte
d'Ivoire. Cahier du C.I.R.E.S P.7-23.

Lau L.J. and Yotopoulos P.A.(1971) : A Test for Relative Efficiency
and Application to Indian Agriculture. American Economy
Review.P.94-106.

Makary S.R. et Rees H. (1981) : An Index of Management Efficiency
for Egyptian Agriculture: a Case Study of Large Farms.
Journal of Agricultural Economics. Vol 32; P189-196.

Meusen W. et Broeck V.D. (1977) : Efficiency Estimation from Cobb
Douglas Production Function with Composed Error.
International Economics Review. Vol 18; P.435- 444.

Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales (1990) :
Annuaire des statistiques agricoles de Côte D'Ivoire.

- N'Gbo A. G.M. (1991)** : On Frontier Choice in Technical Efficiency Analysis. CIRIEC (Working paper), Université de Liège 91.01. P. 1-14.
- N'Gbo A. G.M. (1994)** : Efficacité Productive des Scop françaises. Estimation et Stimulation à partir d'une Frontière Stochastique. Revue Economique ; Vol 45; P.115-127.
- Olagoke M.A. (1990)** : Efficiency of Ressource Use in Rice Production Systems in Ananbra State Nigeria. African Rural Social Sciences Series. Winrock International Institute for Agricultural Development. P. 319-342.
- Pegatienan H.J. (1990)** : Les Politiques Commerciales Macroéconomiques et les Changements Structurels dans l'Agriculture : le cas de la Côte d'Ivoire. Seminaire de l'IFPRI (Yamoussoukro).
- Perelman s. et Pestieau (1994)** : A Comparative Performance Study of Postal Services: A Productive Efficiency Approach ; Annales d'Économie et de Statistique; N0 33 P. 197-202.
- Sidhu S.S.(1974)** : Relative Efficiency in Wheat Production in the Indian Punjab. American Economic Review. Septembre, P.742-751.

Sidhu S.S. and Baanante C.A. (1982) : Estimating Farm Level Input Demand and Wheat Supply in the Indian Punjab Using Translog Profit function. American Journal of Agricultural Economics. Mai, P237-246.

Rosen S. (1972) : Learning by Experience as Joint Production. Quaterly journal of Economics. Vol 86; P.155-173.

Russel N.P and Young T. (1983) : Frontier Production Function and the Measurement of Technical Efficiency. Journal of Agricultural Economics.

Schmidt P.(1986) : Frontiers Production Functions. Econometric Reviews, 4(2) P.289-328.

Schmidt P. et Lovell C.A.K. (1978) : Estimating Technical an Allocative Inefficiency relative to Stochastic Production Cost Frontiers. Journal of Econometrics. North Holland Publishing Company.

Stefanou S.E. et Saxena S. (1988) : Education, Experiences and Allocative Efficiency : A Dual Approach. American Agricultural Economics Association; P 339-345.

Suaudeau H.(1994) : La Guerre de la Banane aura-t-elle lieu ? Fruits et Legumes, numéro 16.

Taylor T.G. et Shonkwiler J.S.(1986) : Alternative Stochastic
Specification of the Frontier Production in the Analysis
of Agricultural Credit Programs and Technical
Efficiency. Journal of Development Economics.

Taylor T.G., Drummond H.E. et Gomes A.T. (1984) : Agricultural
Credit Programs and Production Efficiency : an Analysis
of Traditional Farming in Southeastern Minas Gerais
Brazil. American Agricultural Economics.

Trosper R.L. (1978). American Indian Relative Ranching Efficiency.
American Economic Review; Vol 68 No 4; P503-516.

Timmer C.P. (1971) : Using a Probabilistic Frontier Production
Function to Measure Technical Efficiency. Journal of
political Economics; P.776-794.

Welch F. (1970) : Education and Efficiency. Journal of political
Economics; Vol 29; P.35-39.

Yotopoulos P.A. et Lau L.J.(1973) : A Test for relative Economic
Efficiency : Some Further Results.American Economic
Review; 63; P.214-223.

ANNEXE

Les tableaux récapitulatifs (A1 et A2) donnent le volume des différents intrants utilisés et la production obtenue par chaque type d'exploitant .

Tableau A1 : Volume d'intrants et de production des petits exploitants.

	total	moyenne	maximum	minimum	écart type
terre	58.6	1.67	4.5	0.25	0.9498
main d'oeuvre	75390	2154	5460	560	1347.997
engrais	32442.5	926.9	7650	82	1297.618
fongicides	4763	136.7	620	20.5	121.6718
herbicides	368.5	10.6	35	1.5	8.039805
production	575960	16456	59000	1600	12621.10

Source: nos données.

Tableau A2 : Volume d'intrants et de production des industriels et moyens exploitants.

	total	moyenne	maximum	minimum	l'écart type
terre	1273.25	36.39	200	10	46.55
main d'oeuvre	4014310	114694.5	985350	3360	198618.7
engrais	4245095	121288.4	1043200	3250	216870.7
fongicides	198088.6	5659.6	36960	88	7853.4
herbicides	19978.2	570.81	4156.5	12	933.8
production	35777934	1022226	8000000	37500	1638887

Source : données de l'enquête d'Août 1993 à Mai 1994

Tableau A3 : Contribution en pourcentage des principales cultures d'exportation dans les exportations totales de la Côte d'Ivoire et leur taux de croissance annuel moyen.

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	TXCM ²⁹
café	21	14	14	20	13	8	-14
cacao	42	47	53	44	50	52	4
banane douce	9	8	7.5	7.5	9	12	7
palmier à l'huile	8	7	9	6	9	11	4
autres	20	24	16.5	22.5	19	17	

Source : Calcul à partir des données du Ministère de L'Agriculture et des Ressources Animales (1992).

Tableau A4: Part de la banane dans le P.I.B en pourcentage de 1987-1992.

année	87	88	89	90	91	92
taux	0.29	0.30	0.32	0.34	2.78	2.72

Source : Calcul à partir des données de l'annuaire des statistiques agricoles de la production de la FAO (1992).

²⁹ TXCM =taux de croissance annuel moyen

Tableau A5 : Main d'oeuvre exprimée en hommes heures équivalents

Main d'oeuvre	Age (année)	équivalent en homme adulte
petite enfance	5-10	0.3
adolescent	10-16	0.5
femme adulte	16-60	0.75
homme adulte	16 -60	1
vieil homme et vieille femme	60 ans et plus	0.5

Source : F.A.O cité par Kouadio et Pokou (1991).

La matrice de la programmation linéaire est:

$$\begin{aligned}
 \text{MIN } Z &= \alpha_0 \bar{X}_0 + \alpha_1 \bar{X}_1 + \dots + \alpha_n \bar{X}_n \\
 \text{S/C } &\alpha_0 X_{01} + \alpha_1 X_{11} + \dots + \alpha_n X_{n1} > Y_1 \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\alpha_0 X_{0n} + \alpha_1 X_{1n} + \dots + \alpha_n X_{nn} > Y_n \\
 &\vdots \\
 &\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 = 1 \\
 &\alpha_1 \geq 0 \\
 &\alpha_2 \geq 0 \\
 &\alpha_3 \geq 0 \\
 &\alpha_4 \geq 0 \\
 &\alpha_5 \geq 0
 \end{aligned}$$

où X_i représente le volume des intrants utilisé par exploitant. Y_j est la production de chaque exploitant. Z est la fonction objectif de notre programmation linéaire.

Le test d'égalité des indices moyens de la zone d'étude est explicité de la façon suivante:

$$H_0 : m_{g1} = m_{g2} = m_{g3}.$$

$$H_1 : m_{g1} \neq m_{g2} \neq m_{g3}$$

où m_g est la moyenne de la zone d'étude; 1 représente la méthode des moindres carrés déplacés. 2 la méthode de la programmation linéaire. 3 la méthode du maximum de vraisemblance.

Tableau A6 : Test d'égalité des indices moyens d'efficacité technique.

	m.c.o.c	pl	mv
moy petits	68.25	60.82	82
moy grands	67.060	72.24	78
écart type petits	14.34	12.92	12.42
écart type grands	14.65	16.84	6.32
écart type global	20.50	21.225	13.936
T calculé	0.334	4.5016	2.40
T lu	2.447	2.447	2.447

Si le t calculé est inférieur au t lu de la table, on choisit l'hypothèse nulle. Si en revanche le T calculé est supérieur au T lu, on choisit l'hypothèse alternative.

TEST DE RANG DE SPEARMAN

Dans ce test, le vecteur (X;Y) représente le rang occupé par les variables X et Y. Si les grandes valeurs de X ont tendance à s'accoupler avec les grandes valeurs de Y; on dit que X et Y sont associées positivement. Si en revanche, les grandes valeurs de X ont tendance à s'accoupler avec les petites valeurs de Y ; on dit que X et Y sont associées négativement.

Il s'agit de classer les exploitants dans l'ordre décroissant. Seul, le test de Spearman est adapté.

Le r calculé est donné par cette formule:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Le r lu peut être obtenu de l'équation suivante :

$$W_p = \frac{X_p}{\sqrt{n-1}}$$

où X_p est le p quantile de la table de la distribution normale fournie à la page suivante. Cette table a été extraite du livre "practical non parametric statistics de Conover (1980)" page 430-431. Dans notre cas, il s'agit d'un test unilatéral. La valeur de X_p est 1.96, la taille de notre échantillon est de 35.

Tableau A 7 : Estimation de la fonction de production des petits exploitants.

variables	coefficient	Écart type	T STAT ³⁰
constante	5.62	0.6191	9.08 *
terre	0.7548	0.09162	8.2380 *
main d'oeuvre	0.2106	0.06976	3.01860 *
engrais	0.2134	0.05896	3.6195 *
fongicide	0.1695	0.07227	2.3455 *
herbicide	-0.0774	0.06183	-1.2527
R ² =0.9295 Fcal= 76.49 R ² ajusté=0.91			

Tableau A 8 : Estimation de la fonction de production des grands exploitants.

variable	coefficient de la régression	écart type	T STAT ³¹
constante	9.72	0.70821	13.72*
terre	1.02	0.15814	6.445*
main d'oeuvre	0.08	0.04878	1.7374*
engrais	-0.0145	0.05980	-0.2453
fongicide	-0.20	0.12206	-1.6723
herbicide	0.21	0.10309	2.007*
R ² =0.976 F = 237.4			
R ² ajusté= 0.972			

³⁰ * significatif à 5 %.

³¹ * significatif à 5 %.

EQUATION DE LA VRAISEMBLANCE.

La fonction de vraisemblance dont la maximisation donne les estimateurs des paramètres du modèle est :

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\theta; Y) &= -\frac{1}{2} n \text{LOG}(2\Pi) - \frac{1}{2} n \text{LOG}(\sigma_v^2 + \sigma^2) \\ &- n \text{LOG}\left(1 - \left|\frac{\mu}{\sigma}\right|\right) - \sum_j^n \text{LOG}\left[1 - F\left(\frac{\mu_j}{\sigma_j}\right)\right] \\ &- \frac{1}{2} \sum_j^n \frac{W_j^2}{\sigma_v^2} - \frac{1}{2} n \text{LOG}\left(\frac{\mu}{\sigma}\right)^2 - \frac{1}{2} \sum_j^n \left(\frac{\mu_j}{\sigma_j}\right)^2 \end{aligned}$$

Après la paramétrisation du modèle ci dessus, la vraisemblance devient:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\theta; Y) &= -\frac{1}{2} n [\text{LOG}(\Pi) - \text{LOG}(\sigma_w^2)] \\ &- n \text{LOG}[1 - F(-Z)] - \frac{1}{2} n Z^2 \\ &- \sum_j^n \text{LOG}[1 - F(-Z_j)] - \frac{1}{2} \sum_j^n Z_j^2 \\ &- \frac{1}{2} \sum_j^n \frac{W_j^2}{(1-\gamma)\sigma_w^2} \end{aligned}$$

$$\text{Où } Z = \frac{\mu}{\sqrt{\gamma} \sigma_w}$$

$$\sigma_w^2 = \sigma_v^2 + \sigma^2$$

$$\text{Et } \gamma = \frac{\sigma^2}{\sigma_w^2}$$

Les paramètres à estimer sont :

$$\theta = (\alpha, ; \sigma_w^2 ; \gamma ; \mu)$$

$$\text{Avec } Z_j^* = \frac{\mu(1-\gamma) - \gamma W_j}{\sqrt{\gamma(1-\gamma)\sigma_w^2}}$$

$$\text{Et } \mu_j^* = \frac{\mu\sigma_v^2 - W_j\sigma^2}{\sigma_v^2 - \sigma^2}$$

$$\text{Et } \sigma_j^* = \frac{\sigma^2 * \sigma_v^2}{\sigma_v^2 - \sigma^2}$$

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
Chapitre I -ANALYSE SOCIO-ÉCONOMIQUE DES PRODUCTEURS ET DESCRIPTION DE L'ÉVOLUTION DE LA CULTURE DE LA BANANE ET DE SON PROCESSUS DE PRODUCTION	4
1.1 - CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES PRODUCTEURS	4
1.1.1 - Répartition des exploitants selon la nationalité	5
1.1.2 - Répartition des exploitants selon le niveau d'instruction	6
1.1.3 - Répartition des superficies par nationalité de l'exploitant	7
1.1.4 - Répartition des exploitants par zone de production	8
1.1.5 -Localisation des superficies exploitées par zone de production	9
1.1.6 - Mode d'accès à la terre	10
1.2 - ÉVOLUTION DE LA CULTURE DE LA BANANE	12

1.3 - ITINÉRAIRE TECHNIQUE DE PRODUCTION	13
1.3.1 - Préparation du sol	13
1.3.2 - Choix du matériel végétal et semis	14
1.3.3 - Fertilisation et traitements	15
1.3.3.1 - Fertilisation	15
1.3.3.2 - Désherbage chimique.	15
1.3.3.3 - Traitement phytosanitaire	16
1.3.4 - Soins aux bananiers	16
1.3.5 - Soins aux fruits.	18
1.3.6 - Conditionnement de la banane	18
1.3.7 - Échange de frets	19
 Chapitre II - PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	 21
2.1 - IMPORTANCE DE LA CULTURE DE LA BANANE	21
2.2 - PROBLÈMES STRUCTURELS DU SECTEUR DE LA BANANE	22
2.3 - EXISTENCE DE MARCHÉS POTENTIELS	24
 Chapitre III - REVUE DE LA LITTÉRATURE ET HYPOTHÈSES	 30
3.1 - DÉFINITION DE LA NOTION D'EFFICACITÉ TECHNIQUE ET DE FRONTIÈRE DE PRODUCTION	30
3.2 - MÉTHODE D'ESTIMATION DE LA FRONTIÈRE DE PRODUCTION	32

3.2.1 - Approche non paramétrique	33
3.2.1.1 - Approche non paramétrique convexe	33
3.2.1.2 - Approche non paramétrique non convexe	34
3.2.2 - Approche paramétrique	34
3.2.2.1 - Frontiere de production déterministe	35
3.2.2.2 - Frontiere de production stochastique	40
3.3 - ÉTUDES EMPIRIQUES SUR LES FRONTIERES DE PRODUCTION	44
3.3.1 - Frontières de production déterministes .	45
3.3.2 - Frontières de production stochastiques .	47
3.4 - DÉTERMINANTS DE L'EFFICACITÉ TECHNIQUE	47
3.4.1 - Efficacité technique et taille de l'exploitation.	48
3.4.2 - Efficacité technique, instruction et expérience	51
3.4.3 - Efficacité technique et crédit	54
3.4.4 - Efficacité technique et rentabilité financière	56

3.5 - RESUME DE LA REVUE DE LA LITTÉRATURE	59
3.6 - HYPOTHESES	61
Chapitre IV - MÉTHODE DE RECHERCHE ET D'ANALYSE DES DONNEES	63
4.1 - MÉTHODE DE RECHERCHE	63
4.1.1 - Choix de la zone d'étude	63
4.1.2 - Présentation de la zone d'étude	64
4.1.2.1 - Hydrologie de la zone d'étude	65
4.1.2.2 - Climat et végétation	65
4.1.3 - Choix de l'échantillon	66
4.1.4 - Élaboration et administration du questionnaire	66
4.1.5 - Collecte des données	67
4.1.6 - Facteurs de production	67
4.1.6.1 - Superficie cultivée	67
4.1.6.2 - Travail	68
4.1.6.3 - Consommations intermédiaires	69
4.2 - MÉTHODE D'ANALYSE DES DONNEES	70
4.2.1 - Fonction de production	71
4.2.2 - Spécification de la fonction de production	72
4.2.3 - Forme fonctionnelle du modèle	73

4.2.4 - Frontière de production	73
4.2.5 - Rentabilité financière des exploitations	75
4.2.6 - Déterminants de l'efficacité technique .	76
4.2.7 - Instruments d'analyse	77
Chapitre V -EVALUATION DE L'EFFICACITE TECHNIQUE DES EXPLOITATIONS DE BANANES	78
5.1 - FRONTIÈRE DE PRODUCTION	78
5.1.1 - Méthode des moindres carrés ordinaires déplacés	83
5.1.2 - Programmation linéaire	85
5.1.3 - Frontière de production stochastique . .	86
5.2 - DISTRIBUTION DES INDICES D'EFFICACITÉ TECHNIQUE	89
5.3 - ROBUTESSE DE L'EFFICACITÉ TECHNIQUE	95
5.3.1 - Test d'égalité des indices moyens d'efficacité technique	95
5.3.2 - Indépendance mutuelle des rangs des indices d'efficacité technique.	96
CHAPITRE VI -RENTABILITÉ FINANCIERE DES EXPLOITATIONS ET DÉTERMINANTS DE L'EFFICACITÉ TECHNIQUE	98

6.1 - DIAGNOSTIC FINANCIER DES EXPLOITATIONS	98
6.1.1 - Coût de production	99
6.1.2 - Marge nette des exploitants	100
6.1.3 - Seuil de rentabilité et taux moyen de rentabilité	101
6.1.3.1 - Prix à l'exportation	102
6.1.3.2 - Gestion de la qualité de la banane douce et de la plantation	103
6.2 - DÉTERMINANTS DE L'EFFICACITÉ TECHNIQUE	104
6.2.1 - Rentabilité financière et efficacité technique	106
6.2.2 - Déterminants socio-économiques de l'efficacité technique	107
CONCLUSION	110
/ REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	113
ANNEXE	124
TEST DE RANG DE SPEARMAN	128
EQUATION DE LA VRAISEMBLANCE.	130

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1.1: répartition des exploitants selon la nationalité.
- Tableau 1.2: répartition des exploitants selon le niveau d'instruction
- Tableau 1.3: répartition des superficies exploitées selon la nationalité des producteurs.
- Tableau 1.4: répartition des exploitants selon la taille et par zone de production.
- Tableau 1.5: localisation des superficies exploitées par zone de production (zone d'Aboisso- Ayamé).
- Tableau 1.6: localisation des superficies exploitées par zone de production (zone d'Azaguié).
- Tableau 1.7: répartition des exploitations selon le mode d'accès à la terre.
- Tableau 2.1: évolution en pourcentage de la qualité de la banane exportée par la Côte d'Ivoire.
- Tableau 2.2: consommation de la banane en pourcentage de la production de 1987 à 1992.
- Tableau 2.3: part des pays africains producteurs de bananes en pourcentage.
- Tableau 4.1: exportation de bananes en cartons par la zone d'étude (en pourcentage).
- Tableau 4.2: Test d'égalité de moyennes pluviométriques.
- Tableau 5.1: régression par la méthode du maximum de vraisemblance (petits producteurs).

- Tableau 5.2: regression par la méthode du maximum de vraisemblance (grands producteurs).
- Tableau 5.3: les indices d'efficacité technique des petits producteurs.
- Tableau 5.4: les indices d'efficacité technique des grands producteurs.
- Tableau 5.5: résultat du test de rang de Spearman.
- Tableau 6.1: structure des coûts de production.
- Tableau 6.2: test d'égalité des marges nettes moyennes.
- Tableau 6.3: résultat du test de rang de Spearman entre les frontières et les marges nettes à hectare.
- Tableau 6.4: estimation des déterminants de l'efficacité technique des petits exploitants de banane.
- Tableau 6.5: estimation des déterminants de l'efficacité technique des grands exploitants.
- Tableau A1: Volume d'intrants et de production des petits producteurs.
- Tableau A2: Volume d'intrants et de production des industriels et moyens producteurs.
- Tableau A3: Contribution des principales cultures d'exportation dans les exportations totales de la Côte D'Ivoire.
- Tableau A4: Part de la banane dans le P.I.B de 1987-1992.
- Tableau A7: Coefficients de la main d'oeuvre exprimés en heures équivalents.

Tableau A8: Les indices d'efficacité technique des petits exploitants.

Tableau A9: Les indices d'efficacité technique des grands exploitants.

Tableau A10: Test d'égalité des indices moyens d'efficacité technique.

Test de rang de Spearman.

Équation de la vraisemblance.

Évaluation financière des exploitations de bananes.

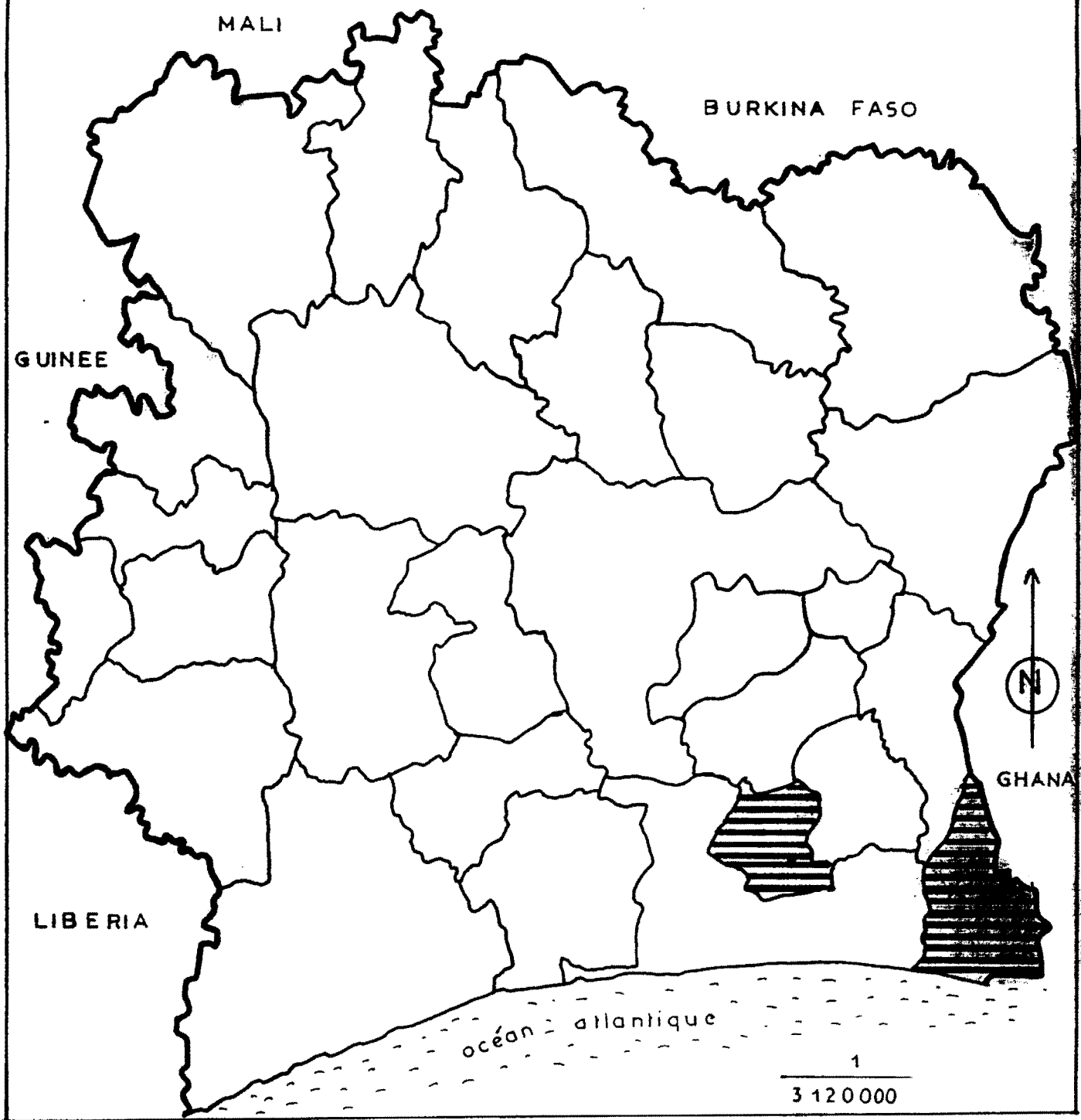
LISTE DES EQUATIONS.

- équation 3.1 : frontière de production déterministe.
équation 3.2 : programmation linéaire.
équation 3.3 : programmation quadratique.
équation 3.4 : frontière de production par la méthode des moindres carrés ordinaires déplacés.
équations 3.5 : l'indice d'efficacité technique.
équation 3.6 : frontière de production stochastique.
équation 3.7 : frontière de production par la méthode des moindres carrés ordinaires corrigés.
équation 3.8 : indice d'efficacité technique de la frontière de production stochastique.
équation 4.1 : fonction de production.
équation 4.2 : spécification de la fonction de production.
équation 4.3 : chiffre d'affaire des exploitants.
équation 4.4 : déterminants de l'efficacité technique.
équation 5.1 : frontière de production (m.c.o.d) des petits paysans.
équation 5.2 : frontière de production (m.c.o.d) des grands exploitants.
équation 5.3 : frontière de production (p.l) des petits paysans.
équation 5.4 : frontière de production (p.l) des grands exploitants.
équation 5.5 : frontière de production (m.v) des petits producteurs.
équation 5.6 : frontière de production (m.v) des grands producteurs.
équation 6.1 : déterminants de l'efficacité technique des producteurs de bananes.

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS.

- A.C.P: Afrique, Caraïbes, Pacifique.
- C.I.D.V: Compagnie Ivoirienne pour le développement du Vivrier.
- C.I.R.E.S: Centre Ivoirien de Recherches Économiques et Sociales.
- C.I.D.T: Compagnie Ivoirienne du Développement du Textile.
- D.C.G.T.X: Direction et Contrôle des Grands Travaux.
- F.A.O: Organisation Mondiale pour l'Alimentation.
- Ha: hectare.
- Kg: kilogramme.
- I.R.F.A: Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes.
- S.O.D.E.F.E.L: Société pour le Développement des Fruits et Légumes.
- Prod: production.
- Prodloc: production destinée au marché local.
- Prodint: production exportée.
- Prloc : prix local.
- Print: prix international.
- Rev tot: revenu total.
- Depeng: dépenses d'engrais.
- Depcerco: dépenses contre le cercosporiose du bananier.
- Depherb: dépenses en herbicides.
- Depmod: dépenses en main d'oeuvre.
- Depteq: dépenses en équipements lourds
- Amort: amortissement.
- C.P: coût de production.
- CONV: coût de conditionnement et d'exportation
- C.R: coût de revient.
- Sup: superficie.
- MN: marge nette
- Qté: quantité.
- P.M: point mort.
- Mo: mode.
- Me: médiane.
- Moy: moyenne.
- Q1 le premier quartile.
- Q2 le deuxième quartile.
- Q3 le troisième quartile.

LOCALISATION DES REGIONS D'ETUDE



légende



espace d'étude



limite étatique



limite départementale

ÉVALUATION FINANCIERE DES EXPLOITATIONS DE
BANANES.

LES PETITES EXPLOITATIONS

NUMERO	PROD	PRODINT	PRODLOC	PRLOC	PRINT	REV TOT	DEPENG
1	9180	4131	5049	30	260	1225530	103685
2	27000	12150	14850			3604500	80645
3	17920	8064	9856			2392320	69900
4	41040	18468	22572			5478840	195450
5	10710	4819.5	5890.5			1429785	158495
6	15600	7020	8580			2082600	119690
7	10710	4819.5	5890.5			1429785	113750
8	9200	4140	5060			1228200	54095
9	19600	8820	10780			2616600	153725
10	7000	3150	3850			934500	26250
11	25900	11655	14245			3457650	245750
12	21600	9720	11880			2883600	94800
13	21000	9450	11550			2803500	70000
14	6400	2880	3520			854400	150000
15	20400	9180	11220			2723400	100175
16	9180	4131	5049			1225530	41870
17	4100	1845	2255			547350	109325
18	2570	1156.5	1413.5			343095	25150
19	8400	3780	4620			1121400	161470
20	31500	14175	17325			4205250	106785
21	8000	3600	4400			1068000	95725
22	2800	1260	1540			373800	20185
23	9300	4185	5115			1241550	250000
24	10800	4860	5940			1441800	316100
25	20000	9000	11000			2670000	552830
26	49000	22050	26950			6541500	346760
27	7000	3150	3850			934500	27450
28	1600	720	880			213600	30000
29	10500	4725	5775			1401750	515000
30	13650	6142.5	7507.5			1822275	350000
31	59000	26550	32450			7876500	475000
32	20500	9225	11275			2736750	89000
33	14000	6300	7700			1869000	108300
34	20000	9000	11000			2670000	110000
35	10800	4860	5940			1441800	125000
MOY	16456	7405.2	9050.8			2196876	159781.7
Ecttype	12621.10	5679.497	6941.608			1684917.	137869.1
MIN	1600	720	880			213600	20185
MAX	59000	26550	32450			7876500	552830
CV	0.766960	0.766960	0.766960			0.766960	0.862859

DEPCERCO	DEPHERB	DEPMOD	DEPTEQ	AMORT	C.P	CONM	C.R
75500	38600	120000	96000	9600	347385	537030	884415
118500	65000	128715	400000	40000	432860	2E+06	2E+06
78000	20000	220000	57650	5765	393665	1E+06	1E+06
960000	39600	360000	164600	16460	1571510	2E+06	4E+06
132630	11250	80000	46760	4676	387051	626535	1E+06
54000	7500	170000	109500	10950	362140	912600	1E+06
51900	9280	80000	147700	14770	269700	626535	896235
63000	12200	130000	72900	7290	266585	538200	804785
122500	93725	90000	132540	13254	473204	1E+06	2E+06
48000	33750	400000	92550	9255	517255	409500	926755
64000	57850	279570	223500	22350	669520	2E+06	2E+06
351000	4500	370000	85600	8560	828860	1E+06	2E+06
208000	20000	90000	358400	35840	423840	1E+06	2E+06
35500	18000	220000	151100	15110	438610	374400	813010
66000	6000	50000	127800	12780	234955	1E+06	1E+06
29000	16800	90000	59200	5920	183590	537030	720620
37500	19250	80000	86000	8600	254675	239850	494525
26900	4015	130000	27860	2786	188851	150345	339196
180000	11000	170000	128500	12850	535320	491400	1E+06
171000	43280	70000	235600	23560	414625	2E+06	2E+06
33000	27000	50000	30500	3050	208775	468000	676775
68125	12500	52860	66300	6630	160300	163800	324100
45750	3000	210000	31000	3100	511850	544050	1E+06
178000	22000	170000	46880	4688	690788	631800	1E+06
72000	75750	370000	492000	49200	1119780	1E+06	2E+06
970500	526875	220000	2896300	289630	2353765	3E+06	5E+06
122000	33600	106000	13880	1388	290438	409500	699938
8150	15000	45000	30400	3040	101190	93600	194790
36000	30000	30000	175000	17500	628500	614250	1E+06
47000	27000	210000	160000	16000	650000	798525	1E+06
85000	43875	188570	1815000	181500	973945	3E+06	4E+06
270000	64000	70000	20000	2000	495000	1E+06	2E+06
66000	24000	190000	300000	30000	418300	819000	1E+06
110000	40000	130000	620000	62000	452000	1E+06	2E+06
66000	12000	124285	200000	20000	347285	631800	979085
144298.7	42520	157000	277172	27717.2	531317.6	962676	1E+06
214467.7	85786.04	98990.98	544905.7	54490.57	425333.9	738334	1E+06
8150	3000	30000	13880	1388	101190	93600	194790
970500	526875	400000	2896300	289630	2353765	3E+06	5E+06
1.486276	2.017545	0.630515	1.965948	1.965948	0.800526	0.7669	0.7282

MN	SUP	MN/HA	MN/KG	C.P/Ha	C.P/KG	CR/KG	MN/CR
341115	1.00	341115.00	37.16	347385.00	37.84	96.34	0.39
2E+06	2.50	636856.00	58.97	173144.00	16.03	74.53	0.79
950335	2.00	475167.50	53.03	196832.50	21.97	80.47	0.66
2E+06	3.00	502163.33	36.71	523836.67	38.29	96.79	0.38
416199	1.00	416199.00	38.86	387051.00	36.14	94.64	0.41
807860	1.50	538573.33	51.79	241426.67	23.21	81.71	0.63
533550	1.00	533550.00	49.82	269700.00	25.18	83.68	0.60
423415	1.00	423415.00	46.02	266585.00	28.98	87.48	0.53
996796	2.50	398718.40	50.86	189281.60	24.14	82.64	0.62
7745	2.00	3872.50	1.11	258627.50	73.89	132.39	0.01
1E+06	2.00	636490.00	49.15	334760.00	25.85	84.35	0.58
791140	3.00	263713.33	36.63	276286.67	38.37	96.87	0.38
1E+06	2.00	575580.00	54.82	211920.00	20.18	78.68	0.70
41390	1.00	41390.00	6.47	438610.00	68.53	127.03	0.05
1E+06	2.00	647522.50	63.48	117477.50	11.52	70.02	0.91
504910	1.00	504910.00	55.00	183590.00	20.00	78.50	0.70
52825	0.50	105650.00	12.88	509350.00	62.12	120.62	0.11
3899	0.35	11140.00	1.52	539574.29	73.48	131.98	0.01
94680	1.00	94680.00	11.27	535320.00	63.73	122.23	0.09
2E+06	3.00	649291.67	61.84	138208.33	13.16	71.66	0.86
391225	1.00	391225.00	48.90	208775.00	26.10	84.60	0.58
49700	0.50	99400.00	17.75	320600.00	57.25	115.75	0.15
185650	1.50	123766.67	19.96	341233.33	55.04	113.54	0.18
119212	1.00	119212.00	11.04	690788.00	63.96	122.46	0.09
380220	1.50	253480.00	19.01	746520.00	55.99	114.49	0.17
1E+06	3.00	440411.67	26.96	784588.33	48.04	106.54	0.25
234562	0.50	469124.00	33.51	580876.00	41.49	99.99	0.34
18810	0.25	75240.00	11.76	404760.00	63.24	121.74	0.10
159000	2.00	79500.00	15.14	314250.00	59.86	118.36	0.13
373750	2.00	186875.00	27.38	325000.00	47.62	106.12	0.26
3E+06	4.50	766901.11	58.49	216432.22	16.51	75.01	0.78
1E+06	3.00	347500.00	50.85	165000.00	24.15	82.65	0.62
631700	1.50	421133.33	45.12	278866.67	29.88	88.38	0.51
1E+06	2.00	524000.00	52.40	226000.00	22.60	81.10	0.65
462715	1.00	462715.00	42.84	347285.00	32.16	90.66	0.47
702882	1.67	358870.90	35.96	345426.89	39.04	97.54	0.42
700000	0.95	213464.33	18.75	170183.35	18.75	18.75	0.26
3899	0.25	3872.50	1.11	117477.50	11.52	70.02	0.01
3E+06	4.50	766901.11	63.48	784588.33	73.89	132.39	0.91
0.9958	0.5672	0.5948220	0.5214	0.4926754	0.4802	0.1922	0.6291

LES PETITES EXPLOITATIONS

CP/CR	MOD/CP	CERCO/CENG/CP	HERB/CP	QTE P.M	QTE P.M	MQTE P.M	J
0.39	0.35	0.22	0.30	0.11	5651.21	0.62	221.62
0.22	0.30	0.27	0.19	0.15	12858.53	0.48	171.45
0.27	0.56	0.20	0.18	0.05	9213.96	0.51	185.10
0.40	0.23	0.61	0.12	0.03	25382.43	0.62	222.65
0.38	0.21	0.34	0.41	0.03	6476.59	0.60	217.70
0.28	0.47	0.15	0.33	0.02	8145.30	0.52	187.97
0.30	0.30	0.19	0.42	0.03	5726.74	0.53	192.50
0.33	0.49	0.24	0.20	0.05	5142.40	0.56	201.22
0.29	0.19	0.26	0.32	0.20	10350.19	0.53	190.11
0.56	0.77	0.09	0.05	0.07	5921.76	0.85	304.55
0.31	0.42	0.10	0.37	0.09	13959.55	0.54	194.03
0.40	0.45	0.42	0.11	0.01	13370.35	0.62	222.84
0.26	0.21	0.49	0.17	0.05	10558.08	0.50	181.00
0.54	0.50	0.08	0.34	0.04	5194.95	0.81	292.22
0.16	0.21	0.28	0.43	0.03	9126.87	0.45	161.06
0.25	0.49	0.16	0.23	0.09	4604.60	0.50	180.57
0.51	0.31	0.15	0.43	0.08	3159.90	0.77	277.45
0.56	0.69	0.14	0.13	0.02	2167.39	0.84	303.60
0.52	0.32	0.34	0.30	0.02	6560.51	0.78	281.16
0.18	0.17	0.41	0.26	0.10	14424.12	0.46	164.85
0.31	0.24	0.16	0.46	0.13	4324.44	0.54	194.60
0.49	0.33	0.42	0.13	0.08	2070.93	0.74	266.26
0.48	0.41	0.09	0.49	0.01	6746.96	0.73	261.17
0.52	0.25	0.26	0.46	0.03	8451.04	0.78	281.70
0.49	0.33	0.06	0.49	0.07	14631.18	0.73	263.36
0.45	0.09	0.41	0.15	0.22	33356.33	0.68	245.07
0.41	0.36	0.42	0.09	0.12	4472.45	0.64	230.01
0.52	0.44	0.08	0.30	0.15	1244.66	0.78	280.05
0.51	0.05	0.06	0.82	0.05	7940.89	0.76	272.26
0.45	0.32	0.07	0.54	0.04	9255.75	0.68	244.11
0.22	0.19	0.09	0.49	0.05	28277.60	0.48	172.54
0.29	0.14	0.55	0.18	0.13	10825.88	0.53	190.11
0.34	0.45	0.16	0.26	0.06	7906.07	0.56	203.30
0.28	0.29	0.24	0.24	0.09	10364.22	0.52	186.56
0.35	0.36	0.19	0.36	0.03	6256.13	0.58	208.54
0.38	0.34	0.24	0.31	0.31	9546.29	0.62	224.38
0.12	0.15	0.15	0.16	0.05	6952.39	0.12	43.13
0.16	0.05	0.06	0.05	0.01	1244.66	0.45	161.06
0.56	0.77	0.61	0.82	0.22	33356.33	0.85	304.55
0.3050	0.4560	0.6147	0.5187	0.1700	0.728282	0.1922	0.1922

LES GRANDES EXPLOITATIONS

NUMERO	PROD	PROINT	PRODLOC	PRLOC	PRINT	REV TOT	DEPENG
1	800000	720000	80000	30	260	1.9E+08	5300000
2	2940000	2646000	294000			7.0E+08	53411690
3	210000	189000	21000			49770000	2257500
4	315000	283500	31500			74655000	1814000
5	400000	360000	40000			94800000	11924850
6	250000	225000	25000			59250000	262250
7	105000	94500	10500			24885000	2207500
8	283000	254700	28300			67071000	397500
9	380560	342504	38056			90192720	2936800
10	8000000	7200000	800000			1.9E+09	2600000
11	3600000	3240000	360000			8.5E+08	1.6E+08
12	340000	306000	34000			80580000	439000
13	8000000	7200000	800000			1.9E+09	67680000
14	530000	477000	53000			1.3E+08	742500
15	4200000	3780000	420000			1.0E+09	78240000
16	118000	106200	11800			27966000	1082000
17	1120000	1008000	112000			2.7E+08	3450000
18	876564	788907.6	87656.4			2.1E+08	4710000
19	338000	304200	33800			80106000	1235000
20	360840	324756	36084			85519080	6992000
21	320000	288000	32000			75840000	2356250
22	306000	275400	30600			72522000	1852500
23	310000	279000	31000			73470000	3277500
24	222900	200610	22290			52827300	3458000
25	223000	200700	22300			52851000	593750
26	190000	171000	19000			45030000	641250
27	480000	432000	48000			1.1E+08	4940000
28	927000	834300	92700			2.2E+08	16825000
29	200000	180000	20000			47400000	15000000
30	1872000	1684800	187200			4.4E+08	36750000
31	1110000	999000	111000			2.6E+08	14070000
32	1530000	1377000	153000			3.6E+08	28875000
33	2103700	1893330	210370			5.0E+08	10225000
34	221250	199125	22125			52436250	997500
35	192500	173250	19250			45622500	3500000
MOY	1239294.	1084382.	123929.4			2.9E+08	15709124
Ectype	1931354.	1738218.	193135.4			4.6E+08	30927476
MIN	105000	94500	10500			24885000	262250
MAX	8000000	7200000	800000			1.9E+09	1.6E+08
CV	0.054365	0.054365	0.054365			0.054365	0.008479

LES GRANDES EXPLOITATIONS

DEPCERCO	DEPHERB	MOD	DEPTEEQ	AMORT	C.P	CONV	C.R
1827000	360000	1500000	5513500	551350	9178350	68000000	77178350
13662000	3300000	20475000	3.4E+08	34424600	1.2E+08	2.5E+08	3.7E+08
935815	140000	962500	17684000	1768400	5924215	17850000	23774215
1710800	1560000	1562500	46996750	4699675	9786975	26775000	36561975
1893000	1302080	3225000	60000000	6000000	23042850	34000000	57042850
118600	46400	600000	4644800	464480	1445330	21250000	22695330
713000	170000	450000	8628400	862840	4233340	8925000	13158340
201900	80000	240000	5130000	513000	1352400	24055000	25407400
1069950	651000	450000	13061500	1306150	5762900	32347600	38110500
2100000	2080000	2200000	7.9E+09	7.9E+08	7.9E+08	6.8E+08	1.5E+09
2.1E+08	1.8E+08	38300000	5.4E+08	53918750	4.6E+08	3.1E+08	7.7E+08
2277000	876000	375000	49367000	4936700	8027700	28900000	36927700
54125000	14000000	33875000	8.7E+08	87232000	2.4E+08	6.8E+08	9.2E+08
4284000	10000000	7260000	60370000	6037000	18323500	45050000	63373500
29692080	14262500	5415000	5.3E+08	53077000	1.7E+08	3.6E+08	5.2E+08
392700	250000	480000	10453750	1045375	3000075	10030000	13030075
789500	280000	1412500	13376000	1337600	6989600	95200000	1.0E+08
1316500	1940000	1300000	5156400	515640	7842140	74507940	82350080
2389400	780000	1200000	35787600	3578760	8403160	28730000	37133160
4105400	1456000	2000000	18292680	1829268	14926668	30671400	45598068
1714000	1210000	525000	5709750	570975	5166225	27200000	32366225
1071000	1168000	2320000	5300500	530050	5773550	26010000	31783550
938800	224000	1411430	11200000	1120000	6747730	26350000	33097730
1546000	154000	1680000	25652000	2565200	9249200	18946500	28195700
411250	126000	300000	8057600	805760	2110760	18955000	21065760
267750	105000	400000	38105000	3810500	5119500	16150000	21269500
42221600	1120000	10382140	10382140	1038214	58581954	40800000	99381954
5226500	5100000	2837500	2837500	283750	25172750	78795000	1.0E+08
9600000	3500000	2455000	4455000	445500	27500500	17000000	44500500
11552000	2128000	8500000	8500000	850000	57652000	1.6E+08	2.2E+08
6249120	2520000	4337500	4337500	433750	25090370	94350000	1.2E+08
12114000	3780000	10750000	10750000	1075000	52814000	1.3E+08	1.8E+08
9576000	3780000	1.8E+08	17812500	1781250	2.0E+08	1.8E+08	3.8E+08
716000	168000	850000	850000	85000	2648500	18806250	21454750
1550000	160000	1680000	25670000	2567000	9297000	16362500	25659500
12537864	7327913.	9995316.	3.1E+08	30533741	68776046	1.1E+08	1.7E+08
35929104	29426216	30105240	1.3E+09	1.3E+08	1.5E+08	1.6E+08	3.1E+08
118600	46400	240000	850000	85000	1352400	8925000	13030075
2.1E+08	1.8E+08	1.8E+08	7.9E+09	7.9E+08	7.9E+08	6.8E+08	1.5E+09
0.003300	0.001576	0.007972	0.000648	0.000648	0.008771	0.054365	0.042629

LES GRANDES EXPLOITATIONS

MN	SUP	MN/HA	MN/KG	C.R/KG	MN/CR	CP/CR	MOD/CP
1.1E+08	15	7494776.	140.5270	107.1921	1.456647	0.118923	0.163428
3.2E+08	75	4332089.	110.5124	140.5416	0.873702	0.327996	0.167864
25995785	10.75	2418212.	123.7894	125.7894	1.093444	0.249186	0.162468
38093025	10	3809302.	120.9302	128.9664	1.041875	0.267681	0.159650
37757150	15	2517143.	94.39287	158.4523	0.661908	0.403956	0.139956
36554670	12	3046222.	146.2186	100.8681	1.610669	0.063684	0.415130
11726660	15	781777.3	111.6824	139.2416	0.891196	0.321722	0.106299
41663600	13	3204892.	147.2212	99.75422	1.639821	0.053228	0.177462
52082220	17	3063660	136.8567	111.2702	1.366610	0.151215	0.078085
4.2E+08	100	4224796	52.80995	204.6556	0.286714	0.538520	0.002772
85738650	110	779442.2	23.81629	236.8707	0.111717	0.601282	0.082997
43652300	15	2910153.	128.3891	120.6787	1.182101	0.217389	0.046713
9.7E+08	200	4865440	121.636	128.1822	1.054367	0.263201	0.139453
62236500	30	2074550	117.4273	132.8584	0.982058	0.289135	0.396212
4.7E+08	163	2895557.	112.3752	138.4719	0.901708	0.317952	0.032537
14935925	15.5	963608.0	126.5756	122.6937	1.146265	0.230242	0.159996
1.6E+08	50	3265008	145.7592	101.3785	1.597524	0.068398	0.202085
1.3E+08	35	3582731.	143.0535	104.3849	1.522713	0.095229	0.165771
42972840	26	1652801.	127.1385	122.0682	1.157263	0.226298	0.142803
39921012	25	1596840.	110.6335	140.4071	0.875497	0.327353	0.133988
43473775	15	2898251.	135.8555	112.3827	1.343183	0.159617	0.101621
40738450	16	2546153.	133.1321	115.4086	1.281746	0.181652	0.401832
40372270	18	2242903.	130.2331	118.6298	1.219789	0.203872	0.209171
24631600	11	2239236.	110.5051	140.5498	0.873594	0.328035	0.181637
31785240	13.5	2354462.	142.5347	104.9614	1.508857	0.100198	0.142128
23760500	12.5	1900840	125.0552	124.3830	1.117116	0.240696	0.078132
14378046	20	718902.3	29.95426	230.0508	0.144674	0.589462	0.177224
1.2E+08	25	4629250	124.8449	124.6167	1.113145	0.242120	0.112721
2899500	50	57990	14.4975	247.225	0.065156	0.617981	0.089271
2.3E+08	76	2985421.	121.2029	128.6633	1.046684	0.265956	0.147436
1.4E+08	60	2393827.	129.3960	119.5599	1.202521	0.210066	0.172875
1.8E+08	90	1997177.	117.4810	132.7988	0.982949	0.288815	0.203544
1.2E+08	45	2667892.	57.06856	199.9238	0.317168	0.527597	0.891930
30981500	14	2212964.	140.0293	107.7451	1.444039	0.123445	0.320936
19963000	12	1663583.	103.7038	148.1067	0.777996	0.362321	0.180703
1.2E+08	40.86	2656796.	113.0640	137.7066	1.025498	0.273555	0.185338
1.8E+08	44.19	1379155.	34.51649	38.35166	0.420865	0.150943	0.152627
2899500	10	57990	14.4975	99.75422	0.065156	0.053228	0.002772
9.7E+08	200	7494776.	147.2212	247.225	1.639821	0.617981	0.891930
0.015821	1.081	0.519104	0.305282	0.278502	0.410400	0.551782	0.823507

LES GRANDES EXPLOITATIONS

ENG/CP	CERCO/CP	C.P/KG	CR/KG	QTE P.M	QTE P.M%	QTE P.Mj
0.577445	0.577445	11.47293	96.47293	325647.0	40.70588	146.5411
0.437896	0.437896	41.48751	126.4875	1569085.	53.37025	192.1329
0.381063	0.381063	28.21054	113.2105	100313.1	47.76816	171.9653
0.185348	0.185348	31.06976	116.0697	154269.9	48.97458	176.3084
0.517507	0.517507	57.60712	142.6071	240687.1	60.17178	216.6184
0.181446	0.181446	5.78132	90.78132	95760.88	38.30435	137.8956
0.521455	0.521455	40.31752	125.3175	55520.42	52.87659	190.3557
0.293921	0.293921	4.778798	89.77879	107204.2	37.88134	136.3728
0.509604	0.509604	15.14321	100.1432	160803.7	42.25451	152.1162
0.003276	0.003276	99.19005	184.1900	6217385.	77.71732	279.7823
0.344069	0.344069	128.1837	213.1837	3238233.	89.95093	323.8233
0.054685	0.054685	23.61088	108.6108	155813.0	45.82737	164.9785
0.278619	0.278619	30.364	115.364	3894143.	48.67679	175.2364
0.040521	0.040521	34.57264	119.5726	267398.7	50.45259	181.6293
0.470124	0.470124	39.62478	124.6247	2208540.	52.58429	189.3034
0.360657	0.360657	25.42436	110.4243	54979.21	46.59255	167.7332
0.493590	0.493590	6.240714	91.24071	431179.7	38.49819	138.5934
0.600601	0.600601	8.946454	93.94645	347468.6	39.63985	142.7034
0.146968	0.146968	24.86142	109.8614	156680	46.35502	166.8781
0.468423	0.468423	41.36644	126.3664	192396.9	53.31917	191.9490
0.456087	0.456087	16.14445	101.1444	136566.3	42.67698	153.6371
0.320859	0.320859	18.86781	103.8678	134107.8	43.82608	157.7738
0.485718	0.485718	21.76687	106.7668	139652.8	45.04931	162.1775
0.373870	0.373870	41.49484	126.4948	118969.1	53.37335	192.1440
0.281296	0.281296	9.465291	94.46529	88885.06	39.85877	143.4915
0.125256	0.125256	26.94473	111.9447	89744.72	47.23406	170.0426
0.084326	0.084326	122.0457	207.0457	419333.1	87.36107	314.4998
0.668381	0.668381	27.15507	112.1550	438682.4	47.32281	170.3621
0.545444	0.545444	137.5025	222.5025	187765.8	93.88291	337.9784
0.637445	0.637445	30.79700	115.7970	914649.7	48.85949	175.8941
0.560772	0.560772	22.60393	107.6039	503967.8	45.40250	163.4490
0.546730	0.546730	34.51895	119.5189	771578.0	50.42993	181.5477
0.051199	0.051199	94.93143	179.9314	1597138.	75.92043	273.3135
0.376628	0.376628	11.97062	96.97062	90526.37	40.91587	147.2971
0.376465	0.376465	48.29610	133.2961	108267.9	56.24308	202.4750
0.364506	0.353749	37.55609	120.1275	731573.6	50.68672	182.4721
0.185865	0.185865	34.51649	34.51649	1289698.	14.56392	52.43012
0.003276	0.003276	4.778798	89.77879	54979.21	37.88134	136.3728
0.668381	0.668381	137.5025	222.5025	6217385.	93.88291	337.9784
0.509910	0.525415	0.919065	0.287332	1.762909	0.287332	0.287332