

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP  
DE DAKAR  
FACULTE DES SCIENCES  
ECONOMIQUES ET DE GESTION  
(FASEG)

CONFERENCE DES INSTITUTIONS  
D'ENSEIGNEMENT ET DE  
RECHERCHES ECONOMIQUES ET  
DE GESTION EN AFRIQUE



PROGRAMME DE TROISIEME CYCLE  
INTERUNIVERSITAIRE  
(DEA - PTCI)  
*Huitième Promotion*



MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES EN ECONOMIE  
(DEA)

Spécialité : ECONOMIE INDUSTRIELLE

Option : ECONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT

*Thème :*

# EFFICACITE PRODUCTIVE DANS L'INDUSTRIE AU MALI

*Présente et Soutenu  
publiquement par :*  
Bassirou DIARRA

*Sous la Direction de :*  
**Professeur Karamoko KANE**  
*professeur titulaire, Agrégé des Sciences  
Economiques*

Année Universitaire 2002-2003

## DEDICACES

*Je dédie ce mémoire à :*

*Mon père Samba DIARRA et ma mère Djidi BA pour tout ce qu'ils ont fait pour moi, eux qui ont eu cette belle initiative de m'amener à l'école ;*

*Tous les membres de la famille DIARRA pour leur soutien moral et amour fraternel,*

*Mariam H TRAORE pour son affection et son soutien moral*

*Mes proches amis de Bamako et Dakar, particulièrement Sekou Hamala pour leur collaboration et les nombreux conseils qu'ils n'ont cessés de me prodiguer.*

## REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit de tous ceux qui nous ont soutenus durant notre formation et dans la réalisation de ce mémoire, principalement :

- Le Professeur Karamoko KANE, Directeur du PTCI, qui, malgré ses multiples responsabilités, a dirigé ce travail avec sa rigueur et son sens du travail bien fait.
- Le professeur Ahmadou Aly MBAYE Directeur National du PTCI pour son engagement et son dévouement pour ce programme.
- Le Professeur Moustapha KASSE initiateur du programme.
- Pr Adama DIAW, Abdoulaye DIAGNE, Bouna NIANG, Fodié Bocary DOUCOURE, Diaraf SECK, Moustapha THIAM
- Nous remercions à travers eux tout le personnel, administratif et enseignant de la faculté de DAKAR et du Campus Commun des Cours à Option.

Nos remerciements vont également à l'endroit de :

- La Direction nationale de l'industrie et le centre national de promotion des investissements au Mali pour leur aide dans la collecte des données ;
- Tous les étudiants ou diplômés du PTCI, amis et voisins à Dakar et Bamako pour leur encouragement, leur soutien moral et leur collaboration;
- Abdramane berthé et Mme Anna TRAORE et Almamy TOURE tous assistants à la facultés de Bamako pour leur soutien logistique

- *Des honorables membres du jury qui ont accepté de consacrer une partie de leurs précieux temps à apprécier ce travail.*

## LISTE DES TABLEAUX et graphiques

	page
Graphique 1 : Répartition des industrielles selon la branche d'activité.....	13
Graphique 2 : Répartition des entreprises selon le régime de propriété.....	16
Graphique 3 : Répartition de la VA par branche.....	21
Graphique 4 : Décomposition de la VA98.....	22
Graphique 5 : Répartition de l'investissement suivant les branches.....	23
Graphique 6 : investissement .....	24
Graphique 7 : Masse salariale selon la branche d'activité.....	25
Graphique 8 : Emploi permanent selon les branches d'activité.....	27
Graphique 9 : Répartition des industries suivant l'efficience moyenne.....	72
Graphique 10 : analyse de l'efficience selon les branches d'activités.....	77
Graphique 11 : analyse de l'efficience selon le type et la nature de la propriété .....	78
Tableau 1 : productivité du facteur travail.....	28
Tableau 2 : productivité totale des facteurs.....	29
Tableau 3 : Répartition des industries suivant l'efficience moyenne.....	72
Tableau 4 : analyse de l'efficience selon les branches d'activités.....	77
Tableau 5 : analyse de l'efficience selon le type et la nature de la propriété .....	78

## RESUME

Cette étude examine le comportement productif des industries au Mali à travers une étude de l'efficacité productive. Elle utilise une approche microéconomique en deux étapes. A partir des observations de la production réelle; du capital et du salaire réel pour 40 industries, l'estimation d'une frontière de production stochastique permet de déterminer les scores d'efficacité. Les résultats indiquent que 77% des entreprises de l'échantillon ne réalisent pas la moitié de leurs possibilités de production. L'efficacité moyenne est de 38%. Cependant la différence inter entreprise est faible avec une dispersion de, 0,18. Les facteurs comme l'incitant salarial, le type de propriété et la nature de la propriété se sont révélés les plus déterminants. Puisque l'intérêt principal de cette étude est surtout d'aider les décideurs à éclairer les principales variables sur lesquelles ils peuvent agir pour améliorer l'efficacité productive. Les entreprises devraient adopter un système de rémunération incitatif et de promotion interne. Quant à l'Etat, il doit continuer la mise en œuvre du programme de privatisation et améliorer l'environnement administratif et fiscal en vue de favoriser la participation étrangère dans le capital des industries.

## INTRODUCTION GENERALE

Au lendemain de l'indépendance, le Mali a hérité d'une économie essentiellement agricole. Comme dans la plupart des jeunes Etats à économie sous-développée, la volonté nationale d'amorcer une industrialisation s'est manifestée.

Dans un premier temps, il fallait créer des unités industrielles pour fabriquer des produits substituables aux importations à partir des ressources disponibles. L'accent a été mis sur l'industrie de transformation des produits agricoles. Pour cela l'Etat a initié et mis en application des mesures visant à protéger des entreprises.

La volonté d'industrialisation apparaît d'ailleurs dans les plans et programmes de développement. Par exemple dans le plan quinquennal (1961-1965) où sur un investissement total de 64 milliards, 4 milliards étaient destinés à l'industrie.

La coopération internationale aidant, une décennie après l'indépendance, de nombreuses petites industries avaient vu le jour : principalement publiques, elles couvraient la recherche minière, les textiles, le ciment, le bois, les produits alimentaires.

Cet effort s'est poursuivi pendant le plan quinquennal 1974-1978 où sur un investissement de 458 milliards, 16,2% ont été consacré à l'industrie

Ainsi les années 70 ont vu croître le nombre d'industries, sa fin se caractérisera par des déséquilibres persistants (faible croissance, chômage graduel...). A l'origine serait

la forte implication de l'Etat dans les activités de production, contribuant ainsi à réduire l'incitation à produire. En 1982 on comptait 116 industries dont 50% étaient publiques.

Vers la fin des années 80 sous l'égide des institutions internationales les programmes de reformes ont tenté de répondre à un objectif de libéralisation porteur de croissance. Dans la pure tradition du libre échange, l'élimination des restrictions quantitatives, l'harmonisation des taux de protection effective, la restructuration des entreprises publiques (dont le nombre a passé de 90 en 1988 à 36 à la fin 1998 et qui ne devrait être que de 13 à l'horizon 2002), voire une action sur la parité de la monnaie ont constitué pour le Mali les politiques généralement préconisées pour assurer la ré-allocation des ressources vers le secteur des biens échangeables.

L'analyse du processus d'industrialisation réalisé dans ce contexte de libéralisation offre une illustration troublante si l'on compare l'expérience du Mali à celle des pays asiatiques. Pour ces derniers c'est à l'existence d'une politique sélective et incitative que l'on doit l'accélération du processus d'industrialisation. L'absence d'une telle politique a rendu la configuration industrielle directement dépendante de l'intensité avec laquelle les autorités publiques se sont engagées dans la politique de déréglementation. Ainsi, malgré les différentes stratégies adoptées, la part de l'industrie dans l'économie reste faible, en comparaison avec les

autres secteurs tant pour l'emploi que pour la contribution au PIB.

D'un autre côté, les processus d'ajustement sont encore en œuvre. Par ces stratégies, il s'agit de retrouver une croissance économique plus forte et plus équilibrée donc plus durable en privilégiant l'action par les prix relatifs, en restaurant un principe d'efficacité allocative inhérent au fonctionnement des marchés concurrentiels. La performance en matière de croissance n'est pourtant pas réductible aux marchés. Dans un monde où une part significative des activités est intermédiée par des organisations, un bon fonctionnement de l'économie implique de relayer les marchés par des organisations efficaces, capables de susciter l'innovation et bien sûr, de mobiliser les quantités minimales de facteurs pour la réalisation d'une quantité donnée de production. On touche ici à un concept longtemps tenu pour marginal par une économie néoclassique au regard de laquelle les unités de production font naturellement l'effort de se positionner sur leur courbe de coût minimal.

Dans l'environnement mondial actuel où la libéralisation a conduit à un élargissement des domaines de concurrence, les secteurs manufacturiers sont de plus en plus soumis à une exigence d'amélioration de leur comportement productif. Cette profonde mutation de l'économie mondiale vaut particulièrement pour le Mali, où l'activité industrielle a longtemps bénéficié d'une protection commerciale élevée. A l'abri de la concurrence extérieure de nombreuses industries se sont accommodées d'un mode de production caractérisé par une faible innovation, des gaspillages de

ressources notoires et des comportements de captures de rentes.

Sans présumer d'une inefficience particulière, pour assurer une croissance équilibrée et permettre au secteur industriel de supporter une concurrence de plus en plus vive, il serait important d'analyser le comportement productif des entreprises au Mali.

Les approches les plus courantes dans la littérature consistent à analyser la productivité totale des facteurs (PTF) ou la productivité partielle (PP) des différents secteurs. Mais en fait, la PTF relève d'un concept assez vague et regroupe plusieurs composantes, telles que le progrès technique, les économies d'échelle et les économies d'envergure. L'analyse en terme de PP est peu convaincante, car une amélioration significative de la PP de certains facteurs peut traduire des effets de substitution plutôt que d'accroissement de la production non expliquée par l'évolution des facteurs.

Ces mesures de productivité supposent que les firmes se situent sur leur frontière de production. Elles n'ont de sens que si les firmes analysées sont efficaces.

Cette étude veut justement procéder dans un ordre différent en partant de l'idée que tout compte fait les entreprises se doivent d'être performantes sur le plan de la production et que tout gaspillage de ressources est à éviter. D'où l'intérêt particulier que nous accordons à ce thème : l'analyse de l'efficacité productive (technique) dans l'industrie manufacturière au Mali.

L'objectif général de cette recherche, est donc de procéder à une analyse du comportement productif des industries à travers l'efficience productive.

Les objectifs spécifiques sont entre autres :

- appliquer dans le cas du Mali cette analyse à partir d'un panel d'entreprises ;

- expliquer éventuellement la dispersion des degrés d'inefficience technique obtenus à l'issue de l'estimation ;

- dégager des implications en matières de politique économique pour le Mali en vue d'améliorer la situation macroéconomique,

- aborder une voie de recherche peu explorée dans la littérature, à savoir identifier les déterminants intra organisationnels de l'efficience ;

Pour atteindre ces objectifs nous faisons les hypothèses suivantes :

- Qu'une estimation de frontière de production constitue un outil d'analyse de l'efficience productive ;

- Que la fonction de production Cobb-Douglas représente valablement la technologie de production,

- Que l'incitant salarial est une variable qui explique positivement les scores d'efficience,

- Que le contrôle hiérarchique aussi explique positivement les scores d'efficience,

- Que les variables incitant salarial et contrôle hiérarchique constituent une fonction d'effort à laquelle s'ajouterait un terme tendanciel être le type de propriété, la nature de la propriété.<sup>1</sup>

Notre étude partage l'idée que les phénomènes d'inefficience-x ne peuvent être comptés comme négligeable. La connaissance des entreprises instruit le jugement. Elle témoigne de cette possibilité d'augmenter la production dans une économie de moyens. Le présent travail étudie les comportements productifs des entreprises manufacturières au Mali. Cette étude suit une approche microéconomique en deux étapes : d'une part on estimera une frontière de production ; d'autre part on régressera les scores d'efficience issus de la première estimation sur certains facteurs explicatifs.

Elle s'organisera autour de trois chapitres. Le premier chapitre présente le cadre de l'étude dans sa première section ; sa deuxième section présente l'industrie manufacturière et sa contribution à l'économie du Mali.

Le deuxième chapitre expose le cadre théorique et empirique de la présente étude à travers une revue de littérature.

Enfin, le troisième chapitre présente une analyse économétrique et préconise des recommandations et mesures de politiques économiques.

<sup>1</sup> Ces hypothèses sont soutenues par des arguments venant de la littérature et par notre connaissance des entreprises industrielles au Mali.

## CHAPITRE I : CONTEXTE ECONOMIQUE DE L'INDUSTRIE AU MALI

Une bonne compréhension des différents comportements productifs dans l'industrie nécessite la connaissance du cadre dans lequel se déroulent les activités économiques entre 1998 et 2001. Le présent chapitre donne un aperçu du contexte économique du Mali. La première section fait une analyse de la situation économique d'ensemble. Sa seconde section est consacrée à l'analyse de la place de l'industrie manufacturière dans l'économie.

### **SECTION 1 : SITUATION ECONOMIQUE D'ENSEMBLE** <sup>2</sup>

Le Mali est un pays sahélien vaste de 1241380Km<sup>2</sup> à vocation agropastoral et d'une population de 10,2 millions d'habitants, d'où une densité de 8,23 habitants par Km<sup>2</sup>. Le pays bénéficie de la présence de deux fleuves africains : le Niger et le Sénégal. Les deux cours d'eaux déterminent la vocation agropastorale du Mali.

#### ➤ Indicateurs sociaux :

Malgré les performances réalisées ces sept dernières années au Mali, les indicateurs sociaux sont à un niveau alarmant :

- Taux de croissance démographique 2,2% en 1999
- Espérance de vie en 1998 56.8ans
- taux brut de scolarisation 50% en 1999
- taux d'alphabétisation des adultes 29,1% en 1998

---

<sup>2</sup> Les chiffres de cette section ont leur source dans les « Statistiques de la Banque de France sur la zone Francs, bulletins officiels de L'UEMOA » :

- indicateur du développement humain (IDH) 33% en 1998 ; 34% en 1999

Ces différents indicateurs montrent sans doute la gravité de la situation sociale, malgré les performances économiques. Mais aussi paradoxale que cette situation puisse paraître, aussi simples sont les causes qui la déterminent. En effet, les ressources budgétaires allouées aux secteurs sociaux essentiels (éducation de base, santé de base, alimentation, nutrition, eau, assainissement) atteignent à peine 15%, or, seul ce type d'allocation atteint les pauvres qui ont difficilement accès aux infrastructures onéreuses.

#### ➤ Production nationale

L'année 2001 a marqué une cassure dans la croissance du PIB depuis 1994, année de la dévaluation du franc CFA.

Le taux de croissance réel du pays est passé de 4,3% en 2000 à 1,5% en 2001 et le taux prévu en 2002 est de 9,3%. Il est vrai que la croissance du PIB malien est toujours en dents de scie avec une influence marquée des productions agricoles, elles même fortement dépendantes des pluviométries. Cette situation de fragilité s'expliquerait par la structure même du PIB avec la prédominance des produits peu élaborés dont la production et les cours sont très fluctuants soit en fonction de la conjoncture internationale, ou en raison des aléas climatiques

Du point de vue de la répartition du PIB, en valeurs courantes, il apparaît depuis 1998, la prédominance du

secteur tertiaire suivi de près par le secteur primaire alors que le secondaire reste le talon d'Achille de l'économie. Cette prédominance du tertiaire devient plus accentuée en 2001 non pas en raison de l'amélioration du dit secteur (3,7%), mais à cause principalement du recule prononcé dans le primaire d'environ 12%. En fait la part du secteur primaire est passée de 40,2% en 2000 à 35,2% en 2001, alors que celle du tertiaire passait de 41,7% à 43,3% et celle du secondaire de 18,1% à 21,2%.

Le secondaire tend à s'affirmer d'avantage, son évolution est imputable aux efforts du gouvernement pour la promotion du secteur privé et un développement des activités minières. La baisse de la part du primaire s'expliquerait par sa fragilité face aux aléas climatiques.

➤ **Finances publiques :**

Au niveau des finances publiques, le solde global, dons inclus et avant moratoire de paiement s'est établi à -36,1 milliards de FCFA en juin 2001 (soit un déficit de 2% du PIB courant) contre -5,6 milliards (déficit de 0,3% du PIB courant) une année plus tôt.

Quant au déficit hors dons, il est passé de 9,5% à 12,9% du PIB, d'où une forte dégradation de la situation qui s'explique principalement par les grands chantiers en cours et l'appui de l'Etat à la relance de la filière cotonnière dont la crise a déjà fortement diminué les recettes de l'Etat.

Quant au solde budgétaire de l'année 2001, il devient négatif pour la première fois depuis la dévaluation du FCFA (-0,6% du PIB), Cela est d' autant plus grave que les ressources courantes de l'Etat arrivent à peine à couvrir entièrement les dépenses courantes plus l'amortissement de la dette extérieure ce qui laisse peu de ressources pour le financement des investissements publics nationaux sur ressources propres. Ceci justifie les difficultés qu'a le Mali à observer certains critères de convergence budgétaire au sein de l'UEMOA :

- la part des recettes fiscales par rapport au PIB devrait être au dessus de 17%, alors que celle du Mali est à 15,4%.
- Le rapport des encours de la dette extérieure au PIB nominal devrait être inférieur à 70% or il est de 99,1% au Mali.

Pour couvrir ses déséquilibres extérieurs et assainir ses finances publiques, l'Etat malien entame des négociations avec le FMI à partir de mai 1982, l'objectif était déflationniste et de relance sectorielle, mais les résultats sont encore mitigés.

- Une attention particulière a été accordée aux relances industrielles et agricoles ainsi qu'à la libéralisation du cadre réglementaire, en 1988 le PASEP (programme d'ajustement du secteur des entreprises publiques) est conclut.

### ➤ Evolution des prix et de masse monétaire

La mauvaise récolte céréalière a entraîné une hausse des prix des produits de grandes consommations. Ainsi l'indice harmonisé des prix à la consommation (IHPC) a augmenté de 5,2% par rapport à l'année précédente.

### ➤ Relations avec l'extérieur :

On assiste à une aggravation du déficit de la balance des transactions courantes qui est passé de 10,5% en 2000 à 13,7% en 2001. Cela est d'autant plus facile à comprendre quand on sait qu'il a y eu appréciation du dollar et l'augmentation des prix du pétrole qui sont de nature à alourdir les coûts des importations d'un pays comme le Mali qui importe presque entièrement ses biens d'équipement et la totalité de sa consommation d'hydrocarbures. Parallèlement les exportations de coton qui constituaient la première source des recettes extérieures ont chuté de 50,26% par rapport au deuxième trimestre de l'année 2000.

Au niveau des échanges avec l'UEMOA, les importations au deuxième trimestre 2001 ont augmenté de 39,5% par rapport à la période de l'année précédente, dont les 72,3% venant de la Côte d'Ivoire et 17,2% du Sénégal, les exportations vers l'union ont augmenté de seulement +2,7%. S'agissant de la composante industrielle, des exportations communautaires qui pourraient être un indicateur de la compétitivité au sein de l'UEMOA, les produits industriels ont représenté 10,4% des exportations totales.

Après cet aperçu de la situation économique d'ensemble, nous allons maintenant procéder à l'étude de l'industrie manufacturière proprement dite.

## **SECTION 2 : SITUATION DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE AU MALI**

Cette section sera consacrée à l'analyse de la place et des impacts de l'industrie sur l'économie malienne.

### **§1 Situation de l'industrie :**

Cette partie de l'étude porte sur les données relatives à un recensement industriel sur l'ensemble du territoire. <sup>3</sup>

#### **1-1 -La répartition par branches d'activité**

La Nomenclature utilisée par les services de la statistique et la direction nationale des industries répartit les activités industrielles en 23 branches. Nous avons cependant constaté que l'activité industrielle est concentrée dans certaines branches seulement. <sup>4</sup>

En effet, le nombre d'usines menant la même activité principale est peu élevé sauf dans 6 branches ; dans chacune de celles-ci on peut compter un minimum de 10 entreprises industrielles. Il s'agit des branches suivantes :

- o Fabrication de produits alimentaires à base de céréales: 30,5% de l'effectif total des entreprises industrielles ;
- o Fabrication de papier, carton, édition, imprimerie: 14,9%

---

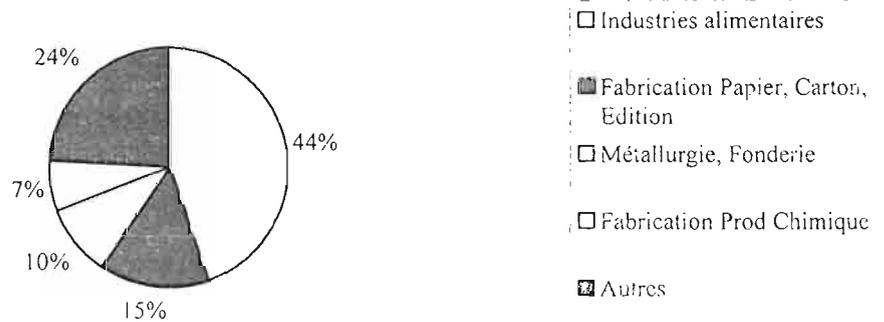
<sup>3</sup> Recensement industriel au Mali rapport 2000 , Direction Nationale des industries

<sup>4</sup> voir tableaux sur la situation industrielle à l'annexe3

- o Métallurgie, Fonderie: 9,5% ;
- o Fabrication de produits alimentaires NCA: 6,9%
- o Fabrication de produits chimiques: 6,9%.
- o Fabrication de machines et matériels divers: 4,2%.

Les autres activités occupent 71 entreprises dispersées entre 17 branches. Parmi celles-ci, 13 comptent chacune un maximum de 5 entreprises.

**Graphique 1: Répartition des unités industrielles selon la branche d'activité**



#### 1-1-1 : La fabrication de produits alimentaires :

Les entreprises industrielles qui sont dans cette branche sont en majorité des entreprises privées. Les nationaux détiennent 83,3% d'entre elles.

Les formes juridiques les plus répandues sont les SARL (Sociétés A Responsabilité Limitée) et les entreprises individuelles.

La taille est mesurée en nombre d'employés permanents. Les entreprises qui ont moins de 50 employés constituent la catégorie prédominante ; leur effectif représente 90,5% de l'effectif total de la branche en 1998.

L'emploi permanent dans cette branche constitue 5,5% de l'emploi industriel permanent national. Les entreprises individuelles contribuent pour 30% à l'emploi permanent de la branche ; les SARL pour 28,4% et les SA pour 27,5%. La charge salariale supportée, correspond à 1,1% du total industriel.

#### **1-1-2 : Fabrication de Papier, Imprimerie :**

Les entreprises du secteur " fabrication de papier, carton, Edition et Imprimerie sont en grande majorité privées ; celles-ci représentent 97,4% des entreprises du secteur. Les nationaux en détiennent 89,7%.

Les entreprises individuelles constituent 46,2% de l'ensemble des industries de la branche ; les SARL, 20,5%.

Ces entreprises industrielles ont le plus souvent moins de 50 employés. Celles qui ont moins de 10 employés représentent 67,9% de l'ensemble de la branche.

#### **1-1-3: Métallurgie, Fonderie :**

Les entreprises privées constituent 96% des entreprises du secteur. Les nationaux détiennent 62,5% et sont associés à des étrangers dans 20,8%. Les entreprises industrielles dans la métallurgie fonderie qui ont moins de 50 employés représentent 83,3% de l'ensemble. La distribution selon le statut juridique montre que les SARL sont les

plus nombreuses dans la branche : 45,8% de l'effectif. A côté de celles-ci, les SA (Sociétés Anonymes) représentent 25% de la branche.

#### **1-1-4 : Fabrication de Produits Alimentaires N.C.A :**

La fabrication de produits alimentaires non classés ailleurs est constituée par 18 entreprises industrielles dont 77% sont privées, 50% appartiennent à des nationaux, 33,3% à des nationaux associés à des étrangers. Les SARL et les entreprises individuelles sont les formes juridiques les plus répandues : 27,8%, chacune. Les SA représentent 22,2% des unités du secteur.

La distribution des entreprises selon la taille montre également deux groupes modaux :

- moins de 10 employés permanents: 53, 8% ;
- de 10 à 50 employés: 23%

#### **1-1-5 : Fabrication de produits chimiques :**

En 1998, dix huit (18) entreprises industrielles travaillaient dans cette branche en activité principale. On compte parmi elles 83,3% d'entreprises privées. Les Nationaux détiennent 75% de l'ensemble des unités. Les SA constituent 50% tandis que 35,7% sont des SARL.

#### **1-1-6: Fabrication de machines et matériels divers :**

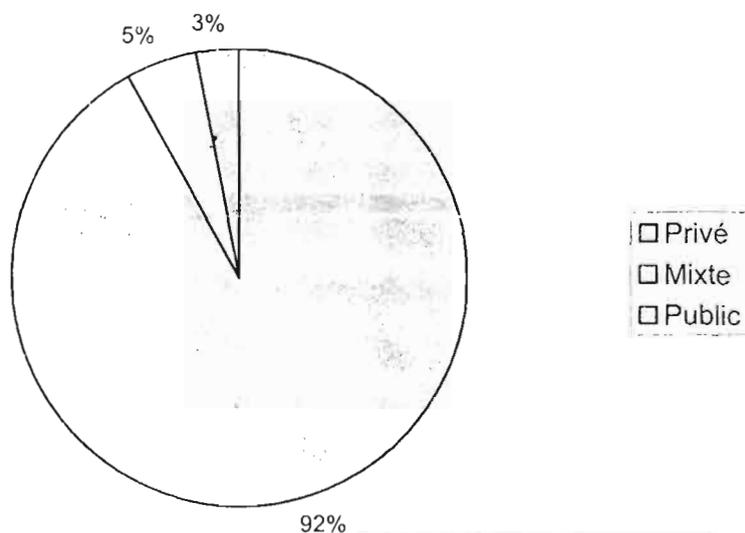
Dans cette branche il a recensé 11 entreprises.

1-2 : Le régime de propriété des entreprises :

Les entreprises industrielles se répartissent en :

- o Entreprises privées : 92,0% ;
- o Entreprises mixtes : 5,0% ;
- o Entreprises publiques : 3,0%.

Graphique 2: Répartition des entreprises selon le régime de propriété.



#### 1-2-1 Les entreprises industrielles privées :

Les entreprises de ce groupe se caractérisent par le fait que le capital est détenu uniquement par les personnes physiques ou morales autres que l'Etat.

- La répartition par branche :

La fabrication de produits alimentaires à base de céréales occupe 33,2% des entreprises privées industrielles. On constate que six branches d'activité regroupent 75,1 % de ces unités. Il s'agit des branches :

- fabrication de produits alimentaires à base de céréales : 33,2% ;

- fabrication de papier 15,8% ;
- métallurgie, fonderie : 10,0% ;
- fabrication de produits chimiques : 6,2 ;
- fabrication de produits alimentaires NCA : 5,8% ;
- fabrication de machines et de matériels divers : 5,0%.

• Répartition selon la taille :

Sur les 12 entreprises dont l'effectif est supérieur à 200, seulement 2 sont privées. Les industries privées de taille supérieure à 50 personnes représentent 13,5% de l'ensemble ; 42,6% ont un effectif compris entre 10 et 50 personnes et 43,9% sont de taille strictement inférieure à 10 personnes.

• Main d'œuvre permanente :

En 1998, les entreprises industrielles privées ont créé leur plus grand nombre d'emplois permanents dans les branches suivantes :

- fabrication de produits alimentaires à base de céréales : 18,6% ;
- fabrication de machines et de matériels divers : 14,2% ;
- fabrication de produits chimiques : 10,3% ;
- métallurgie, fonderie : 9,5% ;

- papier, carton, édition, imprimerie : 7,6%.

Il apparaît donc que ces cinq branches occupent 60,2% des travailleurs des entreprises privées.

#### **1-2-2 Les entreprises mixtes :**

Il y a en tout 13 entreprises mixtes, qui se répartissent entre 8 branches d'activité : activités extractives ; fabrication des corps gras ; fabrication de textiles ; fabrication de papier ; fabrication de produits chimiques ; fabrication de machines et matériels divers ; électricité, gaz et eau.

Elles sont presque toutes de taille supérieure à 200 personnes soient près de 70%. Les mixtes sont plus grandes pourvoyeuses d'emplois permanents, notamment les industries textiles qui fournissent 53,0% des emplois créés par les entreprises mixtes.

#### **1-2-3 les entreprises industrielles publiques.**

Elles sont au nombre de huit (8), opérant dans cinq branches, en position de quasi-monopole :

- o abattage, transformation et conservation de viande et de poisson ;
- o fabrication de produits à base de tabac ;
- o fabrication de produits chimiques ;
- o fabrication de produits en caoutchouc ;
- o métallurgie, fonderie.

Ce sont les entreprises publiques de la capitale qui mènent les activités les plus diversifiées ; ces entreprises sont généralement de taille supérieure à 100

personnes. Les entreprises publiques utilisent peu de travailleurs qui sont employés dans la fabrication de produits à base de tabac (46,6%).

Les investissements nouveaux réalisés par les entreprises publiques en 1998 sont allés dans les branches suivantes : fabrication de produits à base de tabac (32,6%) ; fabrication de produits en caoutchouc (32,0%) ; fabrication de corps gras (17,7%).

## **§2 : Contributions économiques de l'industrie malienne**

Ici il s'agit de faire ressortir quelques contributions économiques des industries à partir d'indicateurs comme La production ; la valeur ajoutée ; l'investissement industriel ; la masse salariale et la productivité.

### **2-1 Quelques Indicateurs :**

Il y a lieu de préciser que les tableaux relatifs à cette partie concernent 173 entreprises industrielles sur les 262 recensées. IL s'agit d'entreprises qui ont pu fournir les données comptables pour les exercices 1997 et 1998 donc disposant de comptabilité. Les 89 autres unités qui n'ont pas de comptabilité sont constituées pour leur quasi-totalité d'unités nouvelles (41), de boulangeries et d'imprimeries artisanales. Ces unités artisanales aux nombres de 48, bien que représentant 18 % du nombre des industries maliennes leur poids dans l'activité industrielle est négligeable (environ 1 % de la valeur ajoutée et de l'investissement). Aussi nous estimons que les données relatives aux 173 entreprises résument bien

l'activité industrielle de notre pays. Vu sous cet angle les tableaux ont été regroupés en 4 parties :

- o La production et la valeur ajoutée ;
- o La valeur ajoutée et ses composantes.
- o L'investissement industriel ;
- o La masse salariale industrielle ;

#### **2-1-1. La production industrielle et la valeur ajoutée :**

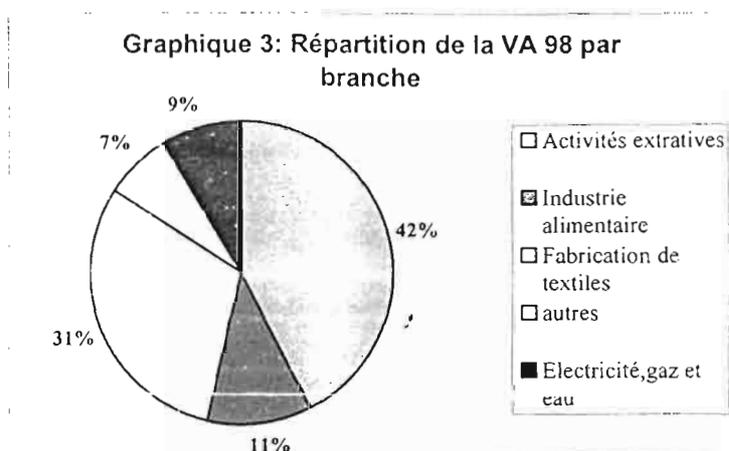
Le tableau 4 de l'annexe3 donne pour les années 1997 et 1998, la répartition de la production, du chiffre d'affaire et de la valeur ajoutée industriels suivant les branches d'activité.

En 1997 la production industrielle a été évaluée à 385 272 828 000 FCFA avec un chiffre d'affaire de 594 279 014 000 FCFA et une valeur ajoutée de 189 562 096 000 FCFA. Cette valeur ajoutée représente 13 % du Produit Intérieur Brut (PIB) estimé à 1 422 489 000 000 FCFA. Les branches d'activités qui ont le plus contribué à cette valeur ajoutée sont dans l'ordre :

- o les industries textiles : 38 %
- o les industries extractives : 36 %
- o l'énergie, gaz et eau : 9 %

En 1998 la production a sensiblement augmenté en passant à 451 706 334 000 FCFA, soit une augmentation de 17 %. Corrélativement il s'en est suivi une augmentation de la valeur ajoutée industrielle qui passe à 198 461 877 000 FCFA, soit une augmentation de 5 %. L'ordre des branches d'activités les plus pourvoyeuses a changé en faveur des

industries extractives qui prennent la première place et dont la part remonte à 43 % du total.



### 2-1-2. La valeur ajoutée et ses composantes <sup>5</sup>:

La valeur ajoutée se décompose en quatre composantes : la masse salariale, les impôts indirects, les frais financiers et les excédents bruts d'exploitation.

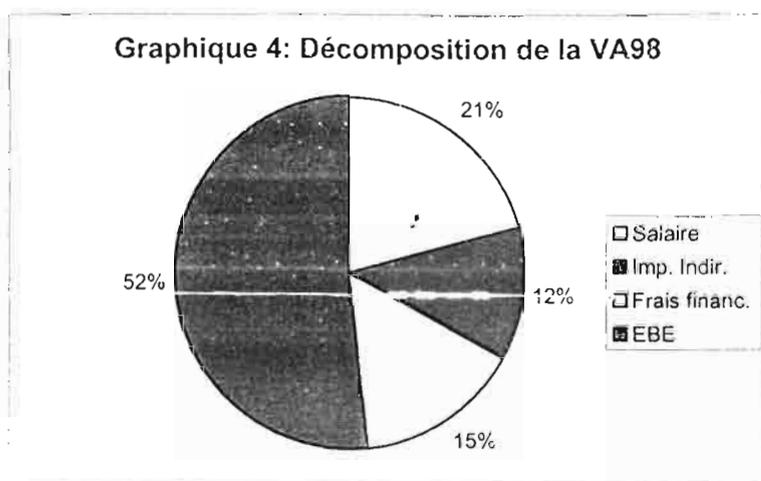
En 1997 l'industrie malienne a versé 38 445 816 000 FCFA aux salariés, 20 433 315 000 FCFA à l'Etat au titre des impôts indirects, 26 209 668 000 FCFA aux institutions financières et réalise un excédent brut d'exploitation de 106 669 776 000 FCFA. En pourcentage ceux-ci représentent respectivement 20 %, pour les salariés, 11 % pour l'état, 14 % pour les banques et 55 % en EBE.

Les branches qui réalisent le plus d'excédent brut d'exploitation sont les mêmes que celles qui ont le plus de valeur ajoutée.

En 1998 la structure de la valeur ajoutée reste similaire à celle de 1997. On note cependant une légère baisse de la

<sup>5</sup> voir l'annexe 3 sur la situation industrielle du Mali

masse salariale et aussi de l'EBE. De plus avec l'entrée en exploitation de la mine de Sadiola les industries extractives passent en tête des branches pourvoyeuses de valeur ajoutée.



La répartition de la valeur ajoutée suivant la taille montre une forte concentration de la valeur ajoutée au niveau des grandes entreprises, c'est à dire celles qui ont plus de 200 personnes. C'est ainsi qu'on enregistre pour ces entreprises une valeur ajoutée de 169 960 777 000 FCFA en 1997 et 184 691 875 000 FCFA en 1998, soit respectivement 90 % et 94 %.

### 2-1-3 L'investissement industriel :

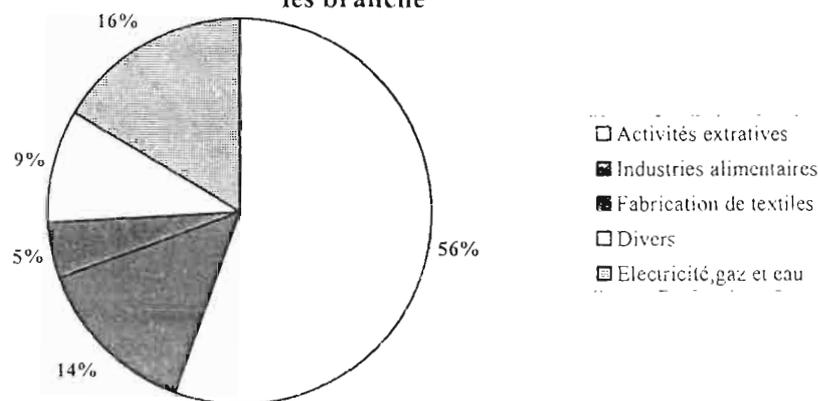
Les tableaux de l'annexe3 décrivent l'investissement industriel au cours des années 1997 et 1998.

En 1997 la répartition par branche d'activités montre que la branche industries extractives a été le plus gros investisseur industriel avec 87 399 829 000 FCFA, soit

55,6 % de l'investissement total. Suivent la branche énergie-gaz et eau 87 899 829 000 FCFA (16 %), les industries alimentaires avec un montant de 21 965 338 000 FCFA, (14 %) et les industries textiles avec 7 547 349 000 FCFA (5 %).

La répartition suivant le régime de propriété montre une prédominance du secteur mixte avec 125 688 118 000 FCFA (79%), suivi de loin par le secteur privé (19 %) et le public (2%).

**Graphique 5: Répartition de l'investissement 1997 suivant les branche**



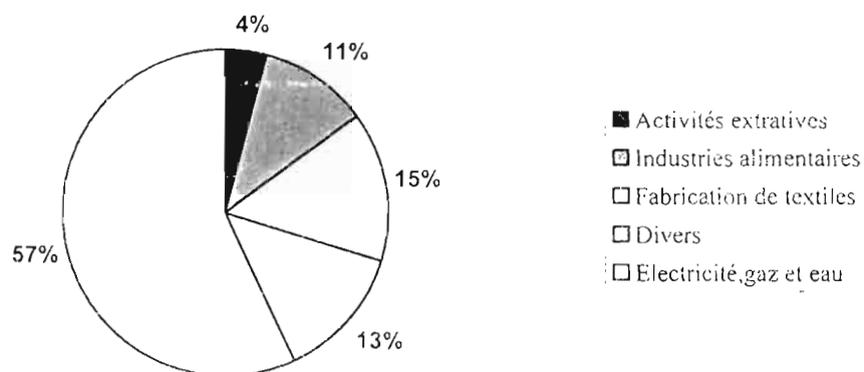
En 1998 le niveau d'investissement a sensiblement baissé en passant de 158 202 088 000 FCFA à 109 383 025 000 FCFA, soit 31 % de baisse.

La répartition par branche d'activité a été modifiée en faveur de la branche Énergie-gaz et eau qui passe à 62 203 517 300 FCFA et dont la contribution dépasse 57 % du total. Les industries textiles avec une contribution de 15 % prennent la seconde place.

La répartition selon la taille (nombre de salariés) montre que ce sont les grandes entreprises (plus de 200 personnes) qui réalisent la presque totalité de l'investissement industriel : 128 645 777 000 FCFA en 1997 soit 81 % et 900 256 696 000 FCFA en 1998 soit 83 %. Les petites et moyennes entreprises (moins de 50 personnes) occupent le 2<sup>e</sup> rang dans la réalisation d'investissement productif avec un accent particulier pour les moyennes entreprises (10 à 50 personnes).

S'agissant de l'investissement moyen par entreprise il enregistre une baisse sensible en passant de 914 463 000 FCFA en 1997 à 632 272 000 FCFA en 1998. Sa répartition par branche d'activité reflète la tendance déjà observée avec l'investissement global.

Graphique 6: Investissement 1998

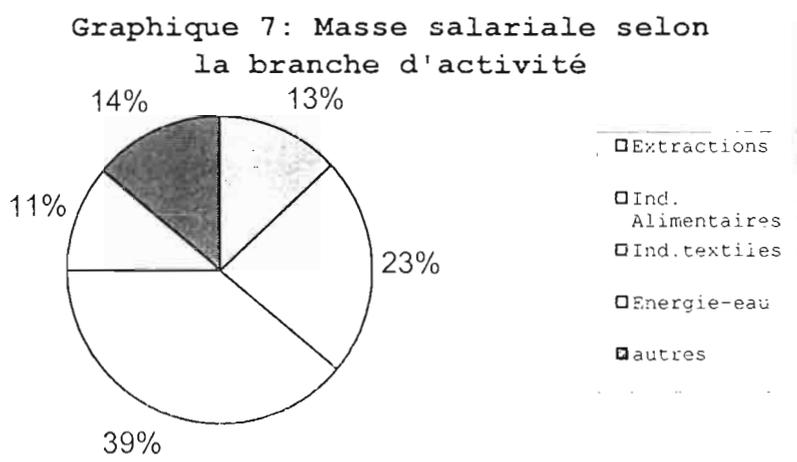


#### 2-1-4. La masse salariale industrielle :

Les tableaux de l'annexes3 retracent la charge salariale supportée par les entreprises industrielles.

La charge salariale totale est estimée à 38 445 816 000 FCFA en 1997 et 379296 95000 FCFA en 1998.

En 1997 la masse salariale se répartit entre les sociétés mixtes (79 %) les entreprises publiques (5 %) et les entreprises privées (16 %) S'agissant de la répartition par branche d'activité c'est l'industrie textile qui distribue le plus de salaire avec 15 075 124 000 FCFA, soit 39 %. Ensuite viennent les industries alimentaires avec 8 994 261 000 FCFA (23 %), les industries extractives avec 5 004 000 000 FCFA soit (13 %), la branche Energie-gaz et eau avec 4 305 493 000 FCFA (11 %). Les autres branches se partagent les 14 % restants.



En 1998 la masse salariale industrielle a légèrement baissé par rapport à 1997 en passant de 38 445 816 000 FCFA à 37 929 695 000 FCFA. La part des entreprises privées a diminué au profit du secteur mixte.

Pour la répartition par branche d'activité la structure conserve la même tendance qu'en 1997 malgré une augmentation sensible de la masse salariale des industries

extractives dont le montant de 5 835 356 000 FCFA représente 15 % de l'ensemble de salaires industriels. L'industrie textile malgré une légère diminution conserve la première place avec 38,5 % de la masse salariale.

#### **2-1-5 : Emploi industriel<sup>6</sup>**

L'effectif de la main d'œuvre industrielle permanente s'élevait à 14249 personnes en 1998.

Les 6 branches les plus grosses pourvoyeuses d'emplois industriels permanents fournissent 70,7% total des emplois industriels. Il s'agit de :

- o Fabrication des textiles : 31,7% ;
- o Electricité, Gaz et Eau : 10,1% ;
- o Fabrication de produits Alimentaires NCA : 9,6% ;
- o Fabrication des corps gras : 7,8% ;
- o Fabrication de produits chimiques : 5,8%
- o Fabrication de produits alimentaires à base de céréales : 5,7%

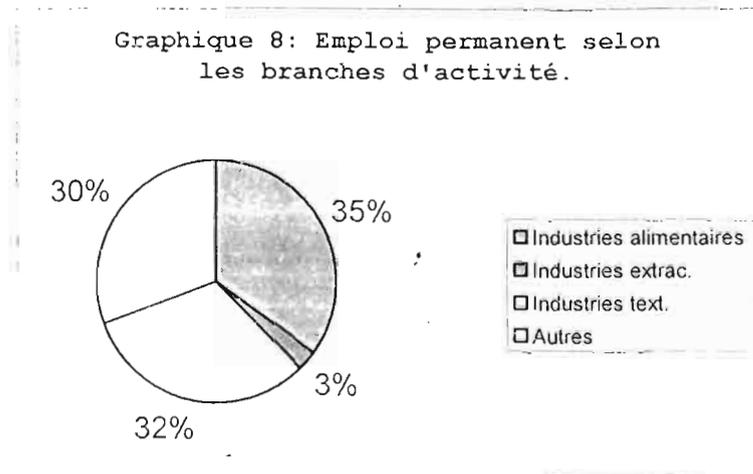
Les industries textiles emploient plus du quart (31,7%) des travailleurs de l'industrie.

Les entreprises mixtes fournissent 59,6% des emplois industriels permanents ; les entreprises privées 30,4% alors que les entreprises publiques ne contribuent à l'emploi industriel national que pour 10%.

Les sociétés anonymes (SA) utilisent le travail de 83,6% des employés permanents de l'industrie ; les SARL ont

<sup>6</sup> voir l'annexe 3 sur la situation de l'industrie au Mali

fourni du travail à 6,2% ; les entreprises individuelles, 3,5%. Les SUARL, GIE et autres ne contribuent que faiblement à la création d'emplois industriels : 6,5%.



## 2-2 : L'analyse en terme de productivité :

Après une analyse des indicateurs comme la production la valeur ajoutée, l'emploi industriel et l'investissement dans le secteur industriel, il nous paraît intéressant d'étudier l'apport des différents facteurs engagés dans la production, au fait il s'agit d'analyse de productivité.

Inspiré par les études de MBAYE (2002) sur le secteur manufacturier au Sénégal, nous avons retenu deux approches : La productivité partielle du facteur travail et la productivité totale des facteurs.

### 2-2-1 : La productivité du facteur travail <sup>7</sup>

Si nous notons LP la productivité du facteur travail du secteur i,

<sup>7</sup> Ahmadou A MBAYE "An industrial level Analysis of Manufacturing productivity in SENEGAL"

$$LP_i = \frac{VA_i}{L_i}$$

où  $L_i$  est le facteur travail et  $VA_i$  est la valeur Ajoutée déflatée du secteur  $i$ ,

Le résultat des calculs est consigné dans le tableau suivant :

**Tableau 1** : productivité du facteur travail par branches d'activité

$LP_i$	1997	1998
Alimentaires	12,573	6,627
Chimiques	9,62	8,040
Métallurgies	19,357	14,928
Machine et Matériel	3,551	2,356
Papier et Imprimerie	9,592	70,9
Textiles	6,139	4,362
Autres	9,983	9,501

Source : L'auteur

Nous assistons à une réduction de la productivité pour tous les secteurs. Cependant elle est plus élevée pour les secteurs comme la métallurgie, l'alimentaire, les chimiques. Cette grandeur ne nous renseigne que sur la productivité du facteur, elle pourrait exclure d'autres facteurs. Par ailleurs on peut remarquer que la branche des textiles grandes pourvoyeuses de main d'œuvre a celle la productivité le plus faibles. Ce qui nous a mène à nous poser des questions sur l'attitude de cette branche à utiliser la main d'œuvre.

### 2-2-1 : La productivité totale des facteurs

L'analyse en terme de productivité partielle est peu convaincante, car une amélioration significative de cette grandeur pour certains facteurs peut traduire des effets de substitution plutôt que d'accroissement de la production. Ainsi on recourt à la productivité totale des facteurs. Qui est un le ratio de l'output à un indice X des inputs utilisés.

$$TFP_i = \frac{Q_i}{X_i}$$

Où Q est l'output réel ; X est l'indice des facteurs travail et du stock de capital.

**Tableau 2** : Productivité totale des facteurs par branches d'activités

TFP	1997	1998
Alimentaires	3,019	2,766
Chimiques	3,148	3,26
Métallurgies	6,738	5,574
Machine et Matériel	1,257	0,788
Papier et Imprimerie	1,853	0,80
Textiles	1,438	0,40
Autres	1,84	1,150

Sources : L'auteur

Une analyse de ce tableau nous fait comprendre que la TFP semble suivre les mêmes distorsions que la LP. A savoir que les secteurs comme la métallurgie, les entreprises chimiques, alimentaires sont respectivement les plus productives. Cependant leur productivité baisse sur la

période. Quant aux entreprises du textile, elles demeurent celles qui ont en moyenne les plus faibles productivités. A ce stade on peut donc constater que la prise en compte du capital n'a pas changé les différences inter-branches. Ce qui laisse présager que le facteur travail semble être le principal déterminant dans la comparaison inter-branche.

Mais en fait, il faut noter que la TFP relève d'un concept assez vague et regroupe plusieurs composantes, telles que le progrès technique, les économies d'échelle et les économies d'envergure. En plus elle ne nous renseigne pas sur la position de l'entreprise par rapport à son maximum de possibilités de production.

Vérifier si ce maximum est atteint tel est notre objectif dans cette étude. Ainsi dans le chapitre 2 nous ferons la revue critique dans le domaine.

## **Chapitre 2 : REVUE DE LA LITTERATURE**

Un rappel des grandes lignes des différentes approches théoriques de l'efficience et des résultats des investigations empiriques est indispensable. Il permettra, en effet, de positionner la présente étude par rapport aux quelques développements théoriques et empiriques déjà réalisés dans le domaine. Cette revue fera une synthèse de quelques analyses théoriques de l'efficience et le point des conclusions de certaines investigations empiriques relatives aux déterminants de l'inefficience

### **SECTION 1 : ETUDES THEORIQUES SUR L'EFFICIENCE**

Cette revue fera une synthèse de quelques analyses théoriques de l'efficience. A ce niveau après une clarification conceptuelle, on s'intéressera aux développements théoriques dans la littérature.

#### **§ 1 : Clarification Conceptuelle :**

En économie, l'efficience, est la capacité à produire au moindre coût ; la performance, est le ratio entre la production réelle et la production maximale pour un niveau donné d'intrants. L'inefficience c'est le complément à un de la performance. Si l'on travaille en volume on parle d'efficience technologique : l'efficience technologique est la capacité à se tenir sur la frontière de production (la courbe qui associe le niveau maximal qu'on peut produire à un volume d'intrants donné), la performance technologique est le ratio entre le volume produit et le volume maximum, l'inefficience technologique est le complément à 1 de la performance technologique. Du côté de la mesure on cherche alors une fonction de production ou

frontière de production. Ainsi on dit qu'une firme est techniquement efficiente ou qu'elle a une efficience productive lorsqu'elle se situe sur la frontière définie sur un groupe d'entreprises qu'elle domine en terme de production, de coût. C'est donc un concept relatif.

Si on ajoute les prix des intrants, on en vient au concept d'efficience allocative : une fois sur la frontière d'efficience, l'unité de production peut encore faire preuve d'inefficience en optant pour une « mauvaise » combinaison des intrants. On sait que la seule bonne combinaison des intrants est celle qui vérifie que le rapport des taux marginaux de substitution est égal au rapport des prix. Du côté de la mesure, on cherche alors une fonction de coût ou frontière de coût.

L'efficience économique ou encore efficience totale, c'est la somme de l'efficience technique et de l'efficience allocative.

Dans toute étude portant sur la mesure de l'efficience, il est important de préciser d'abord le concept auquel on s'intéresse. Celui dont il est fait le plus amplement usage dans les travaux empiriques est l'efficience technique. Il s'agit là d'une efficience qui peut être améliorée sans le recours à des investissements supplémentaires (contrairement aux autres formes), puisqu'il suffit d'améliorer l'utilisation des facteurs pour atteindre la frontière.

En ces temps d'ajustement sur fonds de resserrement des contraintes budgétaires, on préconise le plus souvent de « faire mieux avec moins ». Il s'agit parfois de réduire un

effectif surdimensionné ou d'élever le taux d'utilisation des capacités de production en favorisant de meilleures interactions entre les agents, en instaurant des schémas d'incitation et de sanction, ce qui illustre l'importance du facteur organisationnel.

Notre étude partage l'idée que les phénomènes d'inefficience-x ne peuvent être comptés comme négligeables. La connaissance des entreprises manufacturières maliennes instruit le jugement. Elle témoigne de cette possibilité d'augmenter la production dans une économie de moyens. Ainsi nous avons retenu comme base d'analyse l'efficience technique.

## **§ 2 : Développements théoriques sur l'efficience**

Le concept de l'efficience a vu le jour avec les néoclassiques. Leur paradigme s'adosse à la conception d'un individu parfaitement rationnel et maître en l'art de prendre des décisions optimisatrices. En tant qu'unité de décision unifiée et intégrée, la firme est alors le siège de ce calcul d'optimisation qui laisse peu de place au gaspillage des ressources rares. C'est dans ce cadre néoclassique que la notion d'efficience technique a pris son sens initial.

Leibenstein théorise, en 1966, une représentation non conventionnelle de l'efficience qu'il désigne sous le nom de l'inefficience-x. Si conceptuellement, l'inefficience-x décrit la même réalité que l'inefficience technique (elles traduisent l'idée que l'entreprise évolue à l'intérieur de son domaine de possibilités de production), l'hypothèse méthodologique sur la rationalité de l'individu diffère

radicalement. Leibenstein part du principe de rationalité limitée. L'agent est incapable de collecter, stocker et traiter l'ensemble des informations dont il dispose. Il n'identifie pas la meilleure solution, mais s'arrête sur celle qui satisfait aux critères de sa propre rationalité. Par analogie la firme ne sera pas constamment positionnée sur sa courbe de coût minimale.<sup>8</sup>

Selon **Krueger (1974)**, dans un contexte environnemental où les «expressions externes» sont faibles, l'individu peut avoir un comportement rationnel de recherche de rente.

Dans une autre démarche **Stigler (1976)** n'écarte pas qu'entre deux cultivateurs les quantités de production réalisées sur la base d'une même quantité d'inputs puissent être différentes en raison des connaissances sur l'état de la technologie. Cette différence est le produit d'un investissement en information qui change les quantités mobilisées de l'input managérial. D'où l'idée que l'écart observé serait plus la résultante d'une spécification incomplète de la fonction de production que l'expression d'un déficit de motivation.

Sous la plume de **Leibenstein (1978)**, on lira que l'investissement en connaissance n'explique pas tout. Autant dire que les motivations ont de l'importance pour réduire les phénomènes d'inerties de comportement, car le principe d'une technologie qui serait différente selon les agents est peu orthodoxe avec le schéma néoclassique standard.<sup>9</sup>

Tels furent les premiers débats sur l'efficience

<sup>8</sup> Patrick P. « développements récents sur l'efficience », revue d'économie du développement 1997/3, Puf

<sup>9</sup> Patrick P. « développements récents sur l'efficience », revue d'économie du développement 1997/3, Puf

technique. Jusqu'à la fin des années 80, ils restent plus théoriques que fondés sur l'économie appliquée. S'ils ont initialement porté sur le concept et la nature de l'efficience peu de controverses a eu lieu autour des déterminants. Les analyses peuvent être organisées autour d'un certain nombre d'axes :

- Déterminants intra organisationnels, avec au centre l'incitant salarial et le contrôle hiérarchique,
- La taille et le type de propriété

## **2-1 : Déterminants intra organisationnels :**

Au cœur de la plupart des analyses sur les déterminants de l'efficience technique se trouvent les facteurs intra organisationnels dont l'incitant salarial et le contrôle hiérarchique, résultant de la théorie des agences et de la théorie du capital humain.

### **2-1-1 : Incitant salarial :**

A l'origine des modèles d'incitant salarial serait la théorie du salaire d'efficience. A ce niveau les modèles qui sous-tendent l'hypothèse de salaire fournissent une littérature enrichissante dans la compréhension des politiques de gestion des ressources humaines des firmes.

L'hypothèse d'une liaison positive entre le salaire et la productivité individuelle du travail a initialement été avancée par **Leibenstein (1957)** puis formalisé par **Mirrlees (1975)**, **Bliss et Stern (1978)**, **Stiglitz [(1976), (1982)]** pour illustrer les relations qui unissent le salaire et le niveau de nutrition et l'efficacité des travailleurs.

Cette analyse ne semble pas être réfutée dans le cadre du secteur rural indien (Deolalikar, 1988). En revanche, dès lors que le niveau de subsistance est garanti, les fondements micro-économiques de la causalité attendue entre le salaire et l'efficacité des travailleurs relèvent d'une dimension plus psychologique. Dans ces modèles, on suppose que les relations entre le salaire et la productivité individuelle sont d'intensité variable et ce, selon le secteur d'activité, sur lequel elle opère. Ainsi des différences de salaires non compensatrices sont observables entre des individus rendus équivalents du point de vue de leur dotation en capital humain.

Les modèles contemporains de la théorie du salaire d'efficience ont proposé des réponses variées à l'observation d'une telle hiérarchie des salaires (Yellen 1984, Akerlof et Yellen 1986).

Dans les modèles de «shirking» (tire au flanc, paresse), les firmes observent avec incertitude l'effort fourni par les travailleurs et les contrats de travail ne sont pas complets puisqu'ils ne peuvent prédéterminer de manière explicite le niveau de productivité exigé en échange du salaire offert. Face à cette asymétrie informationnelle, les employeurs appliquent un système d'incitation à l'effort en proposant un salaire plus élevé que le niveau de rémunération offert sur le marché externe. Cette augmentation du coût d'opportunité de la paresse se trouve renforcée par l'introduction d'une technique de contrôle exogène et du risque de licenciement dans le modèle de Shapiro et Stiglitz (1984).

Dans les modèles de sélection contraire, c'est lors de l'embauche que la relation d'efficience est appréhendée. En l'absence d'information complète sur la qualité des candidats au recrutement, la firme essaye de se protéger du risque d'inadéquation entre la productivité potentielle du postulant et sa productivité réelle dans l'entreprise. En effet si les aptitudes des offreurs de travail sont hétérogènes l'échelle de leur salaire de réservation est étroitement corrélée avec la hiérarchie de leurs compétences. Une politique de salaire élevé peut donc attirer les travailleurs les plus productifs, le salaire revendiqué lors de l'entretien jouant le rôle d'un signal informatif aux yeux de l'employeur (Spence 1973).

D'autres études des déterminants endogènes semblent déboucher sur un test de réfutation de la théorie de salaire d'efficience :

Que ce soit les travaux de Nickell et Wadhvani (1987), Wadhvani et Wall en 1988, Blanchard, Cayatte et Sevestre (1994) visant à mesurer l'élasticité de l'effort au salaire ; de Krueger et Summers (1988), Plassard et Tahar (1990), Moll (1993) cherchant à déceler l'existence d'écarts de salaire persistant entre les individus rendus équivalents du point de leur dotation en capital humain ; ou les travaux de Deollikar (1988) sur le secteur rural indien ; voire même les travaux sur le secteur manufacturier de la Côte d'Ivoire par Chambas, Lesueur Azam et Plane (1994) et d'Afrique du Sud par Moll (1993).

D'un point de vue méthodologique, ces modèles de salaire d'efficience privilégient l'influence de l'incitant

salarial, mais laissent dans l'ombre le rôle de la fonction du contrôle et de surveillance exercée par le personnel d'encadrement dans la firme.

### **2-1-2 : Contrôle hiérarchique :**

La critique essentielle qui peut être adressée à ce schéma d'incitation tient d'une part au double rôle attribué à l'employeur (autorité et contrôle) et d'autre part à la crédibilité de la menace de sanction. Dans la relation d'autorité qui unit le principal à l'agent, cette dilution de la hiérarchie pose le problème de la détection de l'inefficience et de mise en œuvre de la sanction<sup>10</sup>. On peut ainsi contester la réelle capacité du principal à s'engager par la seule contrainte incitative du contrat. La relation d'autorité qui prévaut dans le modèle traditionnel doit être complétée par une relation hiérarchique. On se trouve alors en présence de relations d'agence imbriquées dans lesquelles le principal délègue au superviseur la fonction de contrôle de l'exécution du travail par l'agent.

Les travaux contemporains dans ce domaine (**Tirole (1989), Macho-Stadler, Perz-Castrillo(1992), Itoh(1994) et Aglion et Tirole(1997)**) permettent d'aboutir à la détermination endogène de la structure hiérarchique de l'organisation, l'intervention d'une troisième personne se substituant au seul incitant salarial pour répondre au problème de l'asymétrie informationnelle. L'établissement d'une structure hiérarchique peut se substituer alors à la seule contrainte incitative retenue dans les modèles de salaires

---

<sup>10</sup> Plane et al. Efficience technique dans l'industrie manufacturière en Côte d'Ivoire

d'efficience, un tel arbitrage est retenu dans le modèle d'agence proposé par Eaton et White (1983)

Par ailleurs **Mirrlees en 1976** a démontré que le contrôle de l'effort peut être réalisé en ayant recours à une structure organisationnelle dans laquelle le principal engage le superviseur pour assurer la tâche de surveillance et ce dernier engage l'agent pour fournir l'effort de production.

**Macho-Stadler, Perez Castrillo** en 1992 montrent que lorsque le principal n'a pas la possibilité de s'engager sur sa stratégie de contrôle ou sur l'honnêteté de celui-ci, une structure hiérarchique principal-superviseur-agent (dans laquelle le principal conçoit tous les contrats) est dominante sur la relation d'autorité simple principal-agent.

Les travaux menés par **Aoki (1988,1990)** sur le management japonais soulignent que la hiérarchisation des grades permet de parer à l'aléa moral et à la sélection contraire en incitant les salariés à satisfaire aux critères de promotion interne et à éviter l'exclusion du groupe. Une compétition s'instaure entre les employés tout au long de leur carrière pour leur montée en grade à partir des signaux tels que les années de services et le mérite, c'est à dire la capacité de l'agent à résoudre des problèmes de production et à coopérer.

A partir des propriétés de cinq modèles traitant du problème de l'attribution de la fonction de contrôle au principal ou à un manager en présence d'aléa moral, Yang (1996) montre que, dans le cadre d'une relation d'agence,

le recrutement de superviseur améliore toujours la position du principal. Appliquées dans le cas des pays industrialisés quelques travaux économétriques ont récemment renforcé cette hypothèse (**Osterman (1994)**, **Rebistzer (1995)** ).

Dans le cadre du secteur manufacturier ivoirien **Azam et Lesueur (1997)** proposent un modèle de salaire d'efficience de type **Shapiro-Stiglitz** et généralisent la condition du salaire au cas où l'employeur pourrait agir sur le contrôle hiérarchique et sur le salaire pour réduire l'inefficacité. Ils concluent que la nature de la relation dépend du type d'activité et du régime dans lequel se situent les firmes à l'équilibre.

Chez tous ces auteurs, on remarque l'établissement d'une structure hiérarchique visant à corriger les situations d'asymétrie informationnelle dans l'entreprise et se substituant à l'établissement d'une contrainte salariale incitative telle que celle retenue dans les modèles de salaire d'efficience. Les premiers travaux sur l'incitant salarial ou les seconds sur le contrôle hiérarchique semblent tous offrir un cadre méthodologique bien approprié pour l'analyse des déterminants intra organisationnels.

## **2-2 : La taille et la nature de la propriété :**

Suivant les théories précurseurs du droit de propriété ou les développements récents sur la théorie du principal-agent, les grandes organisations sont sensibles au problème d'information. Dans le processus de délégation, les comportements de sélection adverse et d'aléa moral

sont observables. La relation entre le propriétaire et le manager est au centre de la théorie de l'agence. Selon **Tybout (1998)** la relation entre la taille de l'entreprise et son efficacité est aussi un élément important dans l'analyse des organisations. Toujours dans sa logique, « la grande firme a du mal à disposer d'une meilleure structure hiérarchique ». Dans une grande structure de production, la productivité individuelle n'est pas discernable, ce qui encourage le phénomène de passager clandestin et de tire-flanc. La conséquence est la nécessité de contrôle hiérarchique pour réguler l'activité du personnel (**Alchian et Demsetz ; 1972**). Le choix de la bonne forme d'organisation hiérarchique est la difficulté qui se pose à ce niveau. La plus part de la littérature sur l'organisation milite en faveur de l'existence de gains économiques dans une grande firme, au delà d'une certaine taille les activités deviennent complexes et le contrôle hiérarchique devient à long terme inefficace (**Aoki, 1988**).

La relation entre la taille et l'efficacité de l'organisation est par conséquent l'explication aux structures hétérogènes. La petite entreprise est limitée par la main d'œuvre. La participation directe du propriétaire dans la production diminue les phénomènes de passager clandestin. Dans ces petites entreprises où l'autorité naturelle de l'entrepreneur aide à promouvoir la loyauté, on assiste à l'émergence d'une efficacité de la main d'œuvre. Ainsi cette pression assure un niveau élevé d'effort et une faible inefficacité (**Schoter, Leibenstein ; 1989**).

Pour quatre industries indiennes, **Little, Mazundar et Page (1987)**, trouvent qu'il est difficile d'établir une relation systématique entre le facteur de travail ou la productivité du capital et la taille de l'entreprise. **Leid et Mead (1987)** montrent à partir d'un échantillon de plusieurs petites firmes, que les entreprises individuelles sont les moins efficaces.

**Tybout (1998)** a vérifié l'état d'efficacité des petites firmes africaines. Plusieurs études ont eu lieu dans ce domaine. Certaines études suggèrent que le potentiel d'efficacité provient de l'accroissement de la taille de l'usine. **Tybout** remet en cause les résultats pour les entreprises de moins de 10 personnes. Il estime que la frontière est souvent difficile à définir parce que la plupart de ces firmes sont familiales ou intégrées à d'autres firmes non manufacturières.

D'autres auteurs considèrent aussi la propriété comme pouvant être un déterminant de l'efficacité.

Il y a soixante ans **Hicks (1935,1938)** observait que : « les entreprises en position de monopole préfèrent exploiter leur avantage en oeuvrant près du profit maximum que de se fatiguer pour y être ». La suggestion de Hicks sur l'absence de compétitivité présume que les producteurs dans une situation de liberté ne sont pas guidés par l'objectif conventionnel d'optimisation.

Ainsi **Alchian et Kessel (1962,1966)** annoncent que « le péché cardinal des monopoles..... est d'être trop profitable ».

Similairement **Vein Williamson (1964)** argumente que dans une situation de liberté les managers peuvent emmener à maximiser la fonction d'utilité. Cet argument de Williamson provient de la littérature de **Alchian (1965)**, sur la propriété qui suppose que la production publique est moins efficiente que la production privée, parce que la concentration et la transférabilité de la propriété privée contribuent à créer une motivation chez les propriétaires privés pour le contrôle managérial de la firme et cette motivation diminuait pour les propriétaires publics où la propriété est non transférable. Par conséquent les managers publics sont fortement libres de poursuivre leur objectif aux dépens des objectifs conventionnels.

Ainsi **Niskunen (1971)** argumentait que le manager public est un maximisateur de dépenses, par conséquent les entreprises publiques seraient les moins efficaces.

**Duning (1993)** a lui passé en revue les études ayant exploré la relation entre la performance des industries, l'investissement direct étranger et la concentration des firmes. La plus part de ces études établissent une relation positive entre l'évolution de l'investissement direct étranger (la participation étrangère) et la performance.

**Blomstrom et al. (1992)** ont démontré que les firmes domestiques bénéficient d'importants effets induits résultant d'investissement des firmes multinationales.

Nous pouvons remarquer que l'essentiel de la littérature théorique semble privilégier les déterminants intra-

organisationnels, en raison de la forte flexibilité de la main d'œuvre. D'autres facteurs comme la taille et le type de propriété ont aussi retenu l'attention des auteurs. C'est la vérification empirique de ces hypothèses qui fera l'objet du paragraphe suivant.

## SECTION 2 : ETUDES EMPIRIQUES SUR L'EFFICIENCE

### §1 : Problème de mesures de l'efficacité dans la littérature

Nous avons défini l'efficacité technique comme étant la relation technique qui permet d'obtenir l'output maximal pour une combinaison de facteurs de production et une technologie donnée. Cette fonction s'appelle la frontière de production.

La question qui se pose pour mesurer une efficacité, c'est donc de déterminer une frontière de production. Le plus souvent aucun ingénieur ne peut déterminer cette frontière, c'est à dire le niveau de produit que l'on attend de telle ou telle combinaison d'intrants. Il faut donc déduire le maximum de ce qu'on observe : on dispose d'un nuage de point constitué d'unités de production pour lesquelles on connaît les volumes d'intrants et les produits.

Initialement handicapé par les problèmes de mesure de la frontière des possibilités de production et des écarts par rapport à cette frontière, le corps des travaux appliqués à l'efficacité s'est beaucoup étoffé dans les vingt dernières années. Le développement des capacités de traitement informatique a largement contribué à cet essor

et avec en retour une sophistication croissante des méthodes d'évaluation.

Historiquement la notion de frontière a été développée par **Farell (1957)**. Le concept et le souci de la mesurer seront ensuite repris par **Aigner et Chu en 1968** pour le cas des frontières déterministes.

**Aigner et al, (1977)** introduisent la notion de frontière de production stochastique.

**Charnes et Cooper en 1978** s'intéresseront pour leur part aux méthodes non paramétriques et énoncent les algorithmes de la méthode DEA (data enveloppement analysis). Avec eux la frontière est non statistique, elle est déterminée par un programme linéaire sous des hypothèses relatives à la convexité, et à la monotonie de l'ensemble des possibilités de production. Leur modèle se limitait à des mesures d'inefficience à rendements constants. Il a été amélioré par **Banker et al en 1984** pour tenir compte des rendements variables ce qui permettait d'avoir des mesures d'efficience technique et d'efficience à l'échelle.

Vers la fin des années 80 **Banker et Maindiratta (1988)** ont développé des modèles DEA permettant de mesurer les inefficiences allocatives.

**Deprins et al en 1984** ont été à l'origine de la méthode FDH, qui relâche l'hypothèse de convexité de la méthode DEA.

On peut donc remarquer que la littérature initiale relative à l'estimation des frontières semblait avoir

privilegié le problème de la mesure plus que celui des déterminants endogènes de l'efficacité technique.

➤ **Développements sur la méthode paramétrique :**

Le premier article de **Aigner et al. en 1977** introduisit la notion de frontière de production stochastique. Jusque là, les économistes estimaient soit des fonctions de production moyennes, soit des frontières déterministes. Ces dernières reposent sur l'idée que le nuage de points n'est intéressant que sur son enveloppe, les points intérieurs étant des sortes d'aberration. On calcule donc des paramètres d'une courbe qui enveloppe au mieux les données, sans modéliser la position par rapport à cette enveloppe.

Le modèle générique est :

$$Y_i = f(x_i, \beta)$$

Où  $x$  est un vecteur d'intrants (non aléatoires)

Une première approche (**Schmidt, 1976**) tente d'introduire une perturbation aléatoire (disturbance) dans ce modèle, en optant pour une forme linéaire.

$$Y_i = f(x_i, \beta) + \varepsilon_{it}, \quad \varepsilon_{it} \leq 0$$

Mais en imposant  $\varepsilon_{it} \leq 0$  le modèle ne vérifie plus les hypothèses de régularité du modèle linéaire (notamment celle qui veut que le domaine dans lequel varie l'expliquée soit indépendant des paramètres à estimer). Il en résulte que les estimations de la variance des

estimateurs n'ont pas de comportement connu, une fois qu'on l'a estimée ».

Une tentative intermédiaire (**Aigner et al. 1976**) a consisté à construire une forme moins arbitraire du terme d'erreur :

$$\varepsilon_i = V_i - U_i$$

Où  $v$  est l'erreur purement aléatoire (symétrique) de moyenne nulle et  $U$  est un terme toujours négatif ou nul, marquant l'inefficience. Les deux termes sont indépendamment distribués, on cherche les paramètres de  $u$  en décidant qu'elle suit une loi semi normale.

Un tel modèle est dit à « frontière stochastique » : cela signifie que la frontière elle-même,  $(x_i\beta + U_i)$  ne peut être estimée qu'à un terme aléatoire près  $v$ , donc qu'elle varie autour d'une droite de manière stochastique. Cette formalisation synthétise les préoccupations des économètres (**Zellner et al. 1966**), qui ont besoin d'un terme aléatoire et celle des économistes qui veulent appréhender le terme d'inefficience systématique d'une firme.

« La logique économique sous tendant cette spécification est que le processus de production est sujet à des perturbations aléatoires distinctes du point de vue économique, et dotées de caractéristiques différentes..... La perturbation non positive  $U$  reflète le fait que la production de chaque firme doit se situer au-dessous ou juste sur la frontière  $f(x_i, \beta) + V_i$ . Tout écart est le résultat de facteurs contrôlables par la firme, comme

l'inefficience technique, la volonté et l'effort du producteur et de ses employés, et peut-être d'autres facteurs comme un produit défectueux. Mais la frontière elle-même peut varier aléatoirement d'une firme à l'autre, ou dans le temps pour la même firme... »<sup>11</sup>.

Selon cette interprétation, la frontière est stochastique de perturbation  $V_i$  positive ou négative, celle-ci étant le résultat d'évènements extérieurs favorables ou défavorables, comme la chance, le climat, la performance des machines etc.. Les erreurs de mesure sur la production forment une autre source d'erreur ».

Ce même article propose une estimation par le maximum de vraisemblance, des paramètres.

Ainsi on sait donc estimer la frontière de production, ses paramètres déterministes et stochastiques. On peut en déduire l'efficience moyenne. En revanche, on ne sait pas estimer l'inefficience spécifique d'une firme donnée.

**Schmidt et Knox Lovell, 1979** passent de l'inefficience technique à l'inefficience économique en modélisant les coûts et non pas les volumes de production et d'intrants. On ajoute au modèle précédent l'hypothèse selon laquelle la firme cherche à minimiser le coût de production sous la contrainte d'une frontière stochastique.

**Lau et Yotopoulos (1971)** proposent une spécification de l'efficience allocative en ajoutant une perturbation

---

<sup>11</sup> Zeliner et al. 1966 "specification and estimation of Cobb-Douglas function"

aléatoire dans l'équation de détermination de la quantité de facteur en fonction de son coût relatif.

En 1984 Schmidt et Scikies critiquent les méthodes d'estimation jusqu'ici préconisées en trois points.

Ne disposant que de l'erreur totale et en tentant d'en déduire l'erreur systématique négative (l'inefficience) et l'erreur vraiment aléatoire, on ne peut obtenir un estimateur consistant, car en ajoutant des observations on va réduire la variance d'échantillonnage sur l'erreur totale, mais on ne réduira pas la variance dans l'estimation de l'efficience qui est liée au bruit blanc  $V$

La séparation inefficience-aléa suppose une hypothèse non vérifiable sur la forme de l'inefficience ; en terme d'observation on fait comme si un empatement de l'erreur signalait inmanquablement l'inefficience, ce qui est loin d'être garanti.

Il peut être faux de considérer que l'inefficience est indépendante des volumes d'intrants.

Pour ces trois raisons, les auteurs préconisent le recours à une estimation sur données de panel. Ajouter plus de données sur la même firme diminue la variance de l'estimateur et permet sa convergence en probabilité vers la vraie valeur ; l'estimateur within permet de ne pas faire d'hypothèse non vérifiable sur le terme d'inefficience ; enfin, on peut lever l'hypothèse d'indépendance de  $U$  et des volumes d'intrants.

Le modèle devient :  $Y_{i,t} = \beta x_{i,t} + V_{i,t} - U_i$

Ici on estime l'inefficience de la firme  $i$  comme la différence entre l'indicatrice maximum et son indicatrice ; on fait l'hypothèse implicite qu'une firme au moins est 100% efficiente. Le problème de cet estimateur, c'est qu'il capture l'effet de tout ce qui est invariant dans la firme, y compris ce qui n'est pas de l'inefficience (par exemple le stock de capital, qui varie peu).

Pour éviter ce problème on en revient à une spécification dans laquelle l'effet propre est aléatoire (moindres carrés généralisées ou GLS) moyennant une hypothèse supplémentaire d'indépendance des effets propres et des autres régresseurs. Taylor et Hausman (1981) proposent à cet effet un test pour choisir entre within et GLS.

Il peut être remarqué que la littérature relative à l'efficience semble avoir privilégié le problème de la mesure à celui des déterminants. Ainsi nous avons fait le tour sur la méthode paramétrique dont le dernier développement est la frontière stochastique. Nous allons maintenant passer en revue certaines études empiriques sur l'efficience.

## **§2 : Tests empiriques des hypothèses sur l'efficience**

A ce niveau nous voudrions passer en revue quelques vérifications empiriques des hypothèses sur ces facteurs d'efficience

**Bergsman (1974)** explore la relation entre niveau de protection commerciale et efficience pour six pays dont cinq en développement. L'auteur en dérive une recommandation que les années 80 déclineront à souhait :

en l'occurrence les industries naissantes ne doivent pas être plus protégées que ne le requiert leur survie. Sur les six pays étudiés, il trouve donc que l'excès de protection est un facteur d'inefficacité.

**Shapiro et Müller (1977)**, dans un autre contexte, qui est celui du secteur agricole démontrent comment en l'absence de comportement optimisateur et notamment de motivations suffisantes, les producteurs de coton en Tanzanie échouent à promouvoir une technologie efficace, malgré la disponibilité des connaissances sur le marché.

**Shen (1984)**, dans un article influent étudie la relation entre le niveau de développement et l'efficacité. L'auteur partage un échantillon de 18 pays de niveau de développement différent en 5 groupes relativement homogènes eu égard aux critères du revenu par habitant. La conclusion confirme que l'efficacité diminue avec le niveau de développement.

**Caves et Barton (1990)** ont exploré la littérature sur l'analyse et la mesure de l'efficacité technique qu'ils appliquent à l'industrie manufacturière aux USA. Ils testent les différentes spécifications de la fonction de production, la mesure des différents facteurs de production et expliquent les différences d'efficacité entre les firmes et relativement à leur caractéristique et déduit des implications en matière de politiques économiques. Dans la même logique Caves (1992) étudie les secteurs manufacturiers de cinq autres pays : Japon, Corée Australie Canada. Il s'est intéressé au changement d'efficacité, à leurs déterminants, et à leurs différences entre les pays. Les résultats empiriques ont montré que

les scores d'efficience étaient sensibles au choix de la méthode d'estimation, des hypothèses sur la distribution des erreurs, du choix de la forme de la fonction de production, des observations et de la période d'études. En plus le nombre de firmes et de facteurs peut aussi affecter le niveau d'estimation de l'efficience. Il insiste sur les difficultés de comparaison internationale dans la recherche de l'efficience technique. Il a conclu en citant les facteurs ci-dessous comme déterminants inter-industrie des différences d'efficience : la compétitivité, les facteurs intra organisations, les politiques de régulation publique.

**Plane.P, et J.Y Lesueur (1994)** ont réalisé dans le cas du secteur manufacturier ivoirien une estimation économétrique d'une frontière de production stochastique sur données d'entreprises. Ils ont mesuré les dispersions des degrés d'efficience pour chaque secteur d'activité. Les fondements méthodologiques de leur étude relèvent de la théorie normative de l'agence dans le cadre du modèle d'aléa moral de la théorie du salaire d'efficience. Cependant ils apportent un amendement au modèle standard de salaire d'efficience en retenant l'hypothèse d'une fonction d'effort dans laquelle l'incitant salarial et le contrôle hiérarchique sont substituables pour neutraliser le comportement de collecte de rente du personnel d'exécution. Les résultats économétriques montrent que les arguments de la fonction d'effort ont exercé un effet particulièrement significatif sur l'efficience technique dans les entreprises du secteur des biens d'équipements et des biens intermédiaires. Pour les activités de l'agroalimentaire et des biens de consommation en

revanche, seul le salaire a un effet statistiquement significatif sur l'efficacité productive. Par ailleurs ils confirment auparavant ce que **Baumol et Lee 1991, Chambas et Lesueur (1992), Lesueur et Plane 1994** avaient conclu : à savoir que l'influence et l'intensité de la relation d'efficacité réalisée par chaque entreprise a été conditionnée par le degré de contestabilité auquel elles sont confrontées sur le marché des produits, autrement dit par le niveau de protection commerciale. Plus exposées à la concurrence internationale, les activités des biens d'équipements et des biens intermédiaires ont dû adopter une stratégie de gestion des ressources humaines plus axée sur la recherche de gain de productivité source de compétitivité ont-ils conclu.

**Groves et al (1994), Liu et Liu (1996), Wu (1998), Lui et Zhang (1998)** ont utilisé la méthode conventionnelle de la frontière de production pour examiner la performance productive des firmes chinoises. Il s'agissait pour eux de voir si les firmes pour lesquelles l'Etat est propriétaire avaient connu une amélioration de leur efficacité depuis les programmes de réformes économiques initiés il y a deux décennies. Ils ont conclu que l'efficacité des entreprises est aussi bien affectée par le type de l'activité, des incitations, le système de salaire, voir même de l'état de la technologie.

**Martine Audibert (1997)** s'est intéressée à l'évaluation de l'efficacité technique dans un environnement économique malien constitué d'exploitations agricoles de subsistances. Une frontière de production stochastique est estimée à partir de la modélisation à la **Battese et**

**Coelli (1995)**. L'estimation prend en compte des facteurs socioéconomiques censés influencer le niveau comme l'évolution de cette efficacité. Deux variables retiennent son attention dont le modèle ne rejette l'hypothèse d'un impact significatif sur la performance des exploitations agricoles, à savoir l'état sanitaire et la cohésion sociale.

**Kumbhakar et Hjarmarsson (1998)** ont analysé l'efficacité productive dans le secteur de distribution d'électricité suédois sur la période 1970-1990. Ils se sont intéressés à l'efficacité des compagnies privées, des compagnies municipales et des entreprises mixtes. Les résultats empiriques montrent que les entreprises privées sont plus efficaces. Elles réalisent des économies d'échelle et profitent du progrès technologique.

**Ephraim W.Chirwa (2000)** a examiné l'efficacité des entreprises en période d'ajustement structurel dans l'industrie manufacturière au Malawi. Il a retenu quatre sous secteurs dans son analyse : agroalimentaire, transformation du thé, vêtements et chaussures, produits pharmaceutiques et savons. Il a estimé pour chaque sous-secteur des frontières stochastiques des possibilités de production sur des données recueillies au moyen d'un panel entre 1984 et 1988. Il a ensuite associé le niveau d'efficacité à des caractéristiques propres à chaque entreprise où à l'activité en utilisant une analyse de régression censurée. Les résultats montrent que l'efficacité technique varie en moyenne de 53% dans les sous-secteurs des « produits pharmaceutiques et savons » en 1984 à 83% dans les sous-secteurs des « vêtements et

chaussures ». L'efficience technique diminuait avec le temps dans les sous-secteurs de l'agroalimentaire, de la transformation du thé ainsi que des vêtements et chaussures, tandis qu'elle s'améliore dans celui des produits pharmaceutiques et savons. Un autre résultat important de son étude est que l'efficience technique baisse sensiblement avec l'accroissement de la taille de l'entreprise, l'acquisition d'une position de monopole et la protection tarifaire, tandis qu'elle augmente avec l'intensité des facteurs et la qualification de la main d'œuvre.

**Latruffe, et al. (2000)** ont étudié pour le cas de la Pologne l'efficacité technique des exploitations d'élevages et de grandes cultures. Ils ont utilisé la méthode de frontière stochastique. Ils trouvent qu'en moyenne l'efficacité technique des exploitations d'élevages est supérieure celle des grandes cultures. La relation entre l'efficacité et la taille est positive. La qualité de la terre et le degré d'intégration dans les marchés des produits sont d'importants déterminants de l'efficacité. La faible éducation est un obstacle à l'efficacité, en particulier pour les exploitations de grandes cultures.

**Fernando et al., (2001)** ont utilisé les frontières de production stochastiques, qu'ils appliquent à un panel de 17 grandes industries au Brésil sur la période de 1995-1998. Ils trouvent que la productivité croît plus vite dans les entreprises multinationales que nationales; que le changement technologique est le facteur déterminant dans cet accroissement. De même ils trouvent que

l'inefficience est très faible pour les firmes multinationales que pour les firmes nationales.

**Nigel Driffield et Marx Munday (2001)** ont étudié l'efficience technique des industries manufacturières en grande Bretagne et le rôle joué par l'investissement direct étranger et la concentration des activités. Ils utilisent les frontières de production stochastiques. Ils trouvent une relation positive entre l'investissement direct étranger et le niveau d'efficience.

**Yao et Zhang (2001)** ont étudié l'efficacité technique pour 37769 entreprises chinoises qu'ils comparent, d'une part les entreprises privées et les entreprises publiques et d'autre part les grandes firmes et les petites firmes. Ils ont en outre considéré l'impact de l'investissement direct étranger, la recherche et développement et la situation géographique. Les résultats montrent que les entreprises privées sont plus efficaces que les entreprises publiques, que les petites entreprises sont tout aussi efficaces que les grandes firmes jusqu'à une certaine taille. Ils conclurent que le type de propriété, la taille des firmes, l'investissement direct étranger sont d'importants déterminants de l'efficience technique.

**Dougherty et Mc Guckin (2002)** se sont intéressés aux effets de la privatisation et de la décentralisation sur l'efficacité dans 20992 grandes et moyennes entreprises chinoises. Ils trouvent que la privation a un effet positif sur l'efficacité.

**Bottasso et Sembenelli (2001)** ont utilisé les frontières de production stochastiques pour vérifier si la nature de

la propriété affecte l'efficacité des firmes chinoises. Leur étude a porté sur 12 industries manufacturières sur la période 1978-1993. Les firmes ont été divisées en 4 catégories : les grandes entreprises privées nationales, les entreprises nationales publiques, les firmes multinationales et les autres firmes nationales. L'objectif était de voir si l'identité du manager ou du propriétaire affecte l'efficacité. Les résultats montrent l'absence de problèmes d'agence, mais trouvent un argument solide pour soutenir que l'identité du décideur joue un rôle et que la privatisation apporte en moyenne des gains d'efficacité de 3-7%.

**Rosko (2001)** a examiné l'impact du management et d'autres facteurs environnementaux sur l'efficacité des hôpitaux aux Etats Unis. Il utilise un échantillon de 1631 hôpitaux durant la période 1990-1996. Il trouve que leur inefficacité diminuait avec le système d'organisation.

Une synthèse de ses études empiriques nous montre que les scores d'efficience sont sensibles au choix de la méthode d'estimation, des hypothèses sur la distribution des erreurs, au choix de la forme de la fonction de production, des observations et de la période d'études. En plus le nombre de firmes et de facteurs peut aussi affecter le niveau d'estimation de l'efficience. Elles ont retenu le plus souvent certains de ces facteurs ci-dessous comme déterminants des différences d'efficience entre les industries: les facteurs intra organisationnels tels que l'incitant salarial et le contrôle Hiérarchique, le type de propriété, la nature de la propriété, les politiques de régulation publique.

### CHAPITRE 3 : ANALYSE ECONOMETRIQUE ET RECOMMANDATION

Dans ce chapitre on envisage faire une analyse économétrique. La première section du présent chapitre est consacrée à au choix méthodologique et à l'estimation des modèles . La seconde section quant à elle, analyse les résultats et présente les recommandations et mesures de politique économique qui en découlent.

#### SECTION 1 :CHOIX METHODOLOGIQUE ET ESTIMATION

Cette section sera consacrée au choix méthodologique et à l'estimation de frontière d production stochastique

##### §1 Méthodologie de l'étude

###### 1-1 Choix du modèle et de la méthode d'estimation :

###### 1-1-1 : Les modèles :

Une entreprise est techniquement efficiente lorsqu'elle se situe sur sa frontière de production a-t-on dit. La notion de frontière permet de dégager une seule mesure de l'efficacité qui prend simultanément en compte l'ensemble des facteurs pertinents. On élimine ainsi le risque d'avoir à porter une appréciation de synthèse à partir d'indicateurs non convergents de productivité apparente de chaque facteur.

Deux paradigmes sont concurrents dans la manière de construire la frontière de production et d'en dériver la mesure des efficacités relatives :

- le premier, non paramétrique, implique le recours aux techniques de programmation mathématique et n'exige

pas la spécification d'une technologie de production. Cette approche souffre d'une sensibilité à des perturbations statistiques aléatoires résultant de phénomènes totalement étrangers à la manière dont est gérée l'organisation.

- le second, paramétrique, requiert l'utilisation de l'économétrie. Il repose sur l'estimation d'une fonction de production. Ce qui permet de corriger les degrés d'efficacité technique de l'impact structurel des variables exogènes à la gestion interne. C'est cette dernière approche que nous avons retenue pour cette étude.

Dans cette approche, les tests économétriques portant sur des données individuelles cumulant une dimension coupe (between) et une dimension temporelle (within) peuvent être de deux sortes :

Dans le 1<sup>er</sup> cas, le terme d'efficacité est généralement capté à travers un effet fixe par entreprise ; C'est l'estimateur within dont les propriétés statistiques ont été mises en lumière dans les travaux relatifs à l'économétrie des données de panels (**Mundlak 1978, Hausman et Taylor 1981.**)

L'efficacité est alors calculée par rapport à l'effet fixe estimé dont la valeur est la plus élevée (Schmidt et Sickles 1984). Ainsi dans le cas d'une fonction de production Cobb-Douglas où l'output ( $Q$ ) est relié à un vecteur d'intrants ( $X$ ), si le terme aléatoire qui gouverne la loi des résidus est normalement distribué et non

corrélé avec les intrants et les effets fixes certains, on peut écrire :

$$\text{Log } Q_{i,t} = a_i + a_i^* + \sum \beta_k \text{Log } X_k(i,t) - (a_i^* - \Sigma_{i,t})$$

$$\text{Où } a_i^* = \text{Max } a_i$$

L'efficacité est alors définie par

$$\text{EFFI}_{i,t} = \exp. (a_i - a_i^*) \quad \text{avec } 0 \leq \text{EFFI} \leq 1$$

Dans le second cas, la frontière est de type stochastique. Ici, le modèle est à erreurs composées dont les deux distributions sont gouvernées par des lois aléatoires indépendantes.

La première ( $V_{i,t}$ ) suit une loi normale de moyenne nulle et de variance  $\text{Var}(v_{i,t})$ . Elle capte principalement les erreurs de mesures et les chocs ayant un caractère de bruits blancs.

La deuxième fait référence au terme d'efficacité ( $U_i$ ). L'effet individuel est appréhendé dans le résidu d'estimation. il n'est plus « certain » comme dans le cadre de l'estimateur Within des frontières déterministes, mais aléatoire.

En comparaison avec l'estimateur Within, il permet de retenir, lors de la spécification du modèle, des variables exogènes invariantes dans le temps. Un niveau d'efficacité moyen et par observation pour chacune des firmes peut alors être calculé, comme suite :

$$\text{Log } Q_{i,t} = a + \sum \beta_k \text{Log } X_k(i,t) - (U_i - V_{i,t})$$

Avec  $\varepsilon_{i, t} = V_{it} - U_i$

L'efficacité est alors définie par :

$$EFI_i = \exp(\varepsilon_{i, t} - \mu)$$

Avec  $\mu = \max. (\varepsilon_{i, t})$  et  $0 \leq EFI \leq 1$

L'efficacité moyenne par entreprise peut être obtenue en retrouvant un effet spécifique  $a_i$  à partir des résidus d'estimations (Schmidt et Sickles 1984, Cornwall, Schmidt et Sickles 1990), soit

$$a_i = \frac{1}{T} \sum \varepsilon_{i, t}$$

T

Avec  $a_i^* = \max a_i$

L'efficience moyenne par entreprise est alors définie par :

$$EFFI_i = \exp(a_i - a_i^*) \quad \text{avec } 0 \leq EFI \leq 1.$$

Nous comptons effectuer cette analyse de l'efficacité productive en deux étapes :

- Nous estimerons d'abord les scores d'efficacité à partir d'une frontière de production stochastique,
- Et dans une deuxième phase, nous régresserons ces scores sur des variables explicatives.

Cette distinction est d'un intérêt capital. Parce que, en cas d'erreur de spécification dans la deuxième étape, le biais affecte uniquement les coefficients des variables explicatives de ce deuxième modèle et non les coefficients de la frontière.

Nous nous intéressons beaucoup plus aux signes des coefficients de ce modèle et à leur significativité qu'aux valeurs estimées de ces coefficients, car l'intérêt principal de cette étude est surtout d'aider les décideurs à éclairer les principales variables sur lesquelles ils peuvent agir pour améliorer l'efficacité productive.

#### Modèle 1 : Estimation de frontière de production

Comme Schmidt et Sickles (1984), nous utilisons un modèle à effets fixes aléatoires.

Nous supposons dans le cas de notre étude que la technologie de production pourra être représentée de manière satisfaisante par une fonction de type Cobb-Douglas dans laquelle la production est expliquée par le stock de capital K, par l'emploi salarié E et par un terme tendanciel A captant l'influence d'un progrès technique neutre au sens de Hicks souvent considéré comme étant l'efficacité technique

$$Q_{it} = A K_{it}^{\alpha} E_{it}^{\beta}$$

Après transformation de cette fonction, le modèle s'écrira :

$$\text{Log } Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Log } K_{it} + \beta_2 \text{Log } E_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Où } \varepsilon_{it} = v_{it} - u_i$$

$$\text{EFI} = \exp(\varepsilon_{it} - \mu)$$

$$\mu = \max(\varepsilon_{it})$$

i: indique la firme

t: indique la période

### **Modèle 2 : Régression des scores d'efficience :**

En 1983, Eaton et White, en retenant une fonction de coût de surveillance dans laquelle le salaire et la fréquence du contrôle sont les deux variables de décision de la firme, montrent qu'une politique de salaire élevé peut se substituer à un contrôle coûteux du personnel. Cette hypothèse d'arbitrage entre le salaire et le contrôle hiérarchique ne semble pas être réfutée par les résultats économétriques issus des travaux de Léonard(1987), Azam et Lesueur (1993), Azam, Chambras, Lesueur, plane (1994), Osterman (1994).

Nos hypothèses sont allées dans le même sens que ces études antérieures. A savoir que l'efficience productive dépend d'une fonction d'effort de type Cobb-Douglas

faisant apparaître la substituabilité de l'incitant salarial **IS** et du contrôle hiérarchique **CH** et d'autres facteurs dont l'effet s'identifie à une constante **B**. Nous avons cependant pris un peu de liberté par rapport à leur modèle. Et nous avons retenu un modèle linéaire dans lequel les arguments de la fonction d'efficience sont :

- L'incitant salarial **IS**
- Le contrôle Hiérarchique **CH**
- Le Type de propriété **TP**
- La nature de la propriété **NP**

Notre modèle est donc :

$$EFFI_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 IS_{it} + \alpha_2 CH_{it} + \alpha_3 TP_{it} + \alpha_4 NP_{it}$$

Cette hypothèse ne semble pas être rejetée par les tests économétriques.<sup>12</sup>

#### 1-1-2 : Choix de la méthode d'estimation

Rappelons qu'il existe trois méthodes d'estimation des données de panel :

- la méthode sans effets fixes et sans effets aléatoires ;
- la méthode avec effets fixes ;
- la méthode avec effets aléatoires.

---

<sup>12</sup> Confère au chapitre III sur l'analyse économétrique

Ces trois méthodes d'estimation proposent chacune, une spécification particulière des paramètres. Deux tests permettront de procéder au choix de la méthode la plus efficiente :

un test de Fischer, pour vérifier la présence ou non d'effets fixes. Ce test permet de faire un choix entre la première et la seconde méthode d'estimation ; et

le test de Hausman, pour vérifier la présence ou non d'effets aléatoires. Ce test permet de faire un choix entre la seconde et la troisième méthode d'estimation.

#### TEST DE FISCHER

H0 : Absence d'effets fixes

H1 : Présence d'effets fixes

La statistique qui permet de faire le test est :

$$F^* = \frac{N \cdot T - N - K}{N - 1} \times \frac{R_2^2 - R_1^2}{1 - R_2^2}$$

$R_1^2 = 0,664$  est le coefficient de détermination calculé sur le modèle1

$R_2^2 = 0,977$  est le coefficient de détermination de l'estimation faite à partir du modèle2, N est le nombre d'individus (nombre d'entreprises), N = 40.

T est la période d'étude T = 2.

$K=2$  est le nombre de variables explicatives,

Après calcul  $F^*=13,2590$

$F^*$  sous l'hypothèse nulle ( $H_0$ ), suit la loi de Fischer à  $(N-1)$  et  $(NT-N-K)$  degrés de liberté ;

F lu sur la table est :  $F(39,78)=1,38$

### TEST DE HAUSMAN

Après avoir mis en évidence l'existence d'effets individuels, il reste à tester leur indépendance (l'existence d'effets aléatoires). A cet effet on utilise le test de Hausman qui revient à procéder à un test de Chow. Dans ce cas on peut concrètement utiliser la statistique  $W^*$  qu'on obtient à partir des sommes des carrés des résidus issus de l'application des moindres carrés généralisés <sup>13</sup>:

SCR0 : sommes des carrés des résidus sous  $H_0$  :  
présence d'effets aléatoires ;

SCR1 : sommes des carrés des résidus sous  $H_1$  :  
absence d'effets aléatoires ;

Après calcul la statistique  $W^* =1,13732$

$H_0$  : Présence d'effets aléatoires

$H_1$  : Présence d'effets fixes

---

<sup>13</sup> Brigitte Dormont « introduction à l'économétrie des données de panel » centre national de la recherche scientifique, Paris 1989

Sous l'hypothèse de présence d'effets aléatoires ( $H_0$ ), la statistique  $W^*$  suit une loi de Chi-Deux à  $K$  degré de liberté ;  $K$  étant le nombre de variables explicatives, en dehors de la constante.

On remarquera après les estimations qu'on ne saurait rejeter l'hypothèse de présence d'effets aléatoires.

Ainsi l'hypothèse de frontière de production stochastique semble être plausible.

## **1-2 Le panel et la mesure des variables**

### **1-2-1 : Présentation du panel :**

L'échantillon qui a servi de base à nos analyses est composé d'une quarantaine d'entreprises du secteur manufacturier sur une période qui s'étend de 1997 à 1998. Cela parce que nous n'avons pas pu mener des enquêtes sur le terrain pour des raisons indépendantes de notre volonté. Nous avons cependant pu accéder aux fiches d'enquêtes ayant servies au recensement industriel en 2000 mandaté par la direction nationale des industries au Mali. Ces fiches d'enquêtes ont valeur d'enquête sur le terrain sauf que nous avons été limité par la période couverte.

Le type d'échantillonnage était aléatoire. Il n'a été retenu que les entreprises manufacturières pour lesquelles les données étaient disponibles sur toutes les variables et sur la période d'études pour avoir un panel cylindré<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Un panel cylindré est un échantillon dans lequel il existerait des données chronologiques sur toutes les variables de chaque individu

### 1-2-2 : Mesures des variables et traitement des données :

Dans la présente étude, l'output Q sera le niveau de production déflaté par l'indice de prix.

Le capital K est évalué par la valeur nette des immobilisations corporelles.

L'emploi salarié E regroupe non seulement le personnel d'exécution L, mais aussi l'effectif des cadres H.

Le contrôle hiérarchique CH est le rapport de l'effectif des cadres H et du personnel d'exécution L.

L'incitant salarial IS est mesuré par un indice de salaire réel rapportant le salaire moyen à l'indice des prix à la consommation.

Le type de la propriété est mesurée par 1 ou 0 : 1 si c'est une entreprise privée et 0 si c'est une entreprise publique ou mixte, l'hypothèse qui sous tend ce choix est que l'efficience est positivement corrélée la propriété privée.

La nature de propriété est, elle aussi mesurée par 1 et 0 : 1 si la propriété est étrangère et 0 si elle est nationale. A ce niveau nous avons fait l'hypothèse que l'efficience est positivement corrélée avec la participation étrangère.

Le tableau de l'annexe2 a été utilisé pour recueillir les données par entreprises, nécessaires au calcul des différentes variables du modèle.

Des tests ont été effectués par le logiciel Eview3.1 et LINDEP pour choisir la méthode qui donne les meilleurs estimateurs.

Les résultats de la méthode d'estimation ainsi choisie permettront de vérifier les hypothèses de l'étude et de tirer les principales conclusions.

## § 2 : Tests économétriques

Ici on procédera aux tests économétriques permettant de calculer les scores d'efficience.

L'estimation du modèle nous donne les résultats suivants :

$$\text{Log } Q_{it} = 3,571984 + 0,06317 \text{Log } K_{it} + 1,01751 \text{Log } E_{it} + \varepsilon_{it}.$$

(0.315003)                    (0.021197)                    (0.13996)

(.) t de student

$\varepsilon_{it}$ . = effets aléatoires (voir annexes)

$R^2=0,95$

Nous avons respectivement estimé un modèle sans effets spécifiques, un modèle à effets fixes et un modèle à effets aléatoires.

Les tests appropriés confirment un modèle à effets aléatoires.

Les coefficients des variables qui sont des élasticités partielles de la production par rapport à l'emploi et au capital sont de l'ordre et de signes attendus.

Le test de student montre qu'elles sont toutes significatives au seuil de 5%.

Le  $R^2$  est égal à 0,95 ce qui veut dire que 95% de la variabilité de la production est expliquée par les variables du modèle. L'équation retenue restitue donc 95% de la variance de la production. Ce qui est satisfaisant.

Nous avons utilisé le test de Durbin-Watson pour vérifier la non corrélation des erreurs.

En effet, en lisant sur la table de Durbin-Watson

$d_{inf} = 1,59$  où  $d_{inf}$  est le D inférieur

$d_{sup} = 1,69$  où  $d_{sup}$  est le D supérieur

$DW = 2,06$  DW est le D obtenu par l'estimation

$d_{sup} = 1,69 < DW = 2,06 < 4 - d_{sup} = 2,31$

Le Durbin-Watson est compris dans la zone de non corrélation des erreurs, Il n'y a donc pas d'auto-corrélation des erreurs.

On peut donc dire que le modèle estimé est globalement bon. L'hypothèse d'une technologie à la Cobb-Douglas dans laquelle le travail et le capital expliqueraient la production est confirmée. Ainsi l'estimation d'une frontière stochastique est justifiée.

De ce modèle nous avons obtenu les efficacités individuelles (voir annexes), résultats qui nous a servi de base d'analyse.

## **SECTION 2 : INTERPRETATION ECONOMIQUE ET RECOMMANDATIONS**

### **§ 1 -Interprétation économique:**

L'équation retenue restitue 95% de la variance de la production. Les élasticités partielles de la production par rapport à l'emploi et au capital sont de l'ordre et de signes attendus. L'emploi salarié semble expliquer pour

l'essentiel la production des firmes. Ce qui dénote le fait que ces entreprises industrielles soient intensives en travail.

### **1-1 Répartition des industries suivant l'efficience moyenne**

Le tableau ci-dessous et le graphique s'y référant permettent de répartir les industries selon l'efficience moyenne.

Dans notre échantillon plus de 31 entreprises sur 40 ont une efficience inférieure à 0,5. Autrement dit par rapport à celle qui réalise la meilleure pratique dans l'échantillon 77% des firmes n'arrivent pas à atteindre la moitié de leurs possibilités de production. Donc seulement 9 entreprises ont leur efficience supérieure ou égale à 0,5. Il n'y a que 17 entreprises qui ont leur efficience supérieure à 20%.

Globalement par rapport à celle qui réalise le mieux ses possibilités de production la plus part des entreprises de l'échantillon sont inefficientes. L'efficience moyenne est de 38% avec une faible dispersion de 18%, ce qui veut dire qu'en moyenne entre les entreprises la différence d'efficience est de 18%.

Tableau 3-1: répartition des industries de l'échantillon

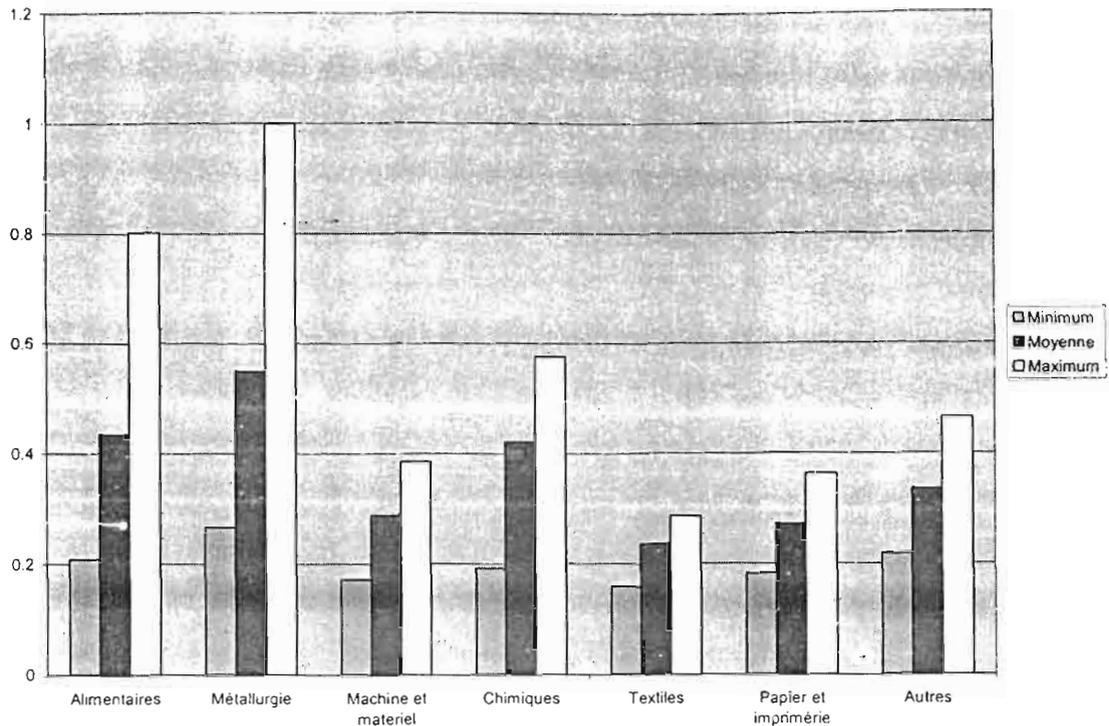


d'efficience. De même que les branches alimentaires, chimiques.

**Tableau 3-2: Efficience-branches d'activités**

Branches d'activité	Moyenne	N	Ecart-type	Minimum	Maximum	% de somme totale
Autres	0,29627	9	0,097608	0,174	0,465	17,6%
Alimentaires	0,43524	12	0,215967	0,209	0,802	34,4%
Chimiques	0,41706	8	0,151147	0,192	0,576	22,0%
Machines et matériel	0,33442	3	0,087699	0,233	0,385	6,6%
Métallurgie	0,56704	3	0,384059	0,267	1,000	11,2%
Papier et imprimerie	0,27363	2	0,127814	0,183	0,364	3,6%
Textiles	0,23754	3	0,068472	0,159	0,287	4,7%
Total	0,37975	40	0,188835	0,159	1,000	100,0%

Sources : nos calculs



Graphique 11 : analyse de l'efficience selon les branches d'activités

### 1-3 : Analyse de l'efficience selon la propriété

Une analyse de l'efficience suivant la nature de la propriété (nationale ou étrangère) et le type de propriété (privée ou publique) fait apparaître quelques différences entre les entreprises.

On constate que les entreprises privées présentent des scores d'efficience plus grandes que les entreprises publiques ou mixtes. De même les entreprises étrangères ont une efficience plus grande que les entreprises nationales. Pour preuve la firme qui réalise le mieux dans l'échantillon est une entreprise privée étrangère. Par ailleurs celle qui réalise le minimum de scores d'efficience est une entreprise nationale et publique. Les

entreprises privées réalisent en moyenne des gains d'efficacité de près de 13% par rapport aux entreprises publiques et mixtes. Alors que les entreprises étrangères par rapport aux entreprises de propriétés nationales réalisent en moyenne des gains d'efficacité de près de 11%. Ces résultats ne sont pas surprenants d'autant plus qu'ils attestent d'autres études empiriques qui militent en faveur de la propriété privée et de la participation étrangère.

**Tableau 3-3: Efficacité - type de propriété**

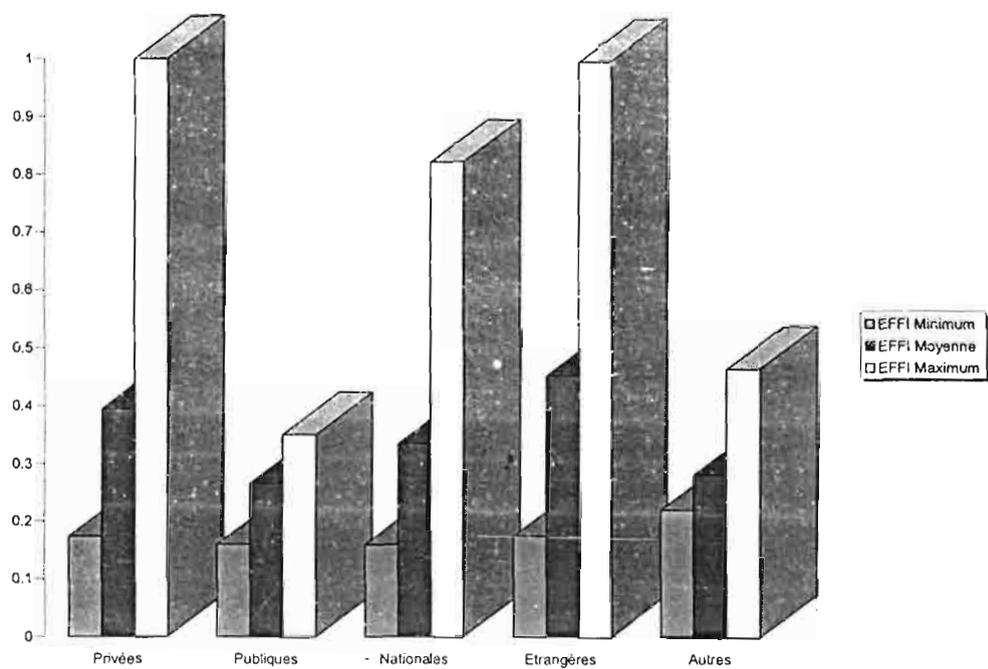
Type de propriété	Moyenne	N	Ecart-type	Minimum	Maximum	% de somme totale
Public	0,26887	5	0,074891	0,159	0,351	8,9%
Privé	0,39559	35	0,195389	0,174	1,000	91,1%
Total	0,37975	40	0,188835	0,159	1,000	100,0%

Sources : l'auteur

**Tableau 3-4: Efficacité - nature de la propriété**

Nature de la propriété	Moyenne	N	Ecart-type	Minimum	Maximum	% de somme totale
National	0,33564	25	0,167557	0,159	0,802	55,2%
Etrangère	0,45326	15	0,204799	0,174	1,000	44,8%
Total	0,37975	40	0,188835	0,159	1,000	100,0%

Sources : l'auteur



Graphique 12 Efficience - nature et type de la propriété

#### 1-4 Analyse des déterminants de l'efficacité

Très souvent les études qui utilisent l'approche des frontières d'efficacité s'arrêtent au stade de l'estimation, en considérant que l'ensemble des résultats constitue déjà une base de réflexion pour la prise de décision au niveau des entreprises. Ici nous voudrions cependant aller plus loin pour essayer d'identifier certains facteurs explicatifs de l'efficacité.

Ainsi nous avons procédé à une régression des scores d'efficacité sur certains facteurs. L'objet ultime de ce type d'analyse est d'identifier le rôle des facteurs comme l'incitant salarial, résultant de la théorie de salaire d'efficacité, du contrôle hiérarchique résultant de la théorie d'agence, du type et de la nature de la propriété découlant de la théorie de la propriété.

Comme on le voit la liste pourrait être longue et de fait aucun modèle précis de ce type n'a pu être dégagé dans la littérature.

Ce qui arrive le plus souvent c'est que cette analyse serve à identifier l'impact sur l'efficacité de certaines caractéristiques de l'entreprise qui par construction n'ont pas été considérées dans l'estimation des frontières de production. C'est le cas du modèle que nous estimons ici.

$$EFFI_{it} = 0,225155 + 0,000007 IS_{it} - 0,014186CH_{it} + 0,135064TP_{it} + 0,082028NP_{it}$$

Les résultats obtenus sont intéressants à plus d'un titre.

Tout d'abords on constate que le modèle présente des paramètres qui ont tous des signes attendus et qui sont tous statistiquement significatifs.

Le coefficient de détermination ou de corrélation multiple  $R^2$  est égal à 0.991, ce qui signifie que 99% de la variabilité de l'efficience est expliquée par les facteurs comme l'incitant salarial (IS ), le contrôle Hiérarchique (CH), la nature de la propriété et le type de propriété. Ce qui confirme le pouvoir explicatif des variables incorporés dans le modèle.

Le F-stat est très élevé ce qui atteste que le modèle est globalement bon.

En plus il y a absence d'auto-corrélation des erreurs.

Les résultats qui se dégagent peuvent être interprétés de manière suivante :

- tout d'abords, on remarque que la variable incitant salarial est significative et a le signe attendu (positif). Ceci confirme le fait que ce sont essentiellement les entreprises qui ont pu adopter des politiques salariales incitatives qui ont réalisées les scores d'efficacité les plus élevés. En effet c'est les entreprises des secteurs métallurgiques et chimiques qui octroient le salaire moyen le plus élevé dans l'échantillon. Ce résultat milite en faveur de la théorie du salaire d'efficience. Qui conseille de fixer le salaire à un niveau attractif suscitant des comportements productifs. Ceci justifierait par ailleurs

la prédominance du secteur privé sur le secteur public qui du reste verse le salaire moyen le plus bas.

- Un autre résultat intéressant est le rôle attribué au rapport hiérarchique qui est une relation entre le personnel d'administration et le personnel exécutif. Cette variable est significative et négativement corrélée avec les scores d'efficacité ce qui veut dire que les industries ayant un rapport hiérarchique très élevé sont celles qui réalisent les scores d'efficacité les plus faibles. Des explications qu'on pourra donner à ce niveau sont:

Si l'on se réfère à **Castrillo en 1992** qui a montré que lorsque le principal n'a pas la possibilité de s'engager sur sa stratégie de contrôle ou sur l'honnêteté de l'agent, une structure hiérarchique principal-superviseur-agent (dans laquelle le principal conçoit tous les contrats) est meilleure à la relation d'autorité simple principal-agent. Autrement dit dans des situations de passager clandestin, un rapport hiérarchique très élevé est préférable à un rapport hiérarchique beaucoup plus faible. Cependant dans le cas de ces industries maliennes, petites pour l'essentiel, le principal peut s'engager sur sa stratégie de contrôle et sur l'honnêteté de l'agent, une structure fortement hiérarchisée n'est pas nécessaire. Le travailleur malien assimilerait ainsi un fort contrôle à un manque de confiance, lorsqu'il n'y a pas de phénomènes de passager clandestin.

Par ailleurs il y a lieu de remarquer que dans la plupart de ces industries une bonne partie de l'exécutif est

composée de personnel temporaire, dès lors on ne peut que relativiser le niveau des rapports hiérarchiques largement en faveur du personnel administratif ; L'effectif élevé concentré au sommet ne résulte pas d'une compétition entre les employés pour leurs montées en grade, il existerait d'autres facteurs de promotion interne tels que les relations familiales, la corruption. D'où une structure hiérarchique pas endogène.

Tous ces facteurs font que la structure ne semble pas être bien hiérarchisée. Entraînant ainsi une lourdeur administrative qui pourrait aussi être l'une des causes de faibles scores d'efficacité.

- Un autre aspect intéressant et qui s'avère très significatif est la nature et le type de propriété. Les signes des deux paramètres sont ceux attendus, à savoir que les entreprises privées étaient plus efficaces que les entreprises publiques d'une part et d'autre part que les entreprises étrangères l'étaient plus que les entreprises nationales.

Comme chez Alchian (1965), nous remarquons que dans l'industrie au Mali la production publique est moins efficace que la production privée. La concentration et la transférabilité de la propriété privée contribuent à créer une motivation chez les propriétaires privés pour le contrôle managérial de la firme, alors que cette motivation diminuait pour les propriétaires publics où la propriété est non transférable. Par conséquent les managers publics sont fortement libres de poursuivre leur objectif aux dépens souvent des objectifs conventionnels.

Par ailleurs les entreprises privées réalisent des économies d'échelle et profitent du progrès technologique. Dans le cadre de cette étude on trouve un argument solide pour soutenir que l'identité du décideur joue un rôle important et que la privatisation apporte en moyenne des gains d'efficacité à l'entreprise, comme l'avaient soutenu auparavant **Bottasso et Sembenelli (2001)** pour les firmes chinoises.

Une autre conclusion qu'on peut tirer à ce niveau est que les industries maliennes ne semblent pas avoir une structure bien hiérarchisée. Même si une structure existe, elle ne provient pas d'un processus endogène et que l'important pour les travailleurs c'est l'incitant salarial.

## § 2: Recommandations en terme de politique économique

Nous venons de démontrer que les industries maliennes sont inefficaces pour la plus part ou du moins par rapport à celles qui réalisent le mieux ses possibilités de production. Nous avons démontré que l'incitant salarial, le contrôle hiérarchique, la nature de la propriété et le type de propriété sont des facteurs explicatifs de l'efficacité. Maintenant au niveau de cette section nous tenterons de faire quelques recommandations permettant d'améliorer l'efficacité de ces industries et promouvoir le développement économique, après une esquisse de certains facteurs de blocage.

A partir du début des années 90, le Gouvernement malien, avec le soutien des organisations internationales, a entrepris une vaste réforme de l'économie, centrée en particulier sur le développement du secteur privé comme moteur de la croissance. Les caractéristiques principales ont été la réforme de l'administration publique et le désengagement de l'Etat du secteur productif, un effort soutenu de réduction du déficit budgétaire, une politique d'aménagement du territoire et des infrastructures et la promotion du secteur privé et de l'investissement privé national et étranger.

L'enquête auprès des entreprises permet d'identifier certains progrès, mais ceux-ci restent insuffisants. Des efforts sont en cours pour améliorer cette situation et aider les entreprises à développer la qualification de leur main d'œuvre. Deux institutions sont particulièrement actives dans ce domaine : l'Agence pour la promotion des entreprises privées (APEP) et le Fonds d'appui à la formation professionnelle et à l'apprentissage (FAFPA). Tous deux gèrent des programmes de financement accessibles tant aux Maliens qu'aux étrangers.

Cependant la structure économique a peu évolué ces dernières années :

Le pays a peu d'avantages comparatifs. Son marché est réduit, peu attractif et n'a pratiquement pas de références en matières d'activités industrielles. Les quelques productions qui portent l'économie malienne sont actuellement sans réelle valeur ajoutée locale.

La main-d'œuvre agricole, prépondérante, représente 80 % de la main-d'œuvre totale. Le marché du travail au Mali avec un secteur moderne et un secteur informel présente la dichotomie caractéristique du marché du travail dans les pays en développement. Le taux de scolarisation (primaire) est d'environ 50%. En 1995, seulement 31 % de la population malienne de plus de 15 ans pouvait écrire et lire couramment. Une des contraintes principales pour les investisseurs étrangers est le manque de travailleurs qualifiés dans les secteurs techniques, vu le faible niveau d'instruction en général.

De cette étude et de nombreuses enquêtes auprès des industries, il ressort que le secteur privé du Mali reste confronté à un certain nombre de défis. A ces défis nous faisons quelques recommandations.

En clair nous pensons que, vu les résultats auxquels nous avons abouti, pour une meilleure efficacité des industries et un développement de l'économie, il faudra valoriser principalement quatre pistes :

#### **2-1 : Vers l'adoption d'un salaire d'efficience :**

L'incitant salarial s'est révélé la variable la plus déterminante des scores d'efficience des industries au Mali. Un accent particulier doit donc être mis de la part des industries sur la rémunération des salariés pour inciter le personnel à l'effort. En effet une politique de salaire élevée

permet de garder ou d'attirer les travailleurs les plus productifs. Dans une société comme la notre (ou le niveau de pauvreté est très élevé), il y a une relation entre le salaire et le niveau de nutrition. Dès lors que le niveau de subsistance est assuré les gens sont incités à l'effort. Par ailleurs les employeurs ne peuvent pas prédéterminer de manière explicite le niveau de productivité exigé en échange du salaire offert. Face à cette situation elle peut proposer un salaire plus élevé que celui proposé ailleurs. Cet écart de salaire est un coût d'opportunité de la paresse et un facteur de contrôle externe. Craignant un licenciement et n'étant pas sûr de trouver un salaire équivalent ailleurs, il sera incité à l'effort. De même lorsque l'échelle du salaire potentiel est corrélée avec la hiérarchie des compétences ; les travailleurs seront incités à la formation continue et au recyclage. Ce qui favoriserait développement du capital humain. Et par conséquent entraînerait une augmentation de la productivité.

## **2-2 : Vers un système de promotion interne des travailleurs:**

Il est révélé qu'un meilleur encadrement permettra une meilleure diffusion des connaissances. Le personnel d'encadrement transmettra une quantité de capital humain proportionnelle à sa représentation. Le fait de suivre une formation représente pour l'employé un investissement en capital humain qui augmentera sa capacités productives qu'au sein de l'entreprise, mais également à travers des contacts avec d'autres employés. Les entreprises devraient adopter un système de promotion interne pour la montée en grade des travailleurs et permettant ainsi d'avoir une structure hiérarchique endogène.

## **2-3 : Vers une promotion du secteur privé :**

Puisque les entreprises se sont révélées les plus efficaces, il faudrait continuer la mise en œuvre du programme de

privatisation. Il est indéniable que l'Etat doit se désengager des activités économiques qui sont encore sous son contrôle et le secteur privé doit prendre le relais, l'Etat limitant son intervention à celle d'un régulateur et d'un moteur politique pour stimuler le changement. L'Etat devrait aussi veiller à une poursuite de l'effort de rationalisation et de libéralisation de l'environnement institutionnel, législatif, réglementaire et fiscal pour faciliter le rôle du secteur privé comme moteur de la croissance économique.

#### **2-4 : Vers une plus grande participation étrangère :**

Les entreprises à participation étrangère sont plus efficaces que les entreprises à propriétés nationales a-t-on trouver. La participation étrangère au capital des industries devraient encouragées. Pour cela l'Etat doit s'investir dans un certain nombre de domaines pour attirer le maximum d'investisseur:

- Améliorer l'environnement administratif et fiscal en vue de promouvoir le développement du secteur privé et assurer la sécurité juridique des investissements ;
- améliorer les infrastructures de base (routes, zones industrielles, électricité, eau, télécommunications, accès à l'information) ;
- réaliser un investissement important en formation technique et professionnelle pour la qualification de la main-d'œuvre, certes abondante et bon marché, mais peu qualifiée ;
- faciliter l'accès aux financements bancaires et aux technologies nouvelles pour réduire le coût de la production et atteindre les normes internationales.

En dehors de ces quatre grandes pistes il ne serait pas dommageable que d'autres aspects soient tenus en compte :

- une meilleure utilisation de la capacité des équipements et à une plus grande ouverture sur l'extérieur tenant compte de la taille de la demande nationale et régionale ;
- une meilleure coordination de la part des différentes structures d'appui et d'encadrement du secteur privé ;
- la clarification de la stratégie de promotion industrielle et du secteur privé à court, moyen et long terme et à une plus grande diversification des productions locales.

Ces recommandations, nous espérons, si elles sont prises en compte permettront aux industries d'améliorer leur efficacité, cela contribuera peut-être au développement économique du Mali.

## CONCLUSIONS :

Au lendemain de l'indépendance, le Mali a hérité d'une économie essentiellement agricole. Comme dans la plupart des jeunes Etats à économie sous-développée, la volonté nationale d'amorcer une industrialisation s'est manifestée.

Ainsi en 1982 on comptait 116 industries dont 50% étaient publiques. Vers la fin des années quatre vingt(80) sous l'égide des institutions internationales les programmes de reformes ont tenté de répondre à un objectif de libéralisation porteur de croissance. L'une des politiques généralement préconisées pour assurer la ré-allocation des ressources vers le secteur des biens échangeables a été la restructuration et la privatisation des entreprises publiques (dont le nombre a passé de 90 en 1988 à 36 à la fin 1998 et qui ne devrait être que de 13 à l'horizon 2002). Malgré les différentes stratégies adoptées, la part de l'industrie dans l'économie reste faible, en comparaison avec les autres secteurs tant pour l'emploi que pour la contribution au PIB. Dans un monde où une part significative des activités est intermédiée par des organisations, un bon fonctionnement de l'économie implique de relayer les marchés par des organisations efficaces, capables de susciter l'innovation et bien sûr, de mobiliser les quantités minimales de facteurs pour la réalisation d'une quantité donnée de production.

Ce qui nous a conduit à une réflexion sur le comportement productif des industries au Mali pour apporter quelques lumières sur l'état d'efficacité productive de ces industries et sur les facteurs d'inefficience. Elle utilise une approche

microéconomique en deux étapes. A partir des observations de la production réelle; du capital déflaté et du facteur travail pour 40 industries, l'estimation d'une frontière de production stochastique permet de déterminer les scores d'efficience. Ces scores d'efficience régressés sur des variables comme l'incitant salarial, le rapport hiérarchique, le type de la propriété et la nature de la propriété identifient les facteurs explicatifs de l'efficacité productive.

En estimant des frontières de production stochastique sur des données de 40 entreprises industrielles, il ressort que :

Plus de 77% de ces industries n'arrivent pas à atteindre la moitié du maximum de leurs possibilités de production. En moyenne l'efficience tourne autour de 38%, soit près de 60% en deçà. Elles sont donc en général inefficientes. Cependant les industries de la branche métallurgie sont efficaces que les autres branches de l'échantillon. Par ailleurs les entreprises privées sont aussi beaucoup plus efficaces que les entreprises publiques ou mixtes. De même les entreprises à participation étrangère ont des scores d'efficience que les entreprises nationales. Ces résultats ont été confirmés par une régression des scores d'efficience sur des facteurs comme l'incitant salarial, le rapport hiérarchique, le type de propriété et la nature de la propriété.

Vu ces résultats, nous pensons que :

- Les entreprises devraient adopter un système de rémunération incitatif à l'effort et de promotion interne pour la montée en grade des travailleurs et permettant ainsi d'avoir une structure hiérarchique endogène.
- Le secteur privé doit prendre le relais, l'Etat doit continuer la mise en œuvre du programme de privatisation,

se désengager des activités économiques qui sont encore sous son contrôle et,

- l'Etat doit limiter son intervention à celle d'un régulateur et d'un moteur politique pour stimuler le changement. Il doit améliorer l'environnement administratif et fiscal en vue de promouvoir le développement du secteur privé et assurer la sécurité juridique des investissements ; cela pour favoriser l'investissement direct étranger source d'efficience;

Les conclusions de cette étude doivent être nuancées dans la mesure où le terme d'efficience est généralement capté à travers un effet par entreprise et calculé par rapport à l'effet estimé dont la valeur est la plus élevée (Schmidt et Sickles 1984)<sup>15</sup>. Par ailleurs, il ne s'agissait que d'un échantillon de 40 industries sur une période relativement courte de deux ans. Un échantillon plus large sur une longue période pourraient rendre les résultats obtenus plus intéressants. Des études tenant compte de cette limite et allant dans le sens d'un état des lieux de la privatisation des entreprises publiques pourraient être intéressantes.

---

<sup>15</sup> les propriétés statistiques ont été mises en lumière dans les travaux relatifs à l'économétrie des données de panels (Mundlak 1978, Hausman et Taylor 1981.)

## BIBLIOGRAPHIE:

- **Aiger D. et al.** "Formulation and estimation of stochastic frontier production function models", journal of econometrics 6, 21-37.
- **AOKI M. (1990):** "Toward and economic model of the Japanese Firm" Journal of economic literature vol. 28, Mars.
- **AZAM, J.P. CHAMBAS, G. LESSUEUR, J.Y. et PLANE P. (1994)** « incitant salarial et contrôle hiérarchique dans le contrat de travail : estimation économétrique d'un modèle de salaire d'efficience sur données d'entreprises ivoiriennes », communication aux 11<sup>èmes</sup> journées de microéconomie appliquée, GREQAM, Marseille, 2 et 3 juin.
- **Battese G.E and Coelli T.J** "frontier productions functions, technical efficiency and panel data: with applications to paddy farmers in India", journal of productivity analysis 3, 153-169.
- **Beeson P. and Husted S. 1989.** "Patterns and determinants of productive efficiency in state manufacturing", journal of regional science 29, 15-28 .
- Brigitte Dormont « introduction à l'économétrie des données de panel » centre national de la recherche scientifique, Paris 1989
- **Caves, R., Bailey, S.D., et al. 1992.** « Industrial efficiency in six nations". MIT Press , Cambridge and London.
- **CHAMBAS, G. LESUEUR, J.Y. (1992) :** « Relations d'efficience salaire -productivité dans l'industrie ivoirienne ; un test économétrique sur des données d'entreprises » , communication aux journées de l'AFSE, Clermont Ferrand, Mai, études et documents -CERDI E92.03
- **Cornwell C., Schmidt (1990)** "production frontiers with cross-sectional and times series variation in inefficiency levels", journal of econometrics 46, 185-200.
- **DEOLALIKAR, A.B. (1988) :** "Nutrition and Labor productivity in agriculture : estimates for Rural south India", Review of Economics and statistics, Août 1988.
- **DEPRINS, D. et PERELMAN, S. (1989):** "Estimating technical inefficiencies with correction for environment conditions

with an Application to railway companies", annales d'économie publique et sociale et coopérative, vol.60, N.1.

- **Driffield N. (2001)** "the impact on domestic productivity of inward investment in the UK", the Manchester School 69, 103-119
- **Gathon H-J and Perlman S. (1992)** "measuring technical efficiency in European railways": a panel Data approach, journal of productivity analysis 3, 135-151.
- **J.Y. Lessueur, P. Plane** " efficience technique quelques repères méthodologiques " Revue d'économie du développement N.3 septembre 1997
- **LESUEUR, J.Y et PLANÉ, P. (1992)** : " Frontière de production et mesure de l'efficacité technique : le cas de l'électricité en Afrique sub-saharienne ", CERDI, études et Documents E92.14, Novembre.
- **M. Audibert** " cohésion sociale et efficience technique en économie de subsistance. " Revue d'économie du développement N.3 septembre 1997
- **MACHO- STADLER, I. et PEREZ-CASTRILLO, J. D. (1992)** : « Le rôle de la délégation dans une relation d'agence », Economie et Prévision, No 102-103 1/2
- **Massaoly Coulibaly et Amadou Diarra** " indicateurs d'incitation dans l'industrie textile du Mali " Document de travail N.6 CODESRIA
- **M.E.Chaffai** " Estimation de frontières d'efficience : développements récents " Revue d'économie du développement N.3 septembre 1997
- **Meeusen W. and Van Den Broeck J. (1977)** "efficiency estimations from Cobb-Douglas production functions with composed error", international economic review 18 435-444.
- **M. Mbangala, S Pereman** " efficacité technique des chemins de fer en Afrique " Revue d'économie du développement N.3 septembre 1997
- **Kumbhakar S.C. (1993)** "production risk, technical efficiency and panel Data," economics letters 41, 11-16
- **Sadoulet et Janvry** " Quantitative development policy analysis "

- **Sébastien Dessus** " Introduction à l'économétrie des données de panel ", Document spécial N.5, CODESRIA
- **Söderbom, M., Teal, F., 2001.** „Firm size and human capital as determinants of productivity and earnings” . CSAE Working paper WPS 2001.9. Centre for the study for the African Economics, department of economics, University of Oxford.
- **WADHWANI, S et WALL, M. (1988):** "A direct Test of the Efficiency Wage Model Using Micro-data", Discussion paper, No 313, June, center for labor economics, L.S.E
- **YELLEN, J. (1984):** , "Efficiency wage models of unemployment", American Economic review, vol.74, No2, May.
- Zone Franc " rapport annuel 1998 ", Banque de France.

## **ANNEXES**

ANNEXE N° 1 : Liste des entreprises appartenant à l'échantillon

ANNEXE N° 2 : Tableau de collecte des données

ANNEXE N° 3 : tableaux sur la situation industrielle au Mali

ANNEXE N° 4 : Résultats des différentes estimations économétriques

**ANNEXE N° 1 : Liste des entreprises industrielles de l'échantillon**

<b>Entreprises</b>	<b>Activités</b>
METAL SOUDAN	Métallurgie
SIPAL	Alimentaires
GAM	Alimentaires
SONATAM	Alimentaires
GCM	Alimentaires
ABTTOIRS	Alimentaires
KOUMALIM	Alimentaires
SOTRAMET	Métallurgie
BRAMALI	Alimentaires
OMNIUM MALI	Chimiques
SOMIBAT	Machine et matériel
TOLMALI	Métallurgie
TAMALI	Cuir
SGIEM-BTP	Machine et matériel
SOMANAP	Plastique
SYATELS-INDUSTRIE SA	Chimiques
SOACAP	Plastique
SAMPACARA PLASTIQUE	Plastique
IMACY	Machine et matériel
MOULAVIC	Alimentaires
IMPRIMERIE GRAPHIQUE MALI-SJD	Imprimerie
SOCIETE DES EAUX MINERALES	Alimentaires
ITEMA	Textiles
MALI-LAIT SA	Alimentaires
SIMOREV	Chimiques
COMATEX-SA	Textiles
SOMAPIL	Chimiques
U M P P	Chimiques
PRODIMAL-SA	Chimiques
SODEMA SA	Chimiques
SEPI SA	Chimiques
SOMAFIL	Textiles
IMAF	Plastique
BAKATRA	Menuiserie
SNK/BTP	Métallique
SOMAPEC	Chimiques
NVLE IND DE PRD ALIM	Alimentaires
SITAM SARL	Métallurgie
PRODUCTION DE PATTES D'ARACHIDE	Alimentaires
NIM SARL	Imprimerie

## ANNEXE N° 2 : Fiche de collecte de données

N° d'identification :

Nature de l'activité :

Type de propriété : Privée

Publique

Nationale

Etranger

Part des capitaux :

Année	Production	Investissement	Salaire	Effectif
1997				
1998				

Répartition de l'effectif

Année	Effectif				
	Administration	Production	Masculin	Féminin	National : Etranger
1997					
1998					

**Tableau 1** : Chiffre d'affaires, production et valeur ajoutée totale par branche d'activité

Branche	Chiffre d'Affaire hors taxes en 97	Chiffre d'Affaire hors taxes en 98	Production 97	Production 98	Valeur Ajoutée 97	Valeur Ajoutée 98
Elevage et chasse			10000	56000		
Acitivités extractives	80716433	94378051	85972928	106082061	67575286	8454205
Abattage, Tr & Cons de V & Poiss	349490	366257	1945641	2093144	232451	236505
Fabrication de corps Gras	26289651	26095644	18999111	20979513	7168768	9303025
Trav Grain, Fabri Prod Amyl	8471068	6056996	10468665	5143420	2449731	664926
Fabri Prod Alim Base Céréales	5511975	6656966	5945676	6753718	904558	1287755
Transfo Cacao et Confiserie	3593307	3560469	1224536	3008664	631647	898438
Fabri Prod Alim. N.C.A	20153080	22248631	17233458	17638578	8938329	9213535
Fabrication de Boisson	555328	643568	6770100	7351106	153531	125618
Fabr Produits Base Tabac	12156231	11877953	5974101	4830206	4214107	3451128
Fabrication des textiles	263611131	228642211	181353544	219596711	71218286	60754589
Travail Cout. Fabr Article Voyage	2611578	5425071	2038287	3456519	143568	1011366
Travail Bois & fabr Article Bois..	159142	287177	109433	129822	20171	22011
Fabricat Papier, Carton, Edition	3045555	2579244	2238905	1899746	583438	473225
Fabrication Prod Chimique	10619574	11001986	7262085	7342986	2802576	2602457
Fabrication Prod Caoutchouc	99541752	112703640	548019	1014386	268927	462434
Fabrication de Verre, Poterie...	1451948	1906911	1273848	2093897	359082	461219
Métallurgie, Fonderie	9575085	11427345	7356784	8820805	1677035	2114566
Fabri Machine & Mat. Divers	13493314	14984087	10910545	11431137	2093843	2742635
Construction Mat. de Transports	1882241	2370819	1155219	1094975	367049	445671
Fabri de Meub Fabri N.C.A Recu	687209	222709	98923	51351	29381	33999
Electricité, Gaz et Eau	28801178	34147870	15923085	19949490	17522215	16981577
Construction	915444	785551	459935	888099	208117	632793
Total	594275014	598369156	385272828	451706334	189562096	198461877

Recensement Industriel au Mali 2000

**Tableau 2a** : Décomposition de la valeur ajoutée par branche en 1997

Branche	Masse salariale en 97	Impôts indirectes et taxes en 97	Frais financiers en 97	EBE en 97	Valeur ajoutée en 97
Acitivités extractives	5004130	5196481	14717525	42755365	67575286
Abattage, Tr & Cons de V & Poiss	105714	32121	705	93921	232451
Fabrication de corps Gras	3429175	716485	559535	2463673	7168768
Trav Grain, Fabri Prod Amyl	1237338	395684	501872	535178	2449731
Fabri Prod Alim Base Céréales	359172	42647	136748	169250	904558
Transfo Cacao et Confiserie	311937	77853	72607	169250	631647
Fabri Prod Alim. N.C.A	3524239	2416027	68304	2940537	8938329
Fabrication de Boisson	26346	21682	1355	103648	153531
Fabr Produits Base Tabac	907277	2967043	180416	159371	4214107
Fabrication des textiles	15079124	6244008	5902373	44000513	71218286
Travail Cout. Fabr Article Voyage	266168	24578	97408	249343	143568
Travail Bois & fabr Article Bois..	15538	1800	694	2118	20171
Fabricat Papier, Carton, Edition	569439	78609	319646	232340	583438
Fabrication Prod Chimique	1291363	277645	427423	1072380	2802576
Fabrication Prod Caoutchouc	43395	4259	80278	140495	268927
Fabrication de Verre, Poterie...	111229	120998	7437	145818	359082
Métallurgie, Fonderie	609966	119775	114177	941655	1677035
Fabri Machine & Mat. Divers	908216	202896	324200	914736	2093843
Construction Mat. de Transports	154394	15925	59349	143291	367049
Fabri de Meub Fabri N.C.A Recu	23643	2423	3300		29381
Electricité, Gaz et Eau	4305493	1461720	2630006	9141918	17522215

Construction	157255	12656	4310	33896	208117
Total	38445816	20433315	26209668	106669376	189562096

Sources : Recensement Industriel au Mali 2000

**Tableau 2b** : Décomposition de la valeur ajoutée par branche en 1998

Branche	Masse salariale en 98	Impôts indirectes et taxes en 98	Frais financiers en 98	EBE en 98	Valeur ajoutée en 98
Acitivités extractives	5835556	6194413	18313355	54249009	84542405
Abattage, Tr & Cons de V § Poiss	103484	32798	700	94511	236505
Fabrication de corps Gras	3523122	648781	947361	4188661	9303025
Trav Grain, Fabri Prod Amyl	216649	69488	41239	338113	664926
Fabri Prod Alim Base Céréales	406642	98969	122097	647621	1287755
Transfo Cacao et Confiserie	353169	196122	132557	216590	898438
Fabri Prod Alim. N.C.A	3593142	2125546	202011	3301301	9213535
Fabrication de Boisson	25326	2602	2063	95127	125618
Fabr Produits Base Tabac	956413	4255381	154473	-1915139	3451128
Fabrication des textiles	14621888	7374516	7600493	31665460	60754589
Travail Cuir, Fabr Article Voyage	351263	47001	167269	700320	1011366
Travail Bois § fabr Article Bois	13285	2023	449	5580	22011
Fabricat Papier, Carton, Edition	259703	108731	36409	343178	473225
Fabrication Prod Chimique	1338606	426058	580348	562233	2602457
Fabrication Prod Caoutchouc	96447	72595	77968	219619	462434
Fabrication de Verre, Poterie	96641	55585	106770	228723	461219
Métallurgie, Fonderie	673399	138530	143979	1201007	2114566
Fabri Machine § Mat. Divers	1066897	274804	365174	1152236	2742635
Construction Mat de Transports	203230	452243	65489	139247	445671
Fabri de Meuble Fabri. N.C.A	22634	2859	9451		33999
Recu					
Electricité : Gaz et Eau	4076245	1358232	2964563	8602459	16981577
Construction	137154	219807	281543	-5611	632793
Total	37929695	24157084	32315761	106030245	198461877

Sources : Recensement Industriel au Mali 2000

**Tableau 3a** : Montant des investissements nouveaux selon la branche et le régime de propriété (année 1997)

branche	Privé	Public	Mixte	Total
Elevage et chasse				
Acitivités extractives	184955		87714874	87899829
Abattage, Tr & Cons de V § Poiss		530298		530298
Fabrication de corps Gras			5464123	5464123
Trav Grain, Fabri Prod Amyl	2243351			2243351
Fabri Prod Alim Base Céréales	11979386			11979386
Transfo Cacao et Confiserie	986860			986860
Fabri Prod Alim. N.C.A	468488		143192	611680
Fabrication de Boisson	149640			149640
Fabr Produits Base Tabac		949625		949625
Fabrication des textiles			7547349	7547349
Travail Cuir, Fabr Article Voyage	642370			642370
Travail Bois § fabr Article Bois	62148			62148
Fabricat Papier, Carton, Edition	685279		298477	983756
Fabrication Prod Chimique	6887205	339314	5680	7232199
Fabrication Prod Caoutchouc	143872	858257		1002129
Fabrication de Verre, Poterie...	922978			922978
Métallurgie, Fonderie	769275			769275
Fabri Machine § Mat. Divers	1244098			1244098
Construction Mat de Transports	625792			625792

Fabri de Meuble Fabri N.C.A Recu	297224			297224
Electricité ; Gaz et Eau	1523002		24514423	26037425
Construction	20553			20553
Total	29836476	2677494	125688118	15820288

Sources : Recensement Industriel au Mali 2000

**Tableau 3b:** Montant des investissements nouveaux selon la branche et le régime de propriété (année 1998)

branche	Privé	Public	Mixte	Total
Acitivités extractives	142562		4420466	4563028
Abattage, Tr & Cons de V § Pass		528842		528842
Fabrication de corps Gras			5618534	5618534
Trav Grain, Fabri Prod Amyl	546136			546136
Fabri Prod Alim Base Céréales	3550416			3550416
Transfo Cacao et Confiserie	888868			888868
Fabri Prod Alim. N.C.A	414485		130438	544923
Fabrication de Boisson	15235			15235
Fabr Produits Base Tabac		974029		974029
Fabrication des textiles			16192817	16192817
Travail Cuir, Fabr Article Voyage	1223428			1223428
Travail Bois § fabr Article Bois..	64484			64484
Fabricat Papier, Carton, Edition	601557			601557
Fabrication Prod Chimique	5256000	487669	21430	5765099
Fabrication Prod Caoutchouc	76800	954804		1031604
Fabrication de Verre, Poterie	227907			227907
Métallurgie, Fonçerie	985147	42975		1028122
Fabri Machine § Mat. Divers	2459093			2459093
Construction Mat de Transports	744647			744647
Fabri de Meuble Fabri N.C.A Recu	460430			460430
Electricité : Gaz et Eau	1377104		60826413	62203517
Construction	150309			150309
Total	19184608	2988319	87210098	109383025

Sources : Recensement Industriel Mali 2000

## ANNEXE N° 4 : Les résultats des estimations

### Annexes4-a : Résultats des estimations du modèle par la méthode sans effets fixes et sans effets aléatoires

Test 1				
Dependent Variable: LQ?				
Method: Pooled Least Squares				
Date: 02/27/03 Time: 11:48				
Sample: 1997 1998				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 40				
Total panel (balanced) observations: 80				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.199052	0.276565	11.56707	0
LK?	0.149866	0.077059	1.94483	0.0554
LE?	0.982612	0.138303	7.104773	0
R-squared	0.664151	Mean dependent var		5.60365
Adjusted R-squared	0.655428	S.D. dependent var		0.847149
S.E. of regression	0.497279	Sum squared resid		19.04103
F-statistic	76.13494	Durbin-Watson stat		0.324713
Prob F-statistic	0			

### Annexes4-b : Résultats des estimations du modèle par la méthode avec effets fixes

Test 2				
Dependent Variable: LQ?				
Method: Pooled Least Squares				
Date: 02/27/03 Time: 11:44				
Sample: 1997 1998				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 40				
Total panel (balanced) observations: 80				

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LK?	-0.08495	0.087511	-0.97075	0.3378
LE?	0.409071	0.324057	1.26234	0.2145
Fixed Effects				
_1--C	5.636826			
_2--C	6.314598			
_3--C	5.688692			
_4--C	6.068495			
_5--C	5.909043			
_6--C	5.252298			
_7--C	6.191071			
_8--C	4.548388			
_9--C	6.496722			
_10--C	5.919464			
_11--C	4.796422			
_12--C	6.352347			
_13--C	4.803437			
_14--C	4.482843			
_15--C	5.319349			
_16--C	4.733958			
_17--C	5.835935			
_18--C	4.941803			
_19--C	5.565751			
_20--C	4.152455			
_21--C	3.553843			
_22--C	5.034025			
_23--C	5.479559			
_24--C	6.057434			
_25--C	5.719158			
_26--C	5.184264			
_27--C	6.398853			
_28--C	5.847173			
_29--C	5.791655			
_30--C	6.003965			
_31--C	4.828273			
_32--C	4.7723			
_33--C	4.85131			
_34--C	4.735163			
_35--C	4.495545			
_36--C	5.509403			
_37--C	4.68293			
_38--C	5.383365			
_39--C	4.168784			
_40--C	4.952578			
R-squared	0.977039	Mean dependent var		5.60365
Adjusted R-squared	0.952265	S.D. dependent var		0.847149
S.E. of	0.185088	Sum squared		1.301791

regression		resid	
F-statistic	1616.965	Durbin-Watson stat	3.902439
Prob(F-statistic)	0		

#### Annexes4-c : Résultats des estimations du modèle par la méthode avec effets aléatoires

Test:3				
Dependent Variable: LQ?				
Method: GLS (Variance Components)				
Date: 02/27/03 Time: 10:20				
Sample: 1997 1998				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 40				
Total panel (balanced) observations: 80				
Variable	Coefficient	Std Error	t-Statistic	Prob.
C	3.571984	0.315003	11.33951	0
LK?	0.06317	0.021197	2.984419	0.0328
LE?	1.017518	0.13996	7.27005	0
Random Effects				
_1--C	0.116087			
_2--C	0.850543			
_3--C	-0.02341			
_4--C	-0.0893			
_5--C	-0.03827			
_6--C	-0.36785			
_7--C	0.811075			
_8--C	-0.24826			
_9--C	0.709877			
_10--C	0.43808			
_11--C	-0.00625			
_12--C	1.07061			
_13--C	-0.44562			
_14--C	-0.67976			
_15--C	-0.13464			
_16--C	-0.57806			
_17--C	0.213363			
_18--C	-0.21146			
_19--C	0.116404			
_20--C	-0.49406			
_21--C	-0.62627			
_22--C	-0.20536			
_23--C	-0.76532			
_24--C	0.518893			
_25--C	0.518843			
_26--C	-0.1763			
_27--C	0.382347			

_28--C	0.024814			
_29--C	0.192416			
_30--C	0.47839			
_31--C	-0.46866			
_32--C	-0.25457			
_33--C	-0.37603			
_34--C	-0.39683			
_35--C	-0.38543			
_36--C	0.305348			
_37--C	0.130623			
_38--C	0.235145			
_39--C	-0.1812			
_40--C	0.060038			
GLS Transformed Regression				
R-squared	0.950924	Mean dependent var	5.60365	
Adjusted R-squared	0.94965	S.D. dependent var	0.847149	
S.E. of regression	0.19009	Sum squared resid	2.782349	
Durbin-Watson sta:	2.063485			
Unweighted Statistics including Random Effects				
R-squared	0.97237	Mean dependent var	5.60365	
Adjusted R-squared	0.971652	S.D. dependent var	0.847149	
S.E. of regression	0.142634	Sum squared resid	1.566515	
Durbin-Watson sta:	3.665036			

#### Annexes4-D : Résultats des estimations du modèle2 par la méthode sans effets

Dependent Variable: EFFI?				
Method: GLS (Cross Section Weights)				
Date: 04/08/03 Time: 11:24				
Sample: 1997-1998				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 40				
Total panel (balanced) observations: 80				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IS?	2.12E-07	2.01E-08	10.56497	0.0000
CH?	-0.013159	0.005392	-2.440353	0.0170
TP?	0.346066	0.004825	71.73042	0.0000
NP?	0.086138	0.006890	12.50283	0.0000
Weighted Statistics				
R-squared	0.991807	Mean dependent var	1.176908	
Adjusted R-squared	0.991484	S.D. dependent var	1.919179	
S.E. of regression	0.177106	Sum squared resid	2.383859	

F-statistic	3066.884	Durbin-Watson stat	0.130271
Prob(F-statistic)	0.000000		
Unweighted Statistics			
R-squared	0.093383	Mean dependent var	0.379751
Adjusted R-squared	0.057595	S.D. dependent var	0.187636
S.E. of regression	0.182153	Sum squared resid	2.521648
Durbin-Watson stat	2.053773		

#### Annexes4-E : Résultats des estimations du modèle 2 par la méthode avec effets

Dependent Variable: EFFI?				
Method: GLS (Cross Section Weights)				
Date: 04/08/03 Time: 11:33				
Sample: 1997 1998				
Included observations: 2				
Number of cross-sections used: 40				
Total panel (balanced) observations: 80				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.225155	0.012265	18.35706	0.0000
IS?	7.59E-08	1.89E-08	4.016003	0.0001
CH?	-0.014186	0.005399	-2.627333	0.0104
TP?	0.135064	0.013051	10.34872	0.0000
NP?	0.082028	0.014513	5.651836	0.0000
Weighted Statistics				
R-squared	0.991691	Mean dependent var	1.156361	
Adjusted R-squared	0.991247	S.D. dependent var	1.796152	
S.E. of regression	0.168039	Sum squared resid	2.117783	
F-statistic	2237.738	Durbin-Watson stat	0.065346	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.156092	Mean dependent var	0.379751	
Adjusted R-squared	0.111053	S.D. dependent var	0.187636	
S.E. of regression	0.176903	Sum squared resid	2.347230	
Durbin-Watson stat	2.026373			

**Annexes4-F : Formule appliquée pour les tests**

**Test de FICHER**

$$F^* = \frac{N \cdot T - N - K}{N - 1} \times \frac{R_2^2 - R_1^2}{1 - R_2^2}$$

$$\frac{80-40-2}{40-1} * \frac{0,977-0,664}{1-0,977} = 13,2590$$

**Test de HAUSMAN**

$$W = NT \frac{SCR0 - SCR1}{SCR1}$$

$$W = 40 * 2 \frac{2,782349 - 1,301791}{1,301791}$$

## TABLE DES MATIERES

<i>DEDICACES</i>	<i>i</i>
<i>REMERCIEMENTS</i>	<i>ii</i>
<i>LISTE DES TABLEAUX et graphiques</i>	<i>iii</i>
<i>page</i>	<i>iii</i>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : CONTEXTE ECONOMIQUE DE L'INDUSTRIE AU MALI</b>	<b>7</b>
<b>SECTION 1 : SITUATION ECONOMIQUE D'ENSEMBLE</b>	<b>7</b>
<b>SECTION 2 : SITUATION DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE AU MALI</b>	<b>12</b>
§1 Situation de l'industrie :	12
1-1 -La répartition par branches d'activité	12
1-1-1 :La fabrication de produits alimentaires :	13
1-1-2 :Fabrication de Papier, Imprimerie :	14
1-1-3:Métallurgie, Fonderie :	14
1-1-4 :Fabrication de Produits Alimentaires N.C.A :	15
1-1-5 : Fabrication de produits chimiques :	15
1-1-6 : Fabrication de machines et matériels divers :	15
1-2 : Le régime de propriété des entreprises :	15
1-2-1 Les entreprises industrielles privées :	16
1-2-2 Les entreprises mixtes :	18
1-2-3 les entreprises industrielles publiques.	18
§2 :Contributions économiques de l'industrie malienne	19
2-1 Quelques Indicateurs :	19
2-1-1. La production industrielle et la valeur ajoutée :	20
2-1-2. La valeur ajoutée et ses composantes :	21
2-1-3 L'investissement industriel :	22
2-1-4. La masse salariale industrielle :	24
2-1-5 : Emploi industriel	26
2-2 : L'analyse en terme de productivité :	27
2-2-1 :La productivité du facteur travail	27
2-2-1 : La productivité totale des facteurs	29
<b>Chapitre 2 : REVUE DE LA LITTERATURE</b>	<b>31</b>
<b>SECTION 1 : ETUDES THEORIQUES SUR L'EFFICIENCE</b>	<b>31</b>
§ 1 : Clarification Conceptuelle :	31
§ 2 : Développements théoriques sur l'efficacité	33
2-1 : Déterminants intra organisationnels :	35
2-1-1 : Incitant salarial :	35
2-1-2 : Contrôle hiérarchique :	38
<b>SECTION 2 : ETUDES EMPIRIQUES SUR L'EFFICIENCE</b>	<b>44</b>

§1 :Problème de mesures de l'efficience dans la littérature	44
§2 :Tests empiriques des hypothèses sur l'efficience	50
<b>CHAPITRE 3 : ANALYSE ECONOMETRIQUE ET RECOMMANDATION</b>	<b>58</b>
<b>SECTION 1 :CHOIX METHODOLOGIQUE ET ESTIMATION</b>	<b>58</b>
§1 Méthodologie de l'étude	58
1-1 Choix du modèle et de la méthode d'estimation :	58
1-1-1 : Les modèles :	58
Modèle 1 : Estimation de frontière de production	62
Modèle 2 : Régression des scores d'efficience :	63
1-1-2 : Choix de la méthode d'estimation	64
1-2 Le panel et la mesure des variables	67
1-2-1 : Présentation du panel :	67
1-2-2 : Mesures des variables et traitement des données :	68
§ 2 : Tests économétriques	70
<b>SECTION 2 : INTERPRETATION ECONOMIQUE ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>71</b>
§ 1 -Interprétation économique:	71
1-1 Répartition des industries suivant l'efficience moyenne	72
1-2:Analyse de l'efficience selon les branches d'activités	73
1-3 : Analyse de l'efficience selon la propriété	75
1-4 Analyse des déterminants de l'efficience	78
§ 2: Recommandations en terme de politique économique	83
2-1 : Vers l'adoption d'un salaire d'efficience :	84
2-2 : Vers un système de promotion interne des travailleurs:	85
<b>CONCLUSIONS:</b>	<b>88</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	<b>I</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>IV</b>