



Mémoire Présenté

par : El Houceini

DIAWLOL

Université Cheikh Anta Diop

Faculte des Sciences

ECONOMIQUES ET DE

GESTION

**MESURE ET DETERMINANTS DE
L'EFFICACITE
TECHNIQUE DANS L'INDUSTRIE
MANUFACTURIERE
EN MAURITANIE**

Année Universitaire 2004-2005

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

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



PROGRAMME DE TROISIEME CYCLE
INTERUNIVERSITAIRE
Dixième Promotion



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

Spécialité : *Economie Industrielle*

Option : *Economie de l'Environnement.*

Thème :

MESURE ET DETERMINANTS DE L'EFFICACITE
TECHNIQUE DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE
EN MAURITANIE

*Présenté et Soutenu
Publiquement par :
El Houceini DIAWLLOL*

*Sous la Direction de :
Professeur Ahmadou Aly MBAYE
Agrégé des Sciences Economiques.*

Année Universitaire 2004-2005

***MESURE ET DETERMINANTS DE L'EFFICACITE
TECHNIQUE DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE
EN MAURITANIE***

Par : El Houceini DIAWLOL

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Résumé,

En Mauritanie les processus d'ajustement structurel ont conduit à l'intensification de la concurrence dans le secteur industriel, par l'ouverture des économies à l'extérieur. La mondialisation des marchés et la complexité accrue des besoins de la clientèle dans un monde de technologie d'informations, d'économie de savoir et le capital intellectuel sont autant de phénomènes indépendants qui conduisent à l'émergence de nouveaux enjeux et défis pour toutes les entreprises quelque soit leur nature.

Dans ce contexte, les industries mauritaniennes sont de plus en plus soumises à une exigence d'amélioration de leur comportement productif. C'est pour quoi, cette étude visait d'abord à analyser le comportement productif de ces industries à travers une analyse d'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 41 entreprises et l'estimation d'une frontière de production stochastique permet de mesurer les scores d'efficience.

Il ressort des résultats qu'en moyenne, le niveau d'efficacité des entreprises est très faible. Ce qui signifie que les firmes du secteur n'atteignent qu'un niveau moyen de leur capacité de production. On peut par conséquent améliorer la production avec les mêmes niveaux de facteurs de production. Cependant il existe une diversité relativement élevée entre les unités de production quant à leurs efficacités techniques. Les facteurs comme l'incitant salarial, le type de propriété et la nature de la propriété se sont révélés les plus déterminants en terme d'efficacité technique. Puisque l'objectif principal de cette étude est surtout de déterminer les facteurs sur les lesquelles les décideurs peuvent agir pour améliorer leur productivité. Des lors, les entreprises devraient adopter une politique de rémunération incitative à l'effort et de promotion interne pour la montée en grade des travailleurs permettant ainsi d'avoir une structure hiérarchique endogène. La continuité des politiques d'ajustement qui sont en cour (la privatisation et la libéralisation du secteur de commerce) et l'adoption des nouvelles mesures visant la promotion du secteur privé et la limitation de l'intervention de l'État à celle d'un régulateur et d'un moteur politique pour stimuler le changement qui vont améliorer les niveaux d'efficacité technique de ces industries. Essentiellement, l'accent doit être mis par l'État sur le respect des règles de la concurrence et sur l'amélioration de l'environnement macro-économique.

DEDICACES

Je dédie ce mémoire :

A la mémoire de ma mère,

A Mon père,

Et à mon oncle Housseni HAMADY pour tout ce qu'il a fait pour moi, lui qui a eu cette belle initiative de m'envoyer à l'école.

A mes frères et cousins, particulièrement Amadou YERO pour leur collaboration et les nombreux conseils qu'ils n'ont cessés de me prodiguer.

A tous les membres de la famille BABA RACINE, SAYDOU NDODY et BOUGALE ALY pour leur soutien moral.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

REMERCIEMENTS

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

- *Le Professeur Ahmadou Aly MBAYE, Directeur du centre de recherche en économie appliquée (CREA) qui, malgré ses multiples responsabilités, a dirigé ce travail avec sa rigueur et son sens du travail bien fait.*
- *Le professeur Moustapha KASSE, Directeur National du PTCI pour son engagement et son dévouement pour ce programme.*
- *Pr Bouna NIANG, Adama DIAW, Abdoulaye DIAGNE, 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 :

- *Du CODESRIA de son soutien financier*
- *De Ministre de l'industrie et des Mines et l'office national de la statistique pour leur aide dans la collecte des données ;*
- *Tous les étudiants ou diplômés du PTCI, amis et voisins à Dakar et Nouakchott pour leur encouragement, leur soutien moral et leur collaboration;*
- *Damien pour son 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
Graph1: Répartition des industries par secteur d'activité.....	5
Graph2: Répartition des unités industrielles selon le régime de propriété	8
Graph3: Structure du PIB 2002 par genre d'activité économique à prix courants.....	11
Graph4: Répartition de la production 2000 par branche d'activité.....	12
Graph5: Répartition de la VA 2000 par branche d'activité.....	13
graph6: Répartition de l'investissement en 2000 par branche.....	14
Graph7: Répartition de la masse salariale en 2000 par branche d'activité.....	15
Graph8: Emploi permanent répartie selon les branches d'activité.....	16
figure 1 : efficacité technique et allocative.....	30
Tableau 1: Distribution des efficacités techniques par branche d'activité	51
Tableau 2: Distribution des efficacités techniques selon le type de propriété	52
Tableau 3: Distribution des efficacités techniques selon la taille	53

TABLE DES MATIERES

<i>INTRODUCTION</i>	1
<i>CHAPITRE I : CONTEXTE ECONOMIQUE DE L'INDUSTRIE EN MAURITANIE</i>	4
SECTION 1 : SITUATION DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE EN MAURITANIE	4
1 Situation de l'industrie :	4
1-1 -La répartition des unités industrielles par branche d'activité	4
1-1-1 Alimentaires et boissons	5
1-1-2 Chimie et plastique :	6
1-1-3 Métallurgie, Mécanique	6
1-1-4 Matériaux de construction	7
1-1-5 Branche papier et emballage	7
1-1-6 Branche maroquinerie, cuir, textile et divers	7
1-2 Le régime de propriété des entreprises	7
1-2-1 Les entreprises industrielles privées	8
1-2-2 Les entreprises industrielles publiques	9
1-2-3 Les entreprises mixtes	10
2 Contribution industrielle dans l'économie mauritanienne	10
2-1 Quelques Indicateurs	10
2-2 La production industrielle et la valeur ajoutée	11
2-3 L'investissement industriel	13
2-4 La masse salariale industrielle	14
2-5 Emploi industriel	15
SECTION 2 : CONTRAINTES INDUSTRIELLES EN MAURITANIE	17
<i>CHAPITRE II : LA REVUE DE LA LITTERATURE</i>	22
SECTION 1 : LES DEBATS ECONOMIQUES SUR L'EFFICIENCE	22
1 Les approches théoriques sur l'efficacité	22
1-1 La théorie du salaire d'efficacité	23
1-2 La théorie de l'agence	25
1-3 La théorie de contrat	27
2 La taille et le type de propriété	28
3 Fondements théoriques de la mesure d'efficacité	29
SECTION 2 : VERIFICATION EMPIRIQUE DE L'EFFICIENCE	31
<i>CHAPITRE III : ESTIMATIONS ECONOMETRIQUES ET ANALYSE DES RESULTATS</i>	42
SECTION 1 : CHOIX METHODOLOGIQUE ET MODELE D'ESTIMATION	42
1-1 La méthode d'estimation paramétrique en données de panel	43
1-2 les modèles d'estimations et traitement des données	45
SECTION 2 : TESTS ECONOMETRIQUES ET INTERPRETATIONS	48
1 les tests économétriques	48
2 Interprétations des résultats.	50
3 Analyse de l'efficacité technique.	51
3-1 Evaluation des efficacités techniques.	51
3-2 Analyse des déterminants d'efficacité.	54
4 Recommandations de politique économique.	58
<i>CONCLUSION</i>	61

INTRODUCTION

Depuis l'innovation de la machine à vapeur par le physicien français Denis PAPIN à la fin de XVII siècle, l'industrialisation continue d'être le moteur du développement économique, comme le témoin de l'exploit des pays occidentaux et d'Asie du Sud-Est. C'est la raison pour laquelle les pays non industrialisés considèrent la production industrielle comme une activité économique gage de leur développement. Ce qui justifie alors l'effort d'industrialisation des pays en voie de développement.

La Mauritanie n'est pas restée en marge de cette évolution. La volonté nationale d'industrialisation s'est amorcée depuis la promulgation en 1979 du code des investissements. 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 matières premières et des produits semi-ouvrés importés. Ces unités ont bénéficié d'importantes facilités en termes de crédits et d'exonérations fiscales et douanières. Fortement capitalistiques en raison du régime d'exonérations qui leur avait été accordé et ayant installé des sur capacités de production, ces unités se sont implantées au détriment de l'emploi, de la rentabilité et de la compétitivité.

Pour éviter ces dérapages et soucieux de valoriser les ressources nationales et d'orienter l'initiative privée vers la création de PME compétitives, la Mauritanie, il y a plus d'une décennie, s'est engagée dans les processus de réformes économiques porteur de croissance. Ces réformes s'articulent autour de la libéralisation des prix, de l'ouverture commerciale notamment avec la révision récente du code douanier, la mise en oeuvre d'un nouveau code d'investissement et la privatisation progressive des entreprises publiques.

Ces processus d'ajustement structurel vont conduire à l'intensification de la concurrence dans le secteur industriel, par l'ouverture des économies à l'extérieur. Ce qui entraînait l'émergence de nouveaux enjeux et défis pour toutes les entreprises quelle que soit leur nature.

Dans ce contexte, les industries mauritaniennes sont de plus en plus soumises à une exigence d'amélioration de leur comportement productif. Ces industries ont longtemps bénéficié d'une protection commerciale élevée. En l'absence de concurrence étrangère, 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 capture de rentes. En conséquence, la part de la production industrielle dans l'économie reste très faible en comparaison avec d'autres secteurs tant pour l'emploi que pour la contribution au PIB. Pour y remédier, il s'avère indispensable que le processus de production industrielle soit réalisé dans un contexte d'efficacité technique. Ce qui suppose que les firmes productrices adoptent un ensemble de comportements conséquents dont, le choix d'une technologie de production efficiente. Ce choix permet à la firme d'atteindre son efficacité technique.

L'efficacité technique donne la possibilité à la firme d'éviter dans le processus de production les gaspillages de moyens de production. A cet effet, l'efficacité technique de la firme peut constituer un critère de performance d'un point de vue productif.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer les variations de l'efficacité technique, qui sont : la qualité du management, l'ouverture de la firme sur l'extérieur, la structure concurrentielle du marché domestique, l'innovation, la protection effective, etc.. En effet, la stratégie de gestion inadaptée des entreprises est un frein pour les firmes d'atteindre leur pleine capacité de production, et par conséquent d'atteindre leur efficacité technique. Selon les modèles de salaire d'efficience, une politique de rémunération incitative peut améliorer les performances productives des firmes.

Plusieurs études empiriques récentes ont porté sur le secteur manufacturier de certains pays africains. Ces dernières ont essayé de vérifier l'impact des mesures macro-économiques sur la rentabilité économique et financière des firmes industrielles. Il ressort de ces études que les firmes bénéficiant des mesures tarifaires et des incitations identiques, présentent des divergences au niveau de leurs performances économiques. Tel est le cas de certains indicateurs comme le taux de protection effective et le coefficient de coûts en ressources intérieures (Coulibaly Massaoly et Diarra Amadou (1996) ; B. Bohoum et K. Oussou (1997)). Les divergences observées peuvent être dues aux diversités qui pourraient exister entre les firmes sur leurs degrés d'efficacité technique.

D'autres études ont par ailleurs identifié les déterminants de la production industrielle, et évalué l'impact conjoint des prix et des coûts des facteurs sur cette production (Koné, 1993 ; et Pégatiénan, 1995). Quant à l'étude de Kouassi (1994), elle a analysé le sens de la relation structures-comportements-performances dans le secteur agro-industriel de la Côte d'Ivoire. Sur ce même secteur, N'Gbo (1994b) a déterminé les gains d'efficacité et de progrès technique.

Notre étude a pour objectif principal d'appréhender le comportement productif du secteur industriel en Mauritanie à travers une analyse de l'efficacité productive. Pour cela, des estimations économétriques de frontière de production sont proposées pour le secteur d'industries manufacturières. Elles renvoient à la stratification d'un panel d'entreprises représentatives du secteur manufacturier. Elle cherche en particulier à :

- estimer les paramètres technologiques du secteur manufacturier.
- évaluer les scores d'efficacité obtenus par les entreprises manufacturières.
- identifier les facteurs explicatifs des scores d'efficacité obtenus.

Pour atteindre ces objectifs nous faisons les hypothèses suivantes :

- une estimation de frontière de production de type Cobb-Douglas constitue un outil d'analyse d'efficacité technique.
- les entreprises qui adoptent un système de rémunération incitatif sont plus efficaces.
- le salaire et la fréquence de contrôle sont les deux facteurs de décision de la firme, elles constituent la fonction d'effort.

Notre étude est constituée de trois chapitres. Le premier chapitre présente la situation de l'industrie manufacturière et sa contribution à l'économie de la Mauritanie. Le deuxième chapitre tentera d'identifier les facteurs qui peuvent avoir un impact sur l'efficacité des industries à travers une revue de la littérature. Le troisième chapitre est d'ordre empirique avec le développement d'un modèle de frontière et son estimation pour une quarantaine d'entreprises du secteur manufacturier de la Mauritanie ; il s'achève sur des recommandations en matière de politique économique.

CHAPITRE I : CONTEXTE ECONOMIQUE DE L'INDUSTRIE EN MAURITANIE

Il est important de connaître le cadre dans lequel se déroulent les activités économiques de cette dernière décennie pour une bonne compréhension des différents comportements productifs dans l'industrie. Le présent chapitre donne un aperçu du contexte économique de l'industrie en Mauritanie. La première section fait une présentation de la situation de l'industrie manufacturière. La seconde section du chapitre est consacrée à l'analyse des contraintes au développement d'industrie manufacturière en Mauritanie.

SECTION 1 : SITUATION DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE EN MAURITANIE¹

1 Situation de l'industrie :

Cette partie de l'étude porte sur les données sectorielles relatives à une enquête industrielle menée par la Direction de l'Industrie et des Mines en 2001.

1-1 -La répartition des unités industrielles par branche d'activité

La Direction de l'industrie et des mines répartit les activités industrielles en 7 branches. Nous avons cependant constaté que l'activité industrielle est concentrée dans le secteur agro-alimentaire soit 35% de l'ensemble des unités industrielles.

En effet, le nombre d'usines menant la même activité principale est peu élevé. Le secteur d'industrie manufacturier compte 84 entreprises industrielles² ; celles-ci se répartissent entre les branches suivantes :

- fabrication de produits agro-alimentaires : 34 .45% de l'effectif total des entreprises industrielles ;

¹ Les données de cette section provient de l'enquête industrielle du Ministre d'Industrie et Mines en 2001

² Ces données ne concernent pas les boulangeries, menuiseries, ateliers etc. considérés comme appartenant à la micro entreprise ou au secteur informel

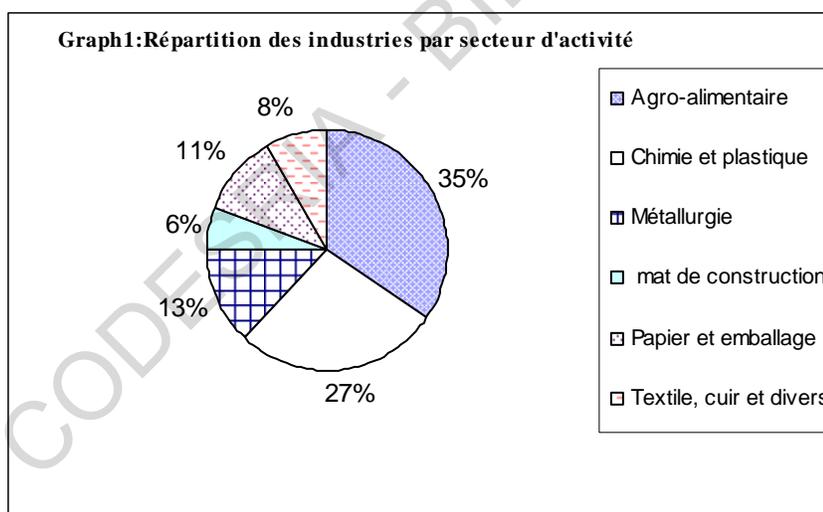
- fabrication de papier, imprimeries et emballage : 10.7 %
- métallurgie, Fonderie : 13.09%
- fabrication de produit chimiques et plastiques : 27.38 %
- matériaux de construction : 5.95.
- textile et maroquinière : 5.95%.

1-1-1 Alimentaires et boissons

L'industrie d'alimentation et boissons occupe la première place du secteur pour tout les indicateurs (production et valeur ajoutée, investissement, et emplois) ; il compte 35.5% des unités industrielles.

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

La branche connaît une présence d'unités avec participation de privés étrangers : FAMO et SOBOMA.



La taille est mesurée par le nombre d'employés permanents. Les entreprises qui ont moins de 32 employés constituent la catégorie prédominante ; leur effectif représente 60.55% de l'effectif total de la branche manufacturière en 2000.

Le secteur connaît une amélioration régulière de sa production tout au long de la période 1993-2000³.

Les produits de cette branche sont constitués de :

- pâtes alimentaires
- boissons gazeuses
- eaux minérales
- bonbons et caramels
- yaourt, lait UHT, lait pasteurisé

1-1-2 Chimie et plastique :

Cette branche compte 23 entreprises soit 27.38% des unités industrielles. Les produits de cette branche sont : gaz industriels, peinture, savon, détergent, matelas, insecticides, sachets d'emballage, tuyaux PVC, bougies, allumettes et stylos à billes. Cette branche se caractérise par la prédominance des entreprises dont le statut juridique est de la forme SARL ou SA de petite taille.

En effet, toutes les entreprises ont un effectif inférieur à 50 salariés.

1-1-3 Métallurgie, Mécanique

Les entreprises privées constituent la majorité des entreprises du secteur. La distribution selon le statut juridique montre que les SARL sont les plus nombreuses dans la branche : 56,8% de l'effectif. A côté de celles-ci, les SA (Sociétés Anonymes) représentent 44% de la branche. Les entreprises industrielles dans la métallurgie et mécanique fonderie qui ont moins de 50 employés représentent 79,3% de l'ensemble.

³ Voir l'annexe 2

1-1-4 Matériaux de construction

Cette branche constitue 5.95% des entreprises industrielles. Les SA et les entreprises mixtes sont les formes juridiques les plus répandues. Le secteur se caractérise par des entreprises de grande taille, les unités ont en moyens 100 employés permanents constituent 65.85% des unités de la branche. Les produits de cette branche sont constitués par : le plâtre, le gypse et le ciment (broyage de clinker).

1-1-5 Branche papier et emballage

Les entreprises du secteur « fabrication de papier, carton, Edition et Imprimerie » sont en grande majorité privées ; celles-ci représentent 95% des entreprises du secteur. Les entreprises individuelles constituent 75.2% de l'ensemble des industries de la branche et les SARL 20.5%. Ces entreprises industrielles ont le plus souvent moins de 50 employés. Celles qui ont moins de 15 employés représentent 35.9% de l'ensemble de la branche.

1-1-6 Branche maroquinerie, cuir, textile et divers

Cette branche représente plus 10% des entreprises industrielles. La branche emploie plus de 7% de l'effectif global. Les entreprises individuelles constituent la majorité de l'industrie de la branche.

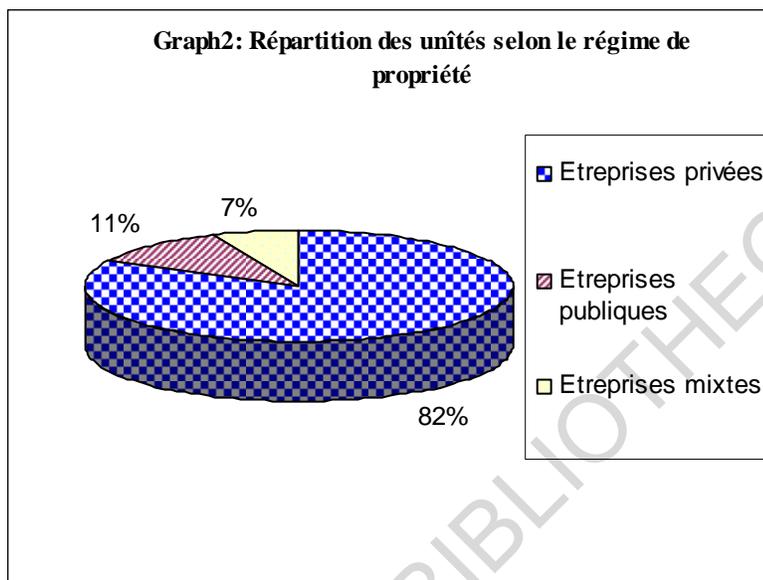
1-2 Le régime de propriété des entreprises

Les entreprises industrielles se répartissent en :

- entreprises privées : 82.28%
- entreprises mixtes : 6.6%
- entreprises publiques : 11.12%.

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

En 2000, le secteur agro-alimentaire occupe 31,70% des entreprises privées industrielles. On constate que trois branches d'activité regroupent 68,28 % de ces unités. Il s'agit des branches suivantes:

- l'agro-alimentaires : 31,70%
- la fabrication de produits chimiques et plastiques 21,95%
- la métallurgie et la fonderie : 17,07%

•Répartition des entreprises industrielles par taille

Les entreprises dont l'effectif est supérieur à 150 sont des entreprises publiques ou mixtes. Les industries privées de taille supérieure à 50 personnes représentent 46.5% de l'ensemble. Les entreprises dont l'effectif est inférieur à 40 employés sont en totalité des entreprises privées.

•Main d'œuvre permanente

En 1999, les entreprises industrielles privées ont créé leur plus grand nombre d'emplois permanents soit 1374 se répartie dans les branches suivantes :

- fabrication de produits alimentaires : 48.58%
- fabrication de métallurgie : 19.3%
- fabrication de matérielles de construction 17.5%
- fabrication de produits chimiques et plastiques : 11.5%

On constate donc que ces quatre branches occupent 97,88% des travailleurs des entreprises privées.

En 2000, on assiste à une réduction de l'effectif emplois par le secteur industriel privé, qui est 1294 personnes seulement, soit un recul de 5.82%.

1-2-2 Les entreprises industrielles publiques

Elles sont au nombre de dix (10)⁴, opérant principalement dans trois branches, en position de quasi-monopole :

- électricité, gaz et eau
- industries extractives de minerai de fer et pêché industrielle
- métallurgie, fonderie.

⁴ Les données sur les entreprises publiques proviennent de la direction de tutelle des entreprises publiques, Ministère de finance

Ce sont les entreprises publiques qui mènent les activités les plus lourdes ; ces entreprises sont généralement de taille supérieure à 200 personnes. La branche industrie extractive utilise plus de 50% des mains d'œuvres permanentes d'emplois dans le secteur manufacturier.

Les investissements nouveaux réalisés par les entreprises publiques en 2000 sont allés dans les branches suivantes : industries extractives, électricité, eau et gaz.

1-2-3 Les entreprises mixtes

En ce que concerne les entreprises mixtes, elles sont en tout 6 entreprises mixtes, qui se répartissent entre 3 branches : agroalimentaire, activités extractives et fabrication des matériaux de construction. Elles sont presque toutes de taille supérieure à 100 personnes.

2 Contribution industrielle dans l'économie mauritanienne

Il s'agit ici de faire ressortir quelques contributions économiques des industries à partir d'indicateurs comme la production, la valeur ajoutée, l'investissement industriel, et la masse salariale.

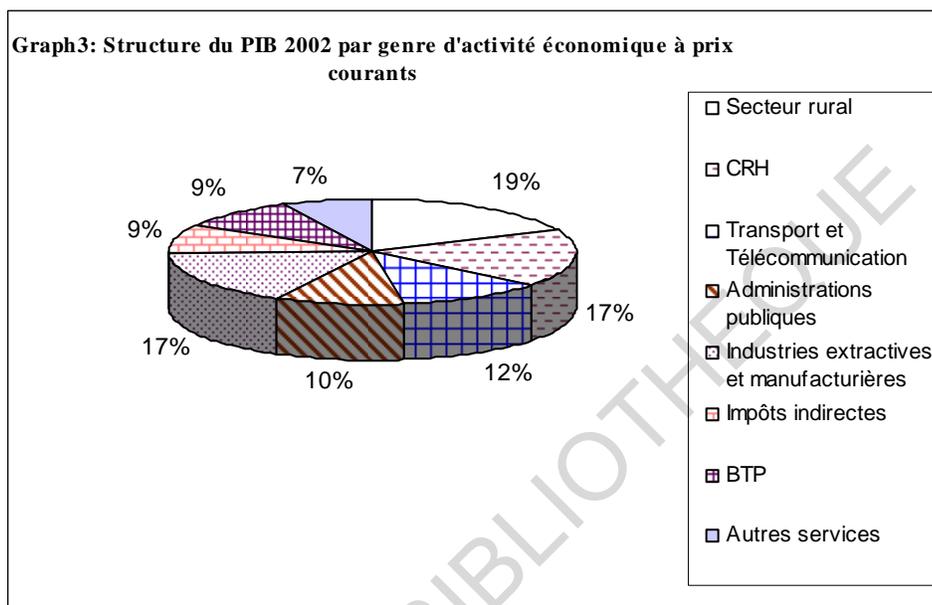
2-1 Quelques Indicateurs

L'industrie manufacturière mauritanienne reste peu développée. Il y a lieu de préciser que les tableaux relatifs à cette partie concernent 84 entreprises industrielles sur les 90 restructurées dans le domaine manufacturier. IL s'agit d'entreprises qui ont pu fournir les données comptables pour l'exercice 2000 donc disposant de comptabilité. Les autres unités qui n'ont pas de comptabilité sont constituées en quasi-totalité d'unités informelles, de boulangeries et d'imprimeries artisanales et menuisiers.

En terme macro-économique, on constate une faible contribution de l'industrie manufacturière au Produit Intérieur Brut (PIB). Avec moins de 6%, c'est une des contributions les plus faibles en Afrique. Inversement, la place prépondérante et

déterminante au plan de la production intérieure brute et surtout du commerce extérieur, des industries de rente (minières et pêche) qui représente plus de 10% de la PIB et plus de 95% de recettes d'exportations.

Structure du PIB par type d'activités économiques à prix courants de 2002⁵



2-2 La production industrielle et la valeur ajoutée

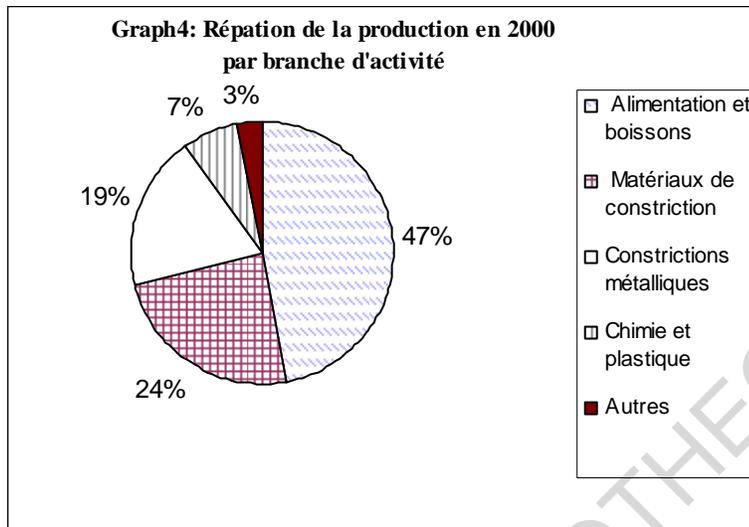
En 1998, la production industrielle a été évaluée à 8.112 milliards d'UM avec une valeur ajoutée de 5.32 milliards d'UM. Cette valeur ajoutée représente 5% du Produit Intérieur Brut (PIB).

En 2000, la production a sensiblement augmenté de 11.508 milliard d'UM, soit une poussée de 29.5 %. La répartition de la production en 2000 par branche d'activité montre la prédominance de la branche alimentation et boissons (47.6%), le reste se repartie comme suit :

- chimie et plastique 7.1 %
- matériaux de confection 24.2%

⁵ONS, Services des statistiques de production et des comptes nationaux juin 2004

- constrictions métalliques	19.8%
- papier et emballage	0.3%
- textile et cuir et divers	0.1%

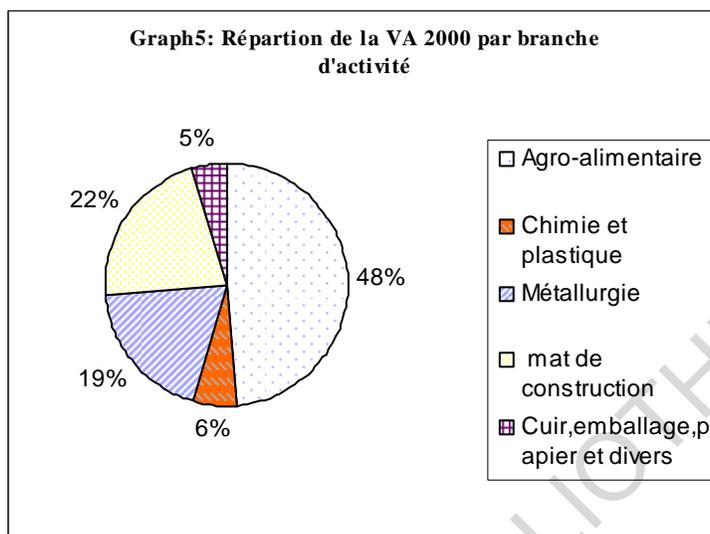


Corrélativement, la croissance de la production s'en est suivie par une amélioration de la contribution de valeur ajoutée industrielle dans l'économie qui passe à 6.854 Milliard d'UM, soit une augmentation de 22.23 %. L'ordre des branches d'activités les plus pourvoyeuses a changé en faveur de l'agro-alimentaire qui prend la première place et dont la part remonte à 47.6 % du total. Le reste des branches d'activités qui ont le plus contribué à cette valeur ajoutée sont dans l'ordre :

- Fabrication de produit chimiques et plastiques : 18.04 %
- Métallurgie, Fonderie : 13.09%
- Matériaux de construction : 12.13
- Fabrication de papier, imprimeries et emballage : 8.6 %
- Textile, cuir et maroquinière : 5.95%.

Le tableau 1 de l'annexe2 donne pour les années 1998,1999 et 2000, les répartitions de la production, de la valeur ajoutée industrielles et investissement industriel suivant les branches d'activité.

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 150 personnes.



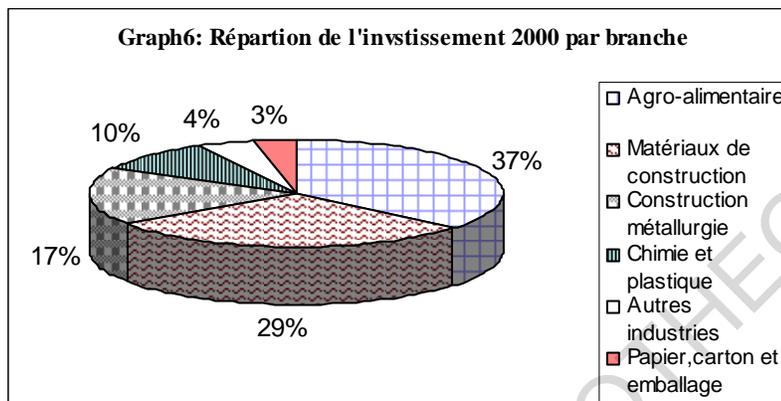
2-3 L'investissement industriel

En 1998, les investissements industriels atteignent 9.802.000.00 d'UM. En 2000, on assiste à une progression sensible de l'investissement industrielle 12.473000.00 d'UM soit une progression de 21.14% par rapport à 1998.

En 2000 la répartition par branche d'activités montre que la branche industries agro-alimentaires a été le plus gros investisseur industriel 4.568 millions d'UM (36.76%) de l'investissement total, Suivie de la branche construction métalliques 2.182 millions d'UM (17.49 %), des industries chimiques et plastiques avec un montant de 1.230 millions d'UM (9.86%), des industries matériaux de construction avec 3.619 millions d'UM (29%), de l'emballage, du carton et du papier avec 434 millions d'UM (3.47%) et autres industries 540 millions (4.32%)

La répartition suivant le régime de propriété montre une prédominance du secteur public avec plus (56%), suivi par le secteur privé (35%) et mixte avec (9 %).

La répartition selon la taille montre que ce sont les grandes entreprises (plus de 150 personnes) qui réalisent plus de 60 % de l'investissement industriel. Les petites et moyennes entreprises (moins de 50 personnes) occupent le 2^e rang dans la réalisation d'investissement.



Le coût d'investissement moyen pour la création d'une entreprise s'est élevé à 236.259.176 UM en 2000 par rapport à 199.524.214 en 1999. Ce coût varie, selon les branches d'activités.

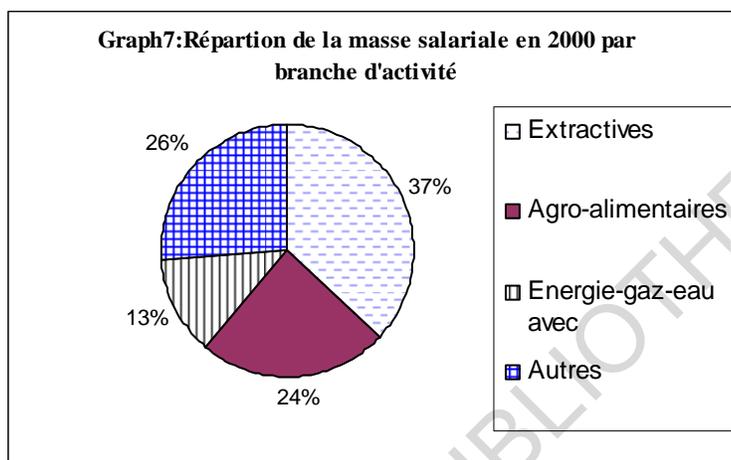
2-4 La masse salariale industrielle

La masse salariale totale est estimée à 2.512 milliards d'UM en 1999 et 2.589 milliards d'UM en 2000.

En 2000 la masse salariale se répartit entre les sociétés privées (46 %) les entreprises publiques (37 %) et les entreprises privées (17 %). S'agissant de la répartition par branche d'activité c'est l'industrie extractive qui distribue le plus de salaire avec 0.9 milliard d'UM, soit 39 %. Ensuite viennent les industries agro-alimentaires avec 0.59 milliards d'UM (24 %), la branche Energie-gaz-eau avec 0.399 milliard d'UM (13 %). Les autres branches se partagent les 26 % restants.

2-5 Emploi industriel⁶

L'effectif de la main d'œuvre industrielle permanente s'élevait à 6217 personnes en 2000. L'effectif a diminué de 5% par rapport à 1998 et 1999. Cette réduction est due essentiellement aux politiques d'encouragement du capital et la privatisation des firmes publiques.



Les 3 secteurs les plus grosses pourvoyeuses d'emplois industriels permanents fournissent 85.6% total des emplois industriels. Il s'agit de :

- l'industrie d'extractives, Electricité, Eau et Gaz : 56.5%
- la fabrication de produits alimentaires : 13.56%
- la fabrication de métallique et fonderie: 9,6% ;

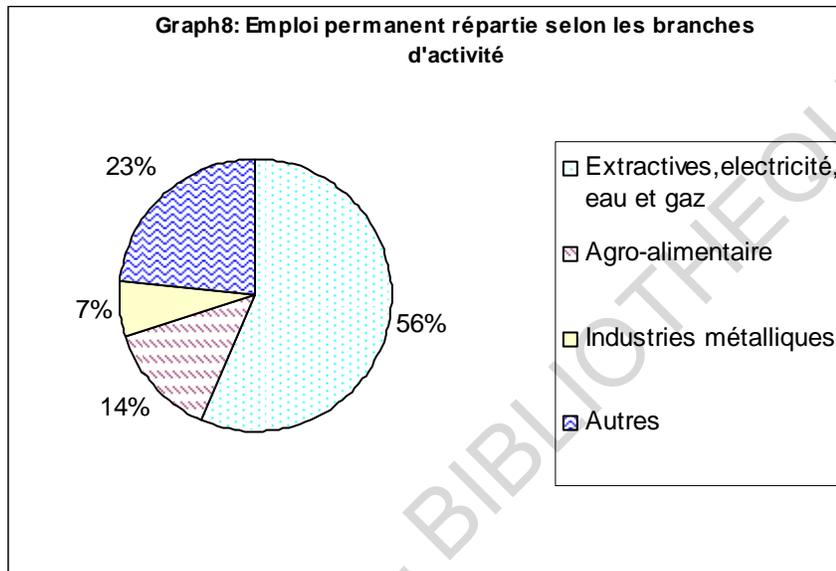
Les industries agro-alimentaires emploient plus 36.7% des travailleurs de l'industrie manufacturière.

Les entreprises publiques fournissent plus de 56.5% des emplois industriels permanents ; les entreprises privées 33.5% alors que les entreprises mixtes ne contribuent à l'emploi industriel national que de 8.45%.

⁶ Voir l'annexes 2 sur la situation de l'industrie en Mauritanie

Les Sociétés Anonymes (SA) utilisent le travail de 83,6% des employés permanents de l'industrie ; les SARL ont fourni du travail à 6,2% ; les entreprises individuelles, 3,5%.

La présentation antérieure effectuée sur la situation industrielle en Mauritanie a conduit à éclairer de nombreux aspects de la réalité industrielle du pays et il ressort de cette présentation les points suivants :



- la faible contribution actuelle de l'industrie manufacturière au PIB est d'ordre 5% c'est une contribution plus faible en Afrique ;

- une faible contribution à l'emploi du secteur manufacturier qui, selon les enquêtes, serait de l'ordre de 5500 emplois soit un ordre de grandeur équivalent à celui des industries extractives et cinq fois moins que l'artisanat.

- la valeur ajoutée des activités manufacturières a largement baissé à prix constant, à la fois en termes globaux et encore plus en capital, par rapport à 1990.

Ces indicateurs montrent l'ampleur de la situation de l'industrie manufacturière en Mauritanie.

Dans la section suivante, on essayera de faire une analyse des contraintes d'industrie manufacturière en Mauritanie.

SECTION 2 : CONTRAINTES INDUSTRIELLES EN MAURITANIE

➤ L'impact des coûts de production en Mauritanie

Les principaux obstacles à l'implantation d'entreprises en Mauritanie tiennent à des contraintes d'offre et à la faiblesse des capacités de mise en oeuvre. La forte concentration du crédit sur le court terme et le loyer de l'argent renchérissent le coût du capital nécessaire aux investissements.

Les difficultés d'accès et de coûts des facteurs et les difficultés propres à chaque secteur pèsent négativement sur les possibilités d'industrialisation.

Les coûts de production en Mauritanie restent anormalement élevés, même si les coûts de main d'oeuvre semblent peu conséquents (salaire minimum mensuel d'environ 30 USD). Ils ont un impact négatif sur la compétitivité interne et externe des entreprises. Par exemple, les coûts de l'électricité et de l'eau restent parmi les plus élevés de la sous-région. Cependant, le coût de l'eau peut trouver une justification partielle dans la difficulté d'en obtenir.

La distribution de l'électricité peut obérer les cycles de fabrication. L'utilisation de moyens alternatifs de production est trop chère pour ne pas obérer la compétitivité des entreprises.

Dans l'ensemble, les entreprises sont confrontées à des contraintes liées au faible développement des infrastructures.

Les coûts des transports sont également importants du fait de l'insuffisance des infrastructures compte tenu des distances entre les centres économiques.

La Mauritanie possède deux ports maritimes en eau profonde. Chacun est géré par une entité économique paraétatique (port minéralier et port pétrolier de Nouadhibou) ou par un établissement à caractère industriel et commercial (Port autonome de Nouakchott et Port de pêche et de commerce de Nouadhibou). Les services des ports commerciaux présentent des tarifs attrayants mais ils semblent peu accueillants pour les usagers alors que la Mauritanie conduit une politique d'ouverture relativement aux expéditions par mer. Il n'y a pas d'arrangements prévoyant le partage des cargaisons.

Le marché des services internationaux de navigation de ligne est dominé par les entreprises étrangères (Delmas et Maersk) qui, cumulées, emportent 85% du marché. Le

coût du transport semble être supérieur à celui demandé pour des destinations similaires. Le nombre de rotations semble insuffisant.

La Mauritanie possède trois aéroports avec une piste longue (2500 à 3000 m) et quatre aéroports avec une piste courte (1500 à 2500 m). Le manque de concurrence sur la destination en Mauritanie conduit à des prix anormalement élevés. Le projet de construction d'installations d'entreposage frigorifique à l'aéroport de Nouakchott est au stade de l'appel d'offres.

Les salaires sont généralement bas (salaire minimum mensuel d'environ 30 USD). Ceci ne se reflète pas dans la compétitivité des entreprises mauritaniennes du fait du niveau insuffisant de formation technique de la main-d'oeuvre

Les coûts de communication, malgré la libéralisation de certains segments, restent élevés comparés aux prix communément observés sur des marchés pleinement libéralisés.

Une approche de l'industrialisation de la Mauritanie par une diminution des coûts de production est nécessaire. Elle demeure cependant complémentaire d'une stratégie d'amélioration de la qualité à partir de :

- La pertinence des choix technologiques relatifs aux équipements ;
- Une formation technique de la main d'oeuvre.

L'abandon de la protection douanière expose les entreprises mauritaniennes à la concurrence internationale. Une augmentation de leur compétitivité passe par un accroissement de leur productivité, d'où, le plus souvent une diminution du nombre de salariés. Pour maintenir, voir majorer le nombre de salariés (c'est-à-dire diminuer le chômage), les productions mauritaniennes doivent devenir plus élaborées et de meilleure facture. L'augmentation de la qualité à prix constant est primordiale pour que l'industrie mauritanienne devienne compétitive. Cela signifie une augmentation de la productivité qui ne peut être obtenue qu'à partir de meilleures connaissances techniques.

Les industries sont également confrontées aux difficultés de mise en oeuvre. Une série de lacunes apparaissent. Elles touchent l'administration et les entreprises.

L'absence de vision stratégique cohérente, malgré le Cadre stratégique de lutte contre la pauvreté avec une prévalence des visions sectorielles a conduit à des doublets et des manques. L'absence d'une structure de suivi de la compétitivité de l'industrie conduit à des affirmations dont les fondements ne sont pas certains.

La promotion des produits nationaux n'est que faiblement développée. Les industries doivent pouvoir profiter d'une connaissance élargie des produits nationaux tant en Mauritanie (marché intérieur) qu'à l'étranger (recherche de partenaires et d'opportunités d'affaires).

➤ **Autres obstacles au développement des entreprises mauritaniennes**

Différentes études ont montré les obstacles que rencontrent les entrepreneurs mauritaniens. Ces obstacles sont multiples. Certains de ces obstacles ont été identifiés à partir des facteurs de production. D'autres de ces obstacles naissent des entrepreneurs eux-mêmes qui définissent mal leur projet entrepreneurial, ce qui se manifeste dans la conception hâtive et la confection désordonnée des dossiers de création ou de développement des entreprises. Seuls quelques entrepreneurs sont assez avisés pour s'entourer de conseillers indépendants rémunérés. Cependant, quatre obstacles doivent être mentionnés en vue d'une analyse complémentaire, à savoir :

- Etroitesse du marché. Le marché potentiel des entreprises mauritaniennes est faible à cause de :

- un nombre limité d'habitants de la Mauritanie,
- la faiblesse du pouvoir d'achat de la population mauritanienne malgré la réduction de la pauvreté,
- la réduction des zones de chalandise due à des coûts de transport élevés à l'intérieur de la Mauritanie,
- le manque de crédits bancaires dans la gamme « mille—cent USD » pour compenser des fonds propres insuffisants lors d'une création d'entreprise ou d'un accroissement de capacité de l'entreprise.

De ces quatre causes, les première et deuxième sont des facteurs qui ne seront que très lentement corrigés avec le temps. La réduction des coûts de transport dépend d'une volonté politique de lutter contre les monopoles de fait qui sont aussi pénalisants pour le développement industriel que des monopoles de droit.

- Pression fiscale. Elle est souvent présentée comme une surcharge pour les entreprises qui considèrent que les récentes baisses de taux d'imposition sont peu incitatrices à passer dans le formel. Cette opinion doit être nuancée.

Une diminution des prélèvements fiscaux pour les activités formelles n'attirera pas les entreprises du secteur informel ; une telle réduction ne profiterait qu'aux entreprises qui sont déjà dans le secteur formel même si ces dernières entreprises, comme dans tous les pays, ne déclarent aux autorités fiscales qu'une partie de leurs activités. L'évasion fiscale intervient dans le choix de l'assiette et du taux de l'impôt. Par ailleurs, on constate que les entreprises du secteur informel subissent une ponction fiscale réelle plus importante que les entreprises du secteur formel en raison de l'importance relative des impôts forfaitaires ; elles n'ont pas conscience de cet état de fait. Il serait nécessaire que le gouvernement mauritanien, notamment le ministère des finances, communique clairement sur ce sujet après avoir construit les modèles nécessaires pour vérifier la réalité de cette assertion. Une augmentation des prélèvements réels sur le secteur informel visible pourrait conduire les entrepreneurs y oeuvrant à se formaliser pour profiter d'une fiscalité plus favorable. L'attractivité du secteur informel doit diminuer, celle du secteur formel doit impérativement s'accroître.

- Choix des secteurs d'activité. La duplication des entreprises dans un même secteur d'activité est fréquemment dénoncée. Certains entrepreneurs considèrent que l'expérience réussie d'une entreprise est une incitation à organiser une entreprise ayant des caractéristiques semblables. Cependant, la raison de ces duplications pourrait résider dans :

- la volonté des groupes mauritaniens d'empêcher une évolution de l'un d'entre eux qui deviendrait alors monopolistique dans un domaine donné,
- la nature même des activités ne demandant que des fonds propres limités (absence de barrières à l'entrée),
- la facilité de recruter (débaucher) des personnels ayant des connaissances techniques minimales dans la technique utilisée, ce qui est plus difficile lorsqu'il n'y a pas de concurrents directs.

Si ces trois dernières causes de la duplication des entreprises dans un même secteur d'activité ont pu être effectivement observées en Mauritanie, une autre cause peut encore être avancée : le peu d'études sectorielles facilitant à un entrepreneur la décision de s'engager dans un secteur d'activité. De plus, des études sectorielles ne débouchant que sur des propositions trop vagues pour être mises en place ne sont pas acceptables. La

présentation d'une gamme de plans d'entreprise adaptés à diverses hypothèses de fonds propres devraient être engagée.

- Ressources humaines. Le manque de gestion des ressources humaines est préoccupant. Il a sa source historique dans le manque de disponibilité de personnels ayant reçu une formation technique adaptée et dans le besoin de résorber le chômage dans le cercle familial et amical avant de s'adresser à des ressources externes. Les conséquences sont importantes puisqu'elles conduisent à l'emploi de personnels peu capables de remplir la tâche assignée, y compris et même s'ils ont une formation dans un autre domaine technique.

Une mise en relation de ces obstacles avec les axes stratégiques envisagés pour les secteurs industriels serait à réaliser pour un recadrage.

Dans le chapitre précédent, on a analysé de façon général la situation industrielle en Mauritanie, mais elle ne nous renseigne pas d'une part sur la spécificité (possibilités de production) des entreprises et d'autres parts sur les éventuels facteurs que les acteurs peuvent jouer pour améliorer la position du secteur manufacturier dans l'économie.

Vérifier si le maximum de possibilités de production des entreprises est atteint tel ; est notre objectif dans cette étude. Ainsi dans le chapitre 2, nous ferons la revue critique dans le domaine.

CHAPITRE II : LA REVUE DE LA LITTERATURE

L'efficacité technique se définit, comme, la capacité de firme à exploiter les intrants de façon optimale, c'est-à-dire à produire une quantité maximale d'output donnée avec une quantité fixe d'intrants. La performance est le ratio entre la réelle et la production maximale pour un niveau donné d'intrants.

Une présentation détaillée des grandes lignes de débats théoriques sur l'efficience sera notre objectif dans la première section. La deuxième a pour but de présenter des études empiriques qui utilisent essentiellement l'approche paramétrique pour estimer l'efficacité et la performance d'organisations.

SECTION 1 : LES DEBATS ECONOMIQUES SUR L'EFFICIENCE

Nous ferons dans cette section une revue synthétique de l'analyse théorique d'efficience. En mettant l'accent sur des analyses de déterminants intra organisationnels, nous développerons en deuxième point, d'une part une analyse de relation entre l'efficience et la taille d'une firme et d'autre part la relation de l'efficience avec le type de propriété. Le dernier point sera une présentation des problèmes associés aux mesures de l'efficience.

1 Les approches théoriques sur l'efficience

Le concept d'efficience-X est introduit en économie par Leibenstein en 1966, après l'observation que les organisations n'exploitent pas leurs ressources de façon rationnelle. Il théorise une représentation non conventionnelle de l'efficience en partant d'hypothèse de rationalité limitée, à *contrario* de l'hypothèse de rationalité des individus que l'on trouve dans la microéconomie standard. Pour lui, l'entreprise évolue à l'intérieur de son domaine de possibilité de production, donc l'agent est incapable d'identifier l'ensemble des informations dont il dispose pour prendre une meilleure solution, mais il s'arrête sur celle qui satisfait aux critères de sa propre rationalité.

Dans un environnement où les « les expressions externes » sont faibles, Knreger (1974) voit que l'individu peut avoir un comportement rationnel de recherche de rente.

Stigler (1976), souligne que les quantités de production réalisées sur la base d'une même quantité d'inputs pouvaient être différentes en raison des connaissances sur l'état de la technologie. Cette différence provient d'investissements en R&D.

En 1978, on lira sous la plume de Leibenstein, que l'investissement en connaissance n'explique pas tout, c'est-à-dire que les motivations ont de l'importance pour réduire les phénomènes d'inertie de comportement, car le principe d'une technologie qui serait différente selon les agents est peu orthodoxe au sens néoclassique standard.

Tels étaient les premiers débats sur l'inefficience-X. Toutefois, dans le monde d'information imparfaite de nouvelles théories, ont pu émerger avec des approches différentes. Ces dernières vont changer la notion d'inefficience-X.

Faire un rappel de ces théories nous donne l'occasion d'analyser les déterminants intar-organisationnels, qui se trouvent dans toutes les analyses théoriques ou empiriques d'efficacité-X.

1-1 La théorie du salaire d'efficience

Cette théorie trouve son origine dans l'analyse de Leibenstein en 1966 sur les PVD. Elle est ensuite appliquée par Stiglitz dans les pays industrialisés et conduit à l'introduction du concept d'inefficience-X. L'idée de base de cette théorie est que la productivité individuelle serait une fonction croissante du salaire réel. Autrement dit, le salaire d'efficience est le salaire optimal que la firme accorde à l'issue d'un arbitrage fait par l'employeur entre l'efficacité du travail et son coût. L'idée d'existence d'un lien positif entre le salaire et la productivité individuelle a été formalisé par Mirreles (1975), Bliss et Stern (1978), Stiglitz (1976, 1982), Deolalikak (1988) pour vérifier les relations qui existe entre le salaire et l'efficacité des travailleurs. Les conclusions de ces études ne semblent pas opposer l'idée base de cette théorie.

Dans les modèles de « Shiriking », les employeurs ne peuvent estimer avec certitude l'efficacité de leurs salariés et les contrats de travail sont incomplets. Face à cette asymétrie informationnelle, les employeurs appliquent un système d'incitations à l'effort en proposant un salaire supérieur au niveau de rémunération offert sur le marché de travail. Ce raisonnement développé également dans les modèles de risque moral (C. Shapiro et J. Stieglitz, 1984) aboutit à une conclusion paradoxale. Pour inciter le salarié ne pas être tiré au flanc, il faut rendre crédible la menace de licenciement en versant un salaire relativement élevé ; ce qui tend à faire baisser la demande de travail, donc à accroître le taux de chômage, et par conséquent à inciter encore plus fortement le salarié à travailler.

Offrir un salaire élevé réduit le coût de rotation des travailleurs (Salop, 1979). Dans les modèles de sélection adverse, la firme ne détient pas d'information complète sur la qualité des candidats au recrutement. Dans cette situation complexe, il est maladroit de proposer un salaire inférieur à celui du marché, même en situation de chômage (Weiss, 1980). Du point de vue des entreprises (parce ce qu'il s'agit de ne pas décourager les meilleurs postulants), mais aussi du point de vue des candidats à l'embauche, parce qu'une telle proposition, qu'ils seraient logiquement tentés de faire augmenter leurs chances d'être sélectionnés, pourrait être en réalité interprétée comme un signal de mauvaise qualité professionnelle et les bons candidats seront défavorisés par rapport au moins bons. Donc, cette stratégie vise à augmenter la chance des firmes à sélectionner les meilleurs candidats.

En se basant sur la théorie du salaire d'efficience proposée par Slow en 1979, Akerlof et Yellen (1988) sont les premiers économistes à avoir développé un modèle théorique où l'effort d'un travailleur dépend non seulement du niveau mais également de la variance des salaires au sein de la firme. Sur la base de ce modèle, ils montrent que la compression salariale favorise la performance d'une firme en améliorant les relations de travail. Akerlof et Yellen (1990) indiquent que la dispersion des salaires doit être équitable au sein de la firme (notions d'équité et de salaires relatifs). Selon les auteurs, le

travailleur sera incité à réduire son effort s'il juge que son salaire est inéquitable et cela se ressentira sur la performance de la firme.

En revanche, la théorie des tournois initiée par Lazear et Rosen (1981), indique l'existence d'une relation positive entre la dispersion salariale intra-firme et le niveau d'effort fourni par les travailleurs. D'après cette théorie, les firmes devaient adopter des systèmes de rémunération à la performance, où le prix le plus élevé est attribué au travailleur le plus productif.

L'inégalité salariale est source de concurrence entre les travailleurs. À ce regard, Lazear (1989, 1995) a développé la théorie des "faucons et des colombes". D'après cette théorie, une structure salariale compacte est souhaitable lorsque la main d'oeuvre est en partie composée de faucons (terme qui désigne des travailleurs non coopératifs ou agressifs).

Malgré l'importance privilégiée accordée par ces théories sur l'influence de l'incitant salarial, ils négligent le rôle de la surveillance et du contrôle exercés par le personnel d'encadrement dans la firme.

1-2 La théorie de l'agence

En présence d'asymétrie informationnelle, l'agent détient des informations auxquelles le principal ne peut accéder directement. Il est donc très important pour ce dernier d'inciter l'agent afin d'éviter l'utilisation de ces informations.

Le point essentiel de l'insatisfaction, 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 menace de sanction. Dans la relation d'autorité qui unit le principal à l'agent, cette dilution de la hiérarchie pose les problèmes de la détection de l'inefficacité et de la mise en œuvre de la sanction.

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 réalisés dans ce domaine permettent de déterminer de façon endogène la structure hiérarchique d'organisation. L'intervention d'une troisième personne se substitue au seul incitant salarial pour répondre au problème de l'asymétrie informationnelle [Macho-Stadler, Pertez-Castillo (1992) ; Tirole (1992,1997)] L'établissement d'une structure hiérarchique peut se substituer alors à la seule contrainte retenue dans le modèle de salaires d'efficience. Un tel arbitrage est retenu dans le modèle d'agence proposé par Eaton et White (1983).

Le recours à une structure organisationnelle peut être une source de contrôle d'effort dans laquelle le principal engage un superviseur pour assurer la tâche de surveillance et ce dernier engage l'agent pour fournir l'effort de production (Mirrles 1976).

Les modèles traitent le problème de l'attribution de la fonction de contrôle au principal 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. Quelques travaux économétriques ont été appliqués dans le cas des pays industrialisés qui confirment cette hypothèse.

La délégation d'une fonction de superviseur à un deuxième agent par le principal n'est toutefois pas la seule stratégie possible pour neutraliser les comportements de capture de rentes. Le style de ménagement de la production (le juste à temps ou des ressources humaines) à la japonaise est devenu les principales hypothèses du succès des entreprises à partir des années 80. Cette explication domine encore aujourd'hui. Pour Womack (1992), Coriat (1991) et Aoki (1993) ces techniques de management sont à la base de la fluidité et de la flexibilité des entreprises japonaises.

Selon Aoki, les principales différences entre la firme américaine et la firme japonaise sont les suivantes : dans la première, l'efficacité est recherchée dans une spécialisation poussée et une stricte définition des tâches, alors que la deuxième insiste sur la capacité des ouvriers en équipe à faire face eux-mêmes aux urgences qui les concernent, capacité que développe la formation sur le tas et le partage des connaissances. Toutefois, il est d'avis que les groupes de travail ne sont pas essentiels : l'essentiel n'est pas l'existence de petits groupes, mais plutôt le développement des compétences intellectuelles chez les ouvriers, qui permet à ceux-ci de faire face en souplesse à des événements imprévus sur leur lieu de travail, à des changements fréquents de leurs tâches, et à une technique nouvelle. Les compétences intellectuelles sont favorisées par les plans de carrière dans la firme soigneusement conçus, associés à un système plus souple de rotation des tâches. La firme japonaise est donc caractérisée par son esprit d'équipe, sa formation collective. En effet, en situation d'action cachée, l'employeur peut chercher à mettre en place un mécanisme d'auto contrôle entre des employés évoluant travaillant en équipe de travail. Le non-respect de l'esprit d'équipe par production d'un effort insuffisant peut alors engendrer des sentiments de honte ou de culpabilité (Akerlof 1982, Lazear 1992) suffisamment forts pour dissuader les comportements de passager clandestin.

1-3 La théorie de contrat

En présence d'asymétrie d'information, les fournisseurs peuvent adopter des comportements opportunistes. Donc selon cette théorie de signer des contrats complets où l'internalisation des activités sera la meilleure solution.

Pour ces théories la firme est d'abord un réceptacle de contrats comportant tous les ingrédients nécessaires à la révélation d'information sur les agents. En d'autres termes, les contrats sont des mécanismes efficaces à travers lesquels tous les problèmes d'aléa moral et d'anti-sélection sont évitables. Ce concept repose sur l'hypothèse d'hyper rationalité de l'agent. Ces modes de coordination ont cependant leur limite. La direction et la surveillance ne sont pas sans faille, ce qui laisserait supposer que la gouvernance

peut éradiquer l'opportunisme. Par analogie, le contrat optimal est sensible à la capacité du système judiciaire à en garantir l'exécution, sensible aux instabilités de l'environnement externe à l'organisation. Ces phénomènes ont bien-sûr plus d'importance dans les pays moins avancés.

2 La taille et le type de propriété

La plupart de littérature consacrée à l'efficacité de l'organisation milite en faveur de l'existence de gains économiques dans la grande firme. Pour Tybout (1998), la relation entre la taille de l'entreprise et son efficacité est aussi un élément important dans l'analyse des organisations. Mais au delà d'un certain niveau, le contrôle et la gestion du personnel deviennent plus compliqués. La grande firme a du mal à disposer d'une meilleure structure hiérarchique. Dans une grande firme de production, la productivité individuelle n'est pas discernable, ce qui encourage le phénomène de passager clandestin et de tireur au flanc. Ce qui conduit à un contrôle hiérarchique plus important (Alchian et Demsetz, 1972). A ce niveau, le choix de la forme d'organisation est la difficulté majeure qui se pose.

La relation entre la taille et l'efficacité de l'organisation est par conséquent l'explication aux structures hétérogènes. La petite firme est limitée par la main d'œuvre. La participation directe du propriétaire dans la production diminue les phénomènes de passager clandestin.

Tybout (1988) a vérifié l'état d'efficacité des petites firmes africaines. Plusieurs études ont eu lieu dans ce domaine. Certaines études suggèrent que ce 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.

En situation d'absence de concurrence, les producteurs ne sont pas guidés par l'objectif conventionnel d'optimisation. Hicks observait que : les firmes en position de

monopole préfèrent exploiter leur avantage et oeuvrant près du profit maximum que de se fatiguer pour y être.

Dans la même logique, on trouve dans la littérature [Alchian, Niskunen, 1971], qu'en situation de liberté, les managers peuvent amener à maximiser la fonction d'utilité. La production publique est moins efficiente que celle privée, car dans la propriété publique on constate une maximisation des dépenses.

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

Les résultats de Klaus P., Fisher et Simon. S (1997), dans leur étude portant sur relation la entre la concentration de la propriété et la performance des les entreprises canadiennes, ne permettent pas de conclure que les sociétés canadiennes à propriété concentrées sont plus performantes que les firmes à propriétés dispersée, ou vice-versa. Il ne semble pas y existe de relation linéaire entre la structure de l'actionariat et la performance de firmes.

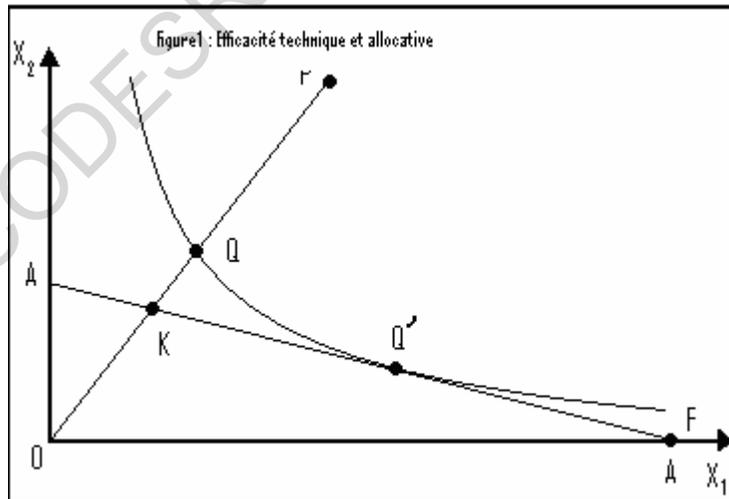
3 Fondements théoriques de la mesure d'efficacité

Plusieurs disciplines s'intéressent aux mesures de la productivité ; comptabilité, économie, recherche opérationnelle...etc. La productivité se définit par le ratio entre la production d'un bien ou d'un service et l'ensemble des intrants nécessaire pour le produire. La croissance de productivité implique plus d'output avec la même quantité d'input, ou l'utilisation d'une quantité moins d'inputs pour produire le même niveau d'output. Une amélioration de productivité est très importante pour le bien-être général de la société et l'environnement d'affaires.

Le concept de la productivité est attaché directement à la notion de l'efficience. Si une firme est efficiente, on dit qu'elle produit sur la frontière de production. La frontière de production est l'ensemble de points les plus efficaces.

L'efficience-X intègre non seulement l'inefficacité technique mais également l'inefficacité allocative. L'inefficacité technique consiste à une utilisation excessive de certains inputs, alors que l'inefficacité allocative implique une combinaison sous optimale des inputs par rapports aux prix relatifs. On peut illustrer cette distinction par le figure1, pour le cas où il existe deux facteurs de production, le travail L et le capital K. l'isoquant FF représente l'ensemble des vecteurs qui sont techniquement efficaces pour un niveau de production donnée. Tout point à l'intérieur de l'isoquant est techniquement inefficace pour ce niveau de production. Par exemple l'entreprise qui se situe au point P est inefficace techniquement (l'inefficacité est représentée par le segment QP). Il est possible de produire le même niveau d'output avec une diminution de tous les inputs dans la proportion QP/OP. Le degré de l'inefficience-X est mesuré par le ratio OQ/OP Farrell, (1957), qui varie entre 0 et 1.

Une combinaison de facteurs est dite allocativement efficace si le taux marginal de substitution technique est égal au rapport des prix des facteurs. Donc, le point E est déterminé par la tangente de l'isocoût AA à isoquant FF, est allocativement efficace. Le produit de l'efficacité technique et de l'efficacité allocative ($OQ/OP \cdot OR/OQ$) désigne l'efficacité économique (OR/OP). Elle atteint l'unité à E, qui représente le point de production au coût minimum.



L'essentiel de la littérature qu'on a développé met l'accent sur les déterminants intra-organisationnels et le type de propriété. Des vérifications empiriques de ces facteurs feront l'objet de la section suivante.

SECTION 2 : VERIFICATION EMPIRIQUE DE L'EFFICIENCE

Une entreprise est techniquement efficace lorsqu'elle se situe sur sa frontière de production, c'est-à-dire qu'avec une quantité déterminée de facteurs, elle obtient le plus haut niveau d'output réalisable. La notion de frontière a été développée par Farrell en 1957. Le concept et le souci de mesure seront ensuite repris par Aigner et Chu. (1968) pour le cas de frontières déterministes et, vers la fin des années 70, par Aigner et al. (1977) puis par Meesun et al. (1977) pour le cas de frontières stochastiques ; Charnes et Cooper (1978) s'intéresseront pour leur part aux méthodes non paramétriques (DEA). La méthode DEA (Data Envelopment Analysis), est une application des techniques de programmation linéaire.

La mesure de l'efficacité technique constitue la réponse à la question de savoir dans quelle mesure l'activité observée d'une unité productive se situe sur la frontière ou en deçà de son ensemble de production. Le degré d'efficacité mesure alors l'importance de l'écart par rapport à la frontière (Tulkens, 1986). Cela suppose que la frontière de production des entreprises soit connue ce qui n'est pas le cas en pratique.

On peut donc remarquer que la littérature initiale relative à l'estimation des frontières semblait avoir privilégié le problème de mesure plus que celui des déterminants endogènes de l'efficacité.

➤ La mesure de l'efficacité par la méthode d'estimation paramétrique

A la différence de l'estimation non paramétrique, l'approche paramétrique suppose que la fonction de production comporte des paramètres constants à estimer. L'avantage de cette méthode réside dans le fait que la procédure d'estimation permet d'appréhender

certaines caractéristiques du processus de production (élasticité d'output et de substitution, séparabilité des facteurs, rendements d'échelle,.....etc.). Ainsi, l'utilisation de l'approche paramétrique revient à supposer qu'un lien fonctionnel du type $Y = f(X)$ existe, ce qui permettra d'estimer les paramètres associés à cette fonction. La méthode la plus directe consiste à estimer les paramètres constants de la fonction par les moindres carrés ordinaires (MCO). A titre d'illustration, on suppose que la fonction à estimer soit de la suivante :

$$(1) \quad Y = f(X, \alpha) + \omega$$

Où : Y = vecteur des observations de la production ;

X = Matrice des facteurs de production observée ;

α = vecteur de coefficients techniques à estimer ;

ω = vecteur des erreurs aléatoires.

Dans le cadre de cette procédure, on suppose généralement que les résidus ω sont identiquement et indépendamment distribués, c'est-à-dire qu'ils suivent une loi normale $N(0, \sigma^2)$ et que les x_i sont exogènes indépendants de ω .

Si on applique les MCO, nous obtenons des estimations α^* pour les coefficients techniques α telles que, pour chacune des n observations, nous avons :

$$(2) \quad y_i = y_i^* + /- e_i = f(x_i, \alpha^*) + /- e_i$$

D'où : y_i = valeur estimée de la i -ème observation ;

e_i = terme d'erreur associé à la i -ème observation

Le terme d'erreur peut ainsi être positif ou négatif, ce qui implique une production observée supérieure à celle attendue (si e est positif) ou inférieure. Grâce à cette

procédure, on écarte implicitement la possibilité d'avoir une inefficacité dans la production.

La fonction de production obtenue par les MCO ne fournit pas la production maximale du fait que la spécification est mauvaise. Dans une situation idéale, où toutes les particularités du processus de production seraient prises en compte, l'output pourrait être parfaitement déterminé. Par contre si nous n'introduisons dans la spécification, qu'un nombre limité d'inputs, la production attendue pourra être différente de celle observée et le terme d'erreur reflétera cette situation et il faut encore s'interroger sur la signification d'un terme d'erreur de signe positif. En principe, cela signifie que des facteurs non considérés dans la spécification de la fonction ont un effet positif sur l'output. Par conséquent, la production observée est supérieure à celle attendue. Il existe deux possibilités pour réconcilier la procédure d'estimation avec la spécification théorique. Ces deux approches se distinguent selon que la frontière de production est déterministe ou stochastique :

Dans le cas de frontière de production déterministe, sur la base d'un échantillon d'observations, on peut déterminer exactement la quantité maximale d'output (i.e. la frontière) et toute différence entre cette quantité et celle observée découle uniquement de l'inefficacité. Cela signifie, d'une part que le terme d'erreur a une distribution unilatérale et d'autre part que la fonction de production à estimer la forme suivante :

$$(3) \quad Y = f(X, \alpha) - \varepsilon \quad \varepsilon \geq 0 \Leftrightarrow f(x_i, \alpha^*) \geq y_i$$

En conséquence, le rapport $y_i / f(x_i, \alpha^*)$ constitue la mesure de l'inefficacité technique de la i -ème observation. Grâce à cette procédure, on peut véritablement parler de frontière de production, alors que l'estimation par les MCO, avec les termes d'erreurs distribuées normalement, nous permettait uniquement d'estimer une fonction de production moyenne.

En ce que concerne la procédure d'estimation d'une frontière déterministe, plusieurs possibilités sont envisageables. La frontière peut être estimée soit par l'inférence statistique soit par des méthodes non statistiques (Greene 1980, Thiry et Tulkens 1989). L'inconvénient majeur de ces procédures réside dans le fait qu'elles ne fournissent pas les propriétés statistiques des estimateurs.

Il existe une deuxième possibilité pour estimer une frontière paramétrique : l'approche stochastique. Elle se démarque de la procédure déterministe car elle considère que la production peut être influencée par des chocs exogènes qui échappent au contrôle de la firme, et par les effets des erreurs de mesure. En conséquence, le terme d'erreur capte à la fois les chocs exogènes, les erreurs de mesure, et les effets de l'inefficacité.

Formellement, nous pouvons représenter la frontière de production stochastique de la manière suivante :

$$(4) \quad Y = f(X, \alpha) - (\mu - \nu)$$

Ce modèle comporte un terme d'erreur composé de deux éléments, supposés indépendants : μ qui correspond comme précédemment à l'inefficacité productive, et ν qui rend compte des chocs et des erreurs de mesure. La distribution de ν est symétrique c'est-à-dire suivant une loi normale $N(0, \sigma^2)$, alors que celle de μ est unilatérale.

Pour justifier l'utilisation de l'approche stochastique, supposons une situation idéale dans laquelle nous sommes en mesure de spécifier parfaitement la fonction de production. Dans ces conditions, l'output est déterministe. Mais, une telle situation est difficilement envisageable dans la réalité. En conséquence, un terme d'erreur doit être rajouté à la spécification, de telle sorte qu'il capte tous les effets oubliés. L'approche déterministe considère que ces effets sont entièrement sous le contrôle de l'entreprise. Il est possible de déterminer précisément l'output maximal. Donc, si l'output observé est inférieur à ce dernier, alors la différence relève uniquement de l'inefficacité. Par contre,

l'approche stochastique considère que certains effets, non spécifiés dans la frontière, échappent au contrôle de l'entreprise. En conséquence, l'output maximal se transforme en un terme aléatoire. En effet, l'entreprise utilise certaines quantités de facteurs de production et produit un certain output. Celui-ci est seulement déterminé par les facteurs utilisés, mais également par des chocs exogènes qui sont supposés être distribués symétriquement autour d'une certaine valeur moyenne. Il en résulte que la frontière de production perd son caractère déterministe pour devenir aléatoire. La partie du terme d'erreur qui rend compte des chocs exogènes que les firmes ne peuvent contrôler correspond à l'aléa classique des modèles économétriques (Thiry, 1985). En ce qui concerne les procédures d'estimation d'une frontière stochastique, la méthode du maximum de vraisemblance est à nouveau utilisée (Van den Broek et al. 1980).

➤ **Les études empiriques sur l'efficience**

Pour mesurer les scores d'efficacité des entreprises, beaucoup de travaux empiriques ont utilisé la notion de frontière d'efficience pour estimer la fonction de production :

Shapiro et Muller (1977) démontrent que l'absence de comportement optimisateur dans le secteur agricole et notamment motivations suffisantes, les producteurs de coton en Tanzanie échouent dans la promotion d'une technologie efficace, malgré la disponibilité des connaissances sur le marché.

Shen (1984) conclut dans son article qui étudie la relation entre le niveau de développement et l'efficience que cette dernière diminue avec le développement. Il partage un échantillon de 18 pays de niveau de développement différents en cinq groupes relativement homogène sur la base du critère du revenu par habitant.

Caves et Barton (1990) testent les différentes spécifications de la fonction de production, la mesure des différents facteurs de production du secteur manufacturier aux USA en explorant la littérature de l'analyse et des mesures d'efficience technique. Ils trouvent que les différents facteurs de production expliquent les différences d'efficience

entre les firmes et relativement à leurs caractéristiques et déduit des implications en matière de politiques économiques. Dans la même logique Caves (1992) dans son étude sur secteurs manufacturiers dans cinq pays à savoir : le Japon, l'Australie, la Corée du sud, le Canada et les USA. Les résultats empiriques ont montré que les scores d'efficacité étaient sensibles au choix des méthodes d'estimation, des hypothèses sur la distribution, du choix de la forme de fonction de production, des observations et de la période d'étude.

Corelli (1995) intègre dans son estimation les facteurs socioéconomiques qui sont censés influencer le niveau d'évolution de l'efficacité. Il retient deux variables dont le modèle ne rejette pas l'hypothèse d'un impact significatif sur la performance des exploitations agricoles, à savoir l'état sanitaire et la cohésion sociale.

Mbangala. M et Perleman (1997) ont testé la relation entre les scores d'efficacité et un certain nombre de variables représentatives de l'environnement dans lequel les neuf compagnies de chemins de fer en Afrique subsaharienne opèrent. En utilisant l'approche de DEA, ils concluent que les entreprises qui ont développé leurs activités dans les domaines de transport de passagers ont atteint les taux de performance les plus élevées.

Dans le cas du secteur manufacturier ivoirien, Plane et Lesueur (1998) estiment économétriquement une frontière de fonction stochastique sur des données d'entreprises. Ils ont mesuré les dispersions des scores d'efficacité 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'asymétrie informationnelle de la théorie du salaire d'efficacité.

Cependant ils apportent un amendement au modèle standard de salaire d'efficacité 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'efficacité

technique dans les entreprises du secteur des biens d'équipements et biens intermédiaires. En revanche pour les activités de l'agroalimentaire et des biens de consommation, seul le salaire a un effet statistiquement significatif sur l'efficacité. Par ailleurs ils confirment auparavant ce que Baumol et Lee (1991), Chams et Lesueur (1992) avaient conclu déjà à savoir que l'influence et l'intensité de la relation d'efficience réalisées par chaque entreprise ont été conditionnées par le degré de contestabilité auquel sont confrontées sur le marché de produits ; autrement dit par le niveau de protection commerciale. Lorsque les activités des biens d'équipements et des biens intermédiaires sont exposées à la concurrence internationale, elles ont du mal à adopter une stratégie de gestion des ressources humaines axée sur la recherche de gain de productivité qui est une source de compétitivité.

Guarda. et Roubabah. (1999) ont étudié l'efficacité et la performance de 136 banques de six pays : en France, Belgique, Luxembourg, Allemagne, Royaume-uni et Suisse. Les résultats d'estimation d'une frontière stochastique de coût, relèvent des différences d'efficacité très prononcés selon la taille de banque et selon le pays. L'efficacité moyenne des banques de grande dimension est significativement plus importante que celle des petites banques. Les banques de Luxembourg se distinguent par l'efficacité moyenne plus élevée.

Barr R.S et al. (1999) utilisent la méthode de DEA pour évaluer la productivité et la performance des banques commerciales aux USA de 1986 à 1998. Ils trouvent une relation forte entre l'efficience et les inputs et les outputs, ce qu'est indépendant de mesures de performance. Ils suggèrent que l'impact de variation de conditions économiques soit cause à une certaine étendue par des efficacités relatives de banques qui opèrent dans ces conditions.

Rao. S et Tang. J (2000) ont analysé la performance des entreprises manufacturières sous contrôle canadien et celles qui sont sous contrôle étranger au chapitre de la productivité. Les estimations indiquent que les entreprises sous contrôle canadien sont en moyenne 19/100 moins productives que leurs rivales sous contrôle

étranger, les tests effectués pour tenir compte des différences au niveau de l'âge de l'entreprise, de la qualité du travail, de la syndicalisation, de l'orientation vers l'exportation et de la taille d'entreprise ont révélé que ces facteurs n'avaient pas contribué à l'écart de productivité.

Ann.P Bartel (2000) a étudié la relation entre la performance du secteur de service bancaire et l'environnement de gestion de ressources humaines. Elle intègre l'effet de la variable HRM (humain ressource management) dans l'équation de vente. L'analyse économétrique montre que cette variable a un effet significatif sur la performance des branches industrielles. La variable de HRM est mesurée par le système d'incitation et la qualité de communication entre le dirigeant et le staff.

Hibbs et Locking (2000) ont, quant à eux, analysé l'impact de la dispersion salariale sur la productivité des entreprises et des secteurs d'activités en Suède au cours des périodes 1968-1993 et 1972-1993. Leurs résultats basés sur une décomposition de la variance et une équation de production de type Akerlof et Yellen (1990) ne permettent pas de confirmer l'hypothèse selon laquelle la performance d'une firme ou d'un secteur d'activité est plus importante en présence d'une structure salariale compressée. Dès lors, ils ne corroborent pas avec les théories basées sur la "coopération et l'équité (Akerlof et Yellen, 1990 ; Levine, 1991). Dans la même logique, Lallemand et al (2004 a) ont étudié l'impact de la dispersion salariale sur la performance des entreprises belges. L'inégalité salariale intra-firme y est calculée de façon inconditionnelle par trois indicateurs : la déviation standard, le coefficient de variation et le ratio max-min des salaires horaires individuels bruts incluant les boni. La performance d'une firme y est mesurée par l'excédent brut d'exploitation (indicateur des profits) et la valeur ajoutée (indicateur de la productivité). Leurs résultats corroborent les prédictions des théories des 'tournois'.

Bingly et Eriksson (2001) ont étudié l'impact de la dispersion et de l'asymétrie des salaires sur l'effort des travailleurs et la productivité des firmes au Danemark. Pour cela, ils ont utilisé des données appareillées longitudinales couvrant la période 1992-1995. Afin de contrôler pour le biais de simultanéité, ils instrumentent la dispersion salariale

par des données relatives à l'impôt des personnes physique (en particulier en se servant de la variabilité dans les taxes communales payées par les individus employés dans une même firme).

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 et 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.

Doughherty 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 privatisation a un effet positif sur l'efficience.

Toufik.S (2002) a utilisé l'approche paramétrique pour estimer les efficaces techniques des entreprises marocaines et étrangères. Il trouve que les entreprises étrangères ont des degrés d'efficacité technique supérieurs à ceux des entreprises marocaines. Ces performances au sein de l'industrie manufacturière s'expliquent par la structure et le comportement des entreprises étrangères au sein des industries manufacturières au Maroc. Les firmes étrangères, disposent de technologies avancées, accordent des salaires très élevés aux salariés, utilisent les meilleurs procédés de fabrication et des techniques de gestion et du contrôle de qualité. C'est ce qui explique cette supériorité au niveau de l'efficacité. Leurs résultats sont obtenus par la méthode des doubles moindres carrés ordinaire, soutiennent la théorie des tournois, ainsi que celle basée sur l'équité.

Frick et al. (2003) obtiennent une relation positive entre la dispersion salariale et la performance des équipes de basket et de hockey. En revanche, ils trouvent que la compression salariale améliore les résultats des équipes de football. Les autres attribuent l'hétérogénéité de leurs résultats à des besoins de coopération différents dans les quatre ligues sportives. Ces conclusions sont obtenues sur des études basées sur des données de panel relatives aux quatre principales disciplines sportives aux Etats-Unis.

Lallemand et al. (2004 b, 2005) ont, quant à eux, analysé la relation entre la dispersion salariale et la performance des grandes entreprises belges à partir de données appareillées relatives à l'année 1995. En utilisant la méthodologie de Winter-Ebmer et Zweimuller (1999), les auteurs montrent qu'il existe une relation positive concave entre la dispersion salariale et la performance des entreprises (mesurés par les profits et la valeur ajoutée). Ils ajoutent que l'incitation salariale stimule davantage la performance : il y a des entreprises essentiellement composées de cols bleus et des entreprises où l'effort fourni par les travailleurs fait l'objet d'un contrôle intense.

En conclusion, on remarque que les variables telles que l'incitant salarial, le contrôle hiérarchique et l'environnement économique dans les processus de production peuvent stimuler la performance d'une firme. La littérature économique n'offre pas une réponse univoque quant au signe de cette affectation.

Au niveau théorique, deux grands courants de pensées s'opposent. D'après la théorie des tournois, la dispersion salariale influence positivement la performance d'une firme (Lazear et Rosen, 1981). En revanche, les théories basées sur la coopération et l'équité (Akerlof et Yellen, 1990; Levine 1991) soulignent qu'une structure salariale compressée favorise la coopération et la cohésion entre les travailleurs. Or ces deux facteurs sont considérés comme essentiels pour qu'une firme obtienne de bonnes performances. En effet, Yang (1996) montre que dans le cadre d'une relation d'agence, le recrutement de superviseur améliore toujours la position du principal.

Au niveau empirique, les scores d'efficience sont très sensibles au choix des méthodes d'estimations, des hypothèses sur la distribution, de la forme de la fonction et des périodes d'études. En outre, la taille de la firme et le type de propriété et les variables comme l'incitant salarial et le contrôle hiérarchique peuvent aussi affecter l'efficience de la firme.

Enfin des études des impacts de telles factures sur la performance des firmes en Afrique sont peu nombreuses et leurs résultats varient sensiblement, voire inexistant en

Mauritanie. De plus, la plupart d'entre elles font l'objet de nombreuses insuffisances. En effet pour des raisons statistiques par exemple la variable d'incitation salariale est mesurée de façon inconditionnelle (entre de travailleurs hétérogènes) et l'indicateur de performance n'est pas très précis. Enfin qu'elles considèrent rarement le problème de la simultanéité entre ces variables et la performance d'une firme.

Dans le chapitre qui suit notre objectif sera d'analyser l'efficacité et la performance dans l'industrie en Mauritanie à travers leurs scores d'efficacités en appliquant la méthode paramétrique.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE III : ESTIMATIONS ECONOMETRIQUES ET ANALYSE DES RESULTATS

Dans la tradition des études abordant le problème des performances des firmes du point de vue de leur efficacité technique, on s'intéresse à l'approche paramétrique de la frontière de production. Une entreprise est techniquement efficace lorsqu'elle se situe sur sa frontière des possibilités de production, c'est-à-dire qu'avec une quantité déterminée de facteurs elle obtient le niveau maximal d'output réalisable. La mesure de l'efficacité technique constitue la réponse à la question de savoir dans quelle mesure l'activité observée d'une unité productive se situe sur la frontière de production ou en deçà de celle-ci. Le degré d'efficacité mesure alors l'importance de l'écart par rapport à la frontière (Tulkens, 1986). Cela suppose que la frontière de production soit connue, ce qui n'est pas le cas en pratique.

Pour donner une réponse à cette difficulté, nous envisageons dans la première section du présent chapitre de nous consacrer au choix méthodologique. La seconde fera une analyse des résultats d'estimations économétriques, ce qui va nous permettre de faire certaines recommandations en matière de politiques industrielles en Mauritanie.

SECTION 1 : CHOIX METHODOLOGIQUE ET MODELE D'ESTIMATION

L'estimation de l'efficacité technique nécessite l'application de techniques économétriques appropriées. Pour estimer les degrés d'efficacité, on distingue l'approche non paramétrique de celle paramétrique. La différence entre ces deux approches se situe au niveau des hypothèses concernant la forme de la fonction de production. L'approche non-paramétrique ne fait pas l'hypothèse concernant la forme fonctionnelle de la fonction de production, et elle construit sa frontière de production en utilisant la programmation linéaire, de telle sorte qu'aucun point observé ne se trouve en dehors de celle-ci. La critique principale faite à cette approche est qu'elle ne prend pas en compte l'influence possible des erreurs de mesures existantes dans les données.

L'approche paramétrique suppose, par contre, qu'il existe une forme fonctionnelle a priori de la fonction de production (Cobb-Douglas, Translog,....etc.) qui sera estimée

économétriquement à partir des données de l'échantillon. C'est pourquoi dans cette étude, nous adaptons l'approche paramétrique pour estimer la frontière de production relative à l'industrie en Mauritanie qui nous permettra de mesurer l'efficacité et de comparer les différents degrés d'efficacité des entreprises. Avant cela, il convient de discuter de son extension au niveau de données de panel.

1-1 La méthode d'estimation paramétrique en données de panel

En présence des données de panel, deux modèles d'estimations de frontière et de mesure de l'inefficience peuvent être retenus selon l'approche paramétrique de la frontière de production. Il s'agit du modèle à effets fixes et du modèle à effets aléatoires

➤ Modèle à effets fixes

Pour estimer le modèle à effet fixe, on utilise l'estimateur *within*⁷ dont les propriétés statistiques ont été mises en lumière dans les travaux relatifs à l'économétrie des données de panel (Mundlak 1978; Hausman et Taylor, 1981). Pour relâcher l'hypothèse *a priori* sur la distribution de la variable d'inefficacité de la frontière, Schmidt et Sickles (1984) supposent que l'efficacité est constante pour chaque firme i sur la période étudiée. Donc, l'efficacité est calculée par rapport à l'effet fixe estimé dont la valeur est la plus élevée. Dans le cas de fonctions de production de type Cobb-Douglas où l'output (Q) est réalisé par 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 (A_t), pour chaque firme $i = 1, \dots, N$ et sur la période $t = 1, \dots, T$, on peut écrire :

$$(5) \log Q_{i,t} = A_t + \sum_k \beta_k \cdot \log X_{k(i,t)} + v_{i,t} \quad \text{avec} \quad \hat{A} = \max_t \hat{A}_t$$

L'efficacité technique est alors définie par :

⁷ " *Within* " est défini comme un opérateur qui permet de calculer le vecteur des écarts aux moyennes individuelles pour chaque individu. Il nous renseigne sur les fluctuations individuelles autour des niveaux moyens.

$$(6) \quad EFI_t = \exp(\hat{A}_t - \hat{A}) \quad \text{avec} \quad 0 \leq EFI_t \leq 1$$

➤ **Modèle à effets aléatoires**

Dans la conception stochastique, la frontière peut être estimée par les moindres carrés généralisés (GLS). On se situe alors dans le cadre d'un modèle à erreurs composées dont deux distributions sont gouvernées par des lois aléatoires indépendantes. La première ($v_{i,t}$) suit une loi normale de moyenne nulle et de variance δ_v^2 . Elle capte principalement les erreurs de mesure et les chocs ayant un caractère de bruits blancs. La deuxième fait référence au terme d'efficience (u_t). Donc, l'expression de la frontière de production peut s'écrire :

$$(7) \quad \log Q_{i,t} = A + \sum_k \beta_k \cdot \log X_{k(i,t)} - (u_t - v_{i,t})$$

Lorsque la dimension temporelle T tend vers l'infini, l'estimateur GLS est égal à l'estimateur within et une évaluation de l'efficience technique moyenne par l'entreprise peut être obtenue en retrouvant un effet spécifique A_i à partir des moyennes individuelles des résidus d'estimation sous GLS (Schmidt et Sickles, 1984, Crowelle et Sickles, 1990).

En effet, l'effet individuel est appréhendé dans le résidu d'estimation. Il n'est plus certain comme dans le cas précédent, mais aléatoire. Dans ce cas, on définit les résidus comme suit :

$$(8) \quad \hat{\varepsilon}_{it} = Y_{it} - X'_{it} \hat{\beta}$$

Nous pouvons estimer les (A_T) dans l'équation (8), c'est-à-dire à partir des résidus des moindres carrés généralisés, de la manière suivante :

$$(9) \quad \hat{A}_t = \frac{1}{T} \sum_t \hat{\varepsilon}_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N.$$

Avec $\hat{A} = \max_t \hat{A}_t$

Donc l'efficacité technique stochastique a la forme suivante :

$$(10) \quad EFI_t = \exp(\hat{A}_t - \hat{A}) \quad \text{Avec} \quad 0 \leq EFI_t \leq 1$$

1-2 les modèles d'estimations et traitement des données

Nous allons effectuer notre analyse économétrique d'efficacité et performance des entreprises mauritaniennes selon une spécification en terme de modèle à erreur composée, avec des données de panel.

Nous allons d'abord estimer les frontières de production selon l'approche paramétrique et calculer les différents scores d'efficacité des entreprises qui opèrent dans l'industrie manufacturière en Mauritanie. Ensuite nous allons procéder à une régression des scores d'efficience sur certains facteurs. L'objet ultime de ce type d'analyse est d'appréhender le comportement des firmes en matière de politiques de gestion de ressources humaines.

Concernant la spécification, notre premier modèle s'inspire du courant de la littérature empirique consacrée à l'estimation des frontières de production et des efficacités techniques (Schmidt et Sickles, 1984, Crowell, Schimdt et Sinkles, 1990 Chaffai 1989, Lesueur et Plane, 1998). Aussi avons-nous retenu pour les entreprises une fonction de production de type Cobb-Douglas à deux facteurs de production :

- o Modèle1 : Frontière de production

$$(11) \quad \log Q_{it} = A_t + \beta_1 \log K_{it} + \beta_2 \log W_{it} - (\mu_t - \nu_{it})$$

Où : Q_{it} , W_{it} , K_{it} représentent respectivement la valeur ajoutée, l'effectif total de la main d'œuvre et le capital physique relatifs au secteur i à l'année t : quant aux β_1 et

β_2 , ils renvoient directement, d'après l'hypothèse des rendements constants, aux statistiques de la répartition de la valeur ajoutée entre salaires (rémunération du travail) et revenus du capital (rémunération du capital). et $\varepsilon_{it} = v_{it} - \mu$.

Donc l'efficacité moyenne de frontière stochastique dans le secteur i à la période t est définie par:

$$(12) \quad EFI = \exp(\varepsilon_{it} - \mu) \quad \text{avec} \quad \mu = \max \varepsilon_{it}$$

- Après avoir calculé les scores d'efficacité des entreprises, notre objectif est de faire une analyse des déterminants d'efficacité.

Les facteurs explicatifs d'efficacité technique des firmes sont à rechercher dans les stratégies d'entreprise (dimensions intra-organisationnelle), mais également dans des déterminants externes à l'entreprise (dimensions inter-organisationnelle) c'est-à-dire dans la relation entre l'organisation et son environnement. Cette dernière a été privilégiée par rapport à la dimension intra-organisationnelle pour des raisons qui tiennent aux difficultés d'observations des variables propres à la définition de l'efficacité intra-organisationnelle.

En se basant sur la littérature relative à la nouvelle économie industrielle et à la microéconomie de l'emploi, des études récentes ont mis l'accent sur les facteurs agissant sur la qualité du management :

Eaton et White (1983), ont montré qu'une politique d'incitation est substituable à un contrôle hiérarchique coûteux. Ils ont retenu la fonction de coût de surveillance dans laquelle le salaire et la fréquence du contrôle sont deux variables de décision de la firme. Nos hypothèses sont allées dans le même sens que ces études antérieures, à savoir que la performance productive dépend d'une fonction d'effort de type Cobb-Douglas faisant apparaître la substituabilité de l'incitant salarial IS et contrôle hiérarchique CH et

d'autres facteurs dont l'effet s'identifie par une constante B . En conséquence notre objectif est d'estimer le modèle linéaire suivant :

o Modèle2 : régression des scores d'efficience

$$(13) \quad EFI_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 IS_{it} + \alpha_2 CH_{it} + \alpha_4 TP_{it} + \alpha_5 T_{it} + \varepsilon_{it}$$

Où : - IS_{it} L'Incitant salarial

- CH_{it} Le contrôle Hiérarchique

- TP_{it} Le Type de propriété

- T_{it} la taille de la firme étudiée

➤ **Données et définition de Variables**

Les données utilisées sont issues d'une enquête industrielle mènes par la Direction nationale de l'industrie et des mines en 2001. Les données portent sur une quarantaine d'entreprises du secteur manufacturier et sur une période qui s'étend de 1997 à 2000.

Dans le modèle, la production est mesurée par la valeur ajoutée brut ; le capital par la valeur des investissements cumulés nets; et le travail par le nombre d'employés dans la firme. Par ailleurs le déflateur de la valeur ajoutée brute est le déflateur du PIB du secteur industriel et pour les investissements c'est le déflateur de l'investissement brut intérieur. Les données retenues sont des données secondaires; elles sont disponibles par firme et par année d'activité. Les données retenues sont des données de panel cylindré⁸ couvrant la période de trois années (1998-2000). Les déflateurs proviennent des statistiques de l'office national de la statistique (ONS).

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

⁸ Un panel cylindré est un échantillon dans lequel il existerait des données chronologiques sur toutes les variables de chaque individu

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

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'efficacité est positivement corrélée à la propriété privée.

La taille est aussi mesurée par 1 et 0 : 1 si la taille de l'entreprise dépasse 70 employés et 0 sinon. A ce niveau nous avons retenu l'hypothèse que l'efficacité est positivement corrélée avec la taille.

SECTION 2 : TESTS ECONOMETRIQUES ET INTERPRETATIONS

1 les tests économétriques

Nous avons choisi d'effectuer notre analyse sur un panel cylindré de 41 entreprises manufacturière sur la période 1998-2000. Il existe deux méthodes permettant d'estimer une frontière de production avec des données de panel :

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

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

Un test de Fischer, pour vérifier la présence ou non d'effets fixes et le test de Hausman, pour vérifier la présence ou non d'effets aléatoires. Pour donc choisir la meilleure spécification de la frontière, le test statistique dont nous disposons est celui de Hausman.

➤ TEST DE FISCHER

H0 : Absence d'effets fixes

H1 : Présence d'effets fixes

Il existe deux statistiques de test de Fisher⁹. La première (en haut du tableau) teste la significativité conjointe des variables explicatives et la seconde (en bas du tableau) teste la significativité conjointe des effets fixes introduits*.

Pour donc choisir la meilleure spécification de la frontière, le test statistique dont nous disposons est celui de Hausman.

➤ TEST DE HAUSMAN

Les modèles à effets fixes et à effets aléatoires permettent de prendre en compte l'hétérogénéité des données mais les hypothèses sur la nature des effets spécifiques diffèrent d'un modèle à l'autre. Dans le premier cas, on suppose que les effets spécifiques peuvent être corrélés avec les variables explicatives du modèle, et dans le second cas que les effets spécifiques sont orthogonaux aux variables explicatives du modèle. Le test de spécification de Hausman permet de tester laquelle de ces deux hypothèses est appropriée aux données. En d'autres termes ce test permet de choisir entre le modèle à effets fixes et le modèle à effets aléatoires. Donc est le suivant :

H0 : Présence d'effets aléatoires

H1 : Présence d'effets fixes

Pour l'échantillon considéré, la réalisation de la statistique du test de Hausman est de 0.000. Étant donné que le modèle comporte deux variables explicatives ($K=2$), cette statistique suit une loi de Khi-Deux à K degré de liberté. A 95% le seuil est 5.991, donc ici on accepte l'hypothèse nulle de présence d'effets aléatoires. On accepte l'hypothèse nulle d'absence de corrélation entre les effets individuels et les variables explicatives. On doit donc privilégier l'adoption d'un modèle à effets aléatoires et retenir l'estimateur des MCG.

⁹ Voir l'annexe3 de nos estimations économétriques.

* les statistiques de Fisher indiquent significatives des variables au seuil de 5 %, et présence d'effets fixes.

2 Interprétations des résultats.

Notre objective ici est de procéder aux tests économétriques permettant de calculer les degrés d'efficience.

L'estimation de la fonction de production du panel nous donne les résultats suivants¹⁰ :

$$\log Q_{it} = 16.05 + 0.68 \log K_{it} + 0.14 \log W_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$(0.75) \quad (8.86) \quad (9.24)$$

() t de student

ε_{it} = effets aléatoires (voir annexe3)

$$R^2 = 0.71$$

où $\gamma = \beta_1 + \beta_2 = 0.68 + 0.14 = 0.82$ donne le rendement d'échelle.

On a $R^2 = 0.71$ cela signifie que l'équation retenue explique 71% de la variance de la production. Ce qui montre que l'ajustement est satisfaisant. Les paramètres du modèle sont tous significatifs à 5% et de signe positif. Ainsi lorsque le capital augmente de 1%, la production augmente de 0.68%; de même quand le facteur travail augmente de 1%, la production augmente de 0.14%. Un test de student¹ a permis de vérifier que l'impact du facteur capital sur la production est supérieur à celui du travail. Le facteur capital explique l'essentiel la production des firmes.

S'agissant des rendements à l'échelle, ils sont décroissants après vérification par le test de student¹¹. Il s'ensuit qu'une augmentation d'une même proportion des facteurs de production implique une augmentation de la production dans une proportion plus faible que celle des facteurs.

¹⁰ Les estimations sont faites à l'aide du logiciel de STATA_version 8

¹¹ On rejette l'hypothèse $H_0 : \beta_2 - \beta_1 = 0$
Contre $H_1 : \beta_2 - \beta_1 > 0$

¹¹ On a $H_0 : \gamma = 1$
 $H_1 : \gamma < 1$

3 Analyse de l'efficacité technique.

3-1 Evaluation des efficacités techniques.

Les valeurs estimées pour les paramètres de la fonction de production nous permettent de calculer l'efficacité de chaque entreprise qui varie entre zéro et l'unité. Un résumé des efficacités techniques par secteur est présenté dans le tableau 1 suivant:

Tableau 1: Distribution des efficacités techniques par branche d'activité¹²

Branches d'activité	Efficacité moyenne %	Efficacité maximum %	Ecart-type	Efficacité minimum %	Unités industrielles	% de somme totale
Agro-alimentaires	0.5137	0.8154	21.76	0.258	13	0.31
Métallurgie et mécanique	0.4731	0.7841	19.21	0.208	8	0.19
Chimie et plastique	0.3389	0.4754	17.89	0.174	9	0.21
Matériaux de construction	0.4675	0.6712	14.24	0.185	4	0.09
Cuir, emballages textiles et autres	0.2345	0.3389	11.71	0.127	7	0.17

L'analyse du tableau ci-dessus montre que les entreprises de l'échantillon étudié ont en moyenne un niveau d'efficacité technique moyen très faible qui varie entre 51.37% et 23.45%. L'analyse de l'efficacité suivant les branches d'activités montre que la branche agro-alimentaire est celle qui réalise la meilleure performance (51.37%) et contient l'entreprise la plus efficace de l'échantillon. Elle est suivie des branches métallurgie et mécanique (47.31%), matériaux de construction (46.75%), chimie et plastique (33.79%). Ces sont les industries de cuir, textiles, emballage et imprimerie qui réalisent l'efficacité moyenne la plus faible (23.56%).

¹² Source nos calculs

Cette situation signifie que ces firmes produisent à environ 50% de leur capacité de production. Par conséquent les firmes peuvent augmenter leur production avec les mêmes quantités physiques de facteurs de production; ou bien, ces firmes peuvent également atteindre les mêmes niveaux de production en réduisant de près de 50% les quantités physiques de facteurs de production utilisées. Ce qui est réconfortant dans une conjoncture où les ressources sont de plus en plus rares.

Les valeurs consignées dans la quatrième colonne du tableau 1 révèlent une forte dispersion des scores d'efficience d'un secteur à l'autre. Le secteur agroalimentaire présente la plus forte dispersion des scores d'efficience (21.76) ce qui nous conduit à relativiser sa suprématie. De même que le secteur métallurgie (19.21) ; mécanique et chimie plastique (17.89).

Tableau 2: Distribution des efficacités techniques selon le type de propriété¹³

Type de propriété	Efficacité moyenne %	Efficacité maximum%	Ecart-type	Efficacité minimum%	Nombre
Privé	0.4743	0.7841	20.61	0.185	27
Publique	0.3478	0.5687	14.38	0.127	7
Mixte	0.5132	0.8154	15.79	0.205	6

Une analyse de l'efficience suivant le type de la propriété (privé, mixte ou publique) montre quelques différences entre les entreprises.

On constate que les entreprises privées (47.43%) présentent des scores d'efficience moyenne plus grandes que les entreprises publiques (34.78%). De même les entreprises mixtes (à participation étrangère) ont souvent des degrés d'efficacité technique (51.32%) supérieurs à ceux des entreprises nationales. Ces résultats illustrent les bonnes performances des entreprises mixtes, et s'expliquent par la structure et le comportement de ces dernières au sein de l'industrie manufacturière. En effet, en dehors

¹³ Source : nos calculs

de la branche métallique qui fait partie des industries d'importance nationale en Mauritanie, et où l'efficacité technique des entreprises mauritaniennes le confirme en dépassant légèrement celle des entreprises mixtes, avec une différence qui avoisine les 3%, les entreprises mixtes présentent des niveaux élevés d'efficacité technique dans les branches où il est nécessaire de disposer de technologies avancées. Ainsi, dans les matériaux de construction et agroalimentaire, l'efficacité technique moyenne des entreprises mixtes atteint respectivement 51%, 59%. Ces résultats apportent un soutien aux interprétations proposées au niveau de l'efficacité technique comparée des entreprises publiques et mixtes, à savoir la dimension organisationnelle de la stratégie des entreprises étrangères. Dans ce sens, on pourrait imaginer que les entreprises à participation étrangères en Mauritanie s'attachent à élaborer une véritable politique de rémunération qui lie l'efficacité individuelle des salariés à la contrepartie de celle-ci qu'est la rémunération. Les entreprises à participation étrangères sont alors plus productives, accordent des salaires très élevés, disposent de plus de renseignements sur les marchés extérieurs, et utilisent les meilleurs procédés de fabrication et les techniques de gestion et du contrôle de qualité qui leur permettent cette supériorité au niveau l'efficacité technique

Tableau 3: Distribution des efficacités techniques selon la taille¹⁴

La taille de l'entreprise	Efficacité moyenne %	Efficacité maximum%	Ecart-type	Efficacité minimum%	Nombre
Petite	0.4743	0.7841	21.37	0.127	32
grande	0.4963	0.2345	18.42	0.2345	9

Il apparaît que les entreprises de grandes tailles comme de petites tailles affichent un niveau d'inefficacité moyen très faible (49.03% et 47.43%) respectivement.

Les différences de niveau d'efficacité à l'intérieur du secteur sont très prononcées. Elles révèlent qu'en moyenne les firmes de petite taille les plus efficaces se trouve dans

¹⁴ Source nos calculs

le secteur agroalimentaire (unités laitières) et dans le secteur de chimie et plastique. Cependant, les efficacités moyennes des firmes de petites tailles des autres secteurs sont relativement proches du niveau d'efficacité moyenne (entre 23.45% et 38.56%).

Concernant les grandes firmes, ce sont les entreprises opérant dans la fabrication métallurgique et mécanique qui se caractérisent par les efficacités moyennes les plus élevées (55.72%), suivie par les firmes de la branche matériaux de construction (51.32%).

Les diversités observées dans les performances productives entre des firmes similaires résultent de l'écart qui existe dans la spécificité de chaque firme. Cette spécificité est induite par les différences de capacités managériales et techniques des firmes. Ces différences permettent en outre de comprendre les variations observées au niveau des indicateurs de protection et d'avantage comparatif pour des firmes d'une même structure d'activités. En effet, les divers avantages fiscaux, notamment les exonérations et les subventions, dont bénéficient certaines firmes encouragent souvent le recours à une technologie sophistiquée mais inadaptée et à un suréquipement des unités industrielles. On peut donc lier le niveau moyen atteint par les firmes dans leur performance productive à cette situation. D'autres facteurs peuvent expliquer les variations de l'efficacité technique; cette analyse est faite dans la section suivante.

3-2 Analyse des déterminants d'efficience.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer les variations de l'efficacité technique entre les firmes (Caves, 1992, P. Plane et Lesueur 1998). Parmi ces facteurs l'on peut citer: les conditions de compétitivité sur le marché domestique, la qualité de gestion du management, l'aptitude des firmes à exporter, l'hétérogénéité de l'industrie, la fragmentation géographique des marchés, etc..

Notre étude n'a retenu qu'un de ces facteurs. Il s'agit de la qualité du management des ressources humaines comme indicateur d'efficacité. Ce choix est justifié par le fait que la prise en compte de facteurs endogènes, comme les variables agissant sur la qualité du management, a été peu développée, or la littérature relative à la nouvelle économie industrielle et à la microéconomie de l'emploi fournit des fondements microéconomiques à l'inefficience organisationnelle. C'est pour cela que nous voudrions, dans cette section,

essayer d'identifier les déterminants de l'efficacité en procédant à une régression des scores d'efficacité. Nous voulons vérifier l'impact des facteurs comme l'incitant salarial, le contrôle hiérarchique, le type de propriété et la taille d'entreprise sur l'efficacité du secteur manufacturier mauritanien, en estimant le modèle linéaire suivant :

$$EFFI_{it} = 0.3235 + 0.1323IS_{it} - 0.6602CH_{it} + 0.0761TP_{it} + 0.0069T_{it}$$

(7.51) (8.41) (-5.7) (2.90) (0.31)

R²= 0,53 et (..) t Student

Plusieurs observations intéressantes ressortent de l'estimation¹⁵ de notre deuxième modèle.

Premièrement, toutes les variables explicatives (sauf la taille de l'entreprise) ont une incidence significative sur la performance de l'échantillon étudié.

Le coefficient de détermination R² est égal à 53%, ce qui est satisfaisant. Cela confirme le pouvoir explicatif des variables incorporées dans le modèle.

Deuxièmement, Comme il fallait s'y attendre la variable incitant salarial est statistiquement significative et exerce une influence positive sur la productivité. Ceci confirme le fait que ce soient essentiellement les entreprises qui ont pu adopter des politiques salariales incitatives qui ont réalisé les scores d'efficacité les plus élevés. En effet se sont les entreprises des secteurs agroalimentaire et métallurgique qui octroient le salaire moyen le plus élevé dans l'échantillon. Ce résultat confirme notre deuxième hypothèse et milite en faveur de la théorie du salaire d'efficacité qui conseille de fixer le salaire à un niveau attractif suscitant des comportements productifs. Ceci justifierait par ailleurs la dominance du secteur à participation étrangère sur le secteur national qui du reste verse le salaire moyen le plus faible.

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. Cela s'explique.

¹⁵ Les estimations sont faites à l'aide du logiciel de STATA _version 8

En effet en se referant à Castrillo (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 des entreprises mauritaniennes, petites firmes pour l'essentiel, où 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 mauritanien 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 leur montée en grade, il existerait d'autres facteurs de promotion interne tels que les relations familiales (entreprises 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'efficience.

De plus la variable qui s'avère très significative est le type de propriété. Le signe du paramètre est positif, ce qui confirme notre analyse précédente, à savoir que les entreprises privées étaient plus efficaces que les entreprises publiques d'une part et d'autre part que les entreprises à participation étrangères l'étaient plus que les entreprises nationales.

Toutefois, la variable représentant la taille de l'entreprise arbore un signe positif mais elle n'est pas statistiquement significative.

Comme chez Alchian (1965), nous remarquons que dans l'industrie en Mauritanie 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 mauritaniennes ne semblent pas avoir une structure bien hiérarchisée. Même si une structure existe, elle ne provient pas d'un processus endogène et l'important pour les travailleurs c'est l'incitant salarial.

4 Recommandations de politique économique.

Nos estimations ont permis de montrer que les industries mauritaniennes sont inefficaces pour la plus part ou du moins par rapport à celles qui réalisent le mieux leurs possibilités de production. Nous avons également identifié certains facteurs explicatifs de l'efficacité. Ces facteurs sont l'incitation salariale, le contrôle hiérarchique et le type de la propriété. 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.

Plus d'une décennie, la Mauritanie s'est engagée dans les processus de réformes économiques. Ces réformes s'articulent autour de la libéralisation des prix, de l'ouverture commerciale notamment avec la révision récente du code douanier et la privatisation progressive des entreprises publiques. Ces réformes sont accompagnées par 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.

Malgré l'importance de ces efforts, de cette étude, des indicateurs économiques et de nombreuses enquêtes auprès des industries, il ressort que le secteur industriel notamment manufacturier de Mauritanie reste confronté à un certain nombre de défis. Vu les résultats de notre étude, nous faisons quelques recommandations pour faire face à ces défis et pour une meilleure efficacité des industries et un développement de l'économie ; il faudra valoriser principalement quatre points :

- Le résultat qui se dégage de l'estimation économétrique de notre premier modèle est l'inélasticité de la production par rapport aux deux facteurs de production. Il s'ensuit que les rendements d'échelle sont décroissants et une contribution moins importante du facteur travail dans la production. Les firmes pour améliorer leur productivité peuvent s'appuyer sur l'encadrement permettant 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'employeur un investissement en capital humain qui augmentera ses capacités productives au sein de l'entreprise, mais également à travers des contacts avec d'autres employés.

• Nos calculs révèlent que les entreprises privées sont plus efficaces que celles du secteur public; il faudrait donc continuer la mise en œuvre du processus de la privatisation. Il ne fait aucun doute 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.

• Nos calculs montrent également que les entreprises à participation étrangère ont des degrés d'efficacité plus importantes que leurs rivales à propriété nationale. Ces résultats nous incitent fortement à penser qu'une plus grande orientation vers l'investissement extérieur favorisera la performance du secteur manufacturier mauritanien. Pour cela, l'Etat doit s'investir dans un certain nombre de domaines (infrastructures, amélioration l'environnement administratif, fiscal juridique financier) pour attirer le maximum d'IDE.

• Le résultat d'estimation de notre deuxième modèle a permis principalement d'identifier deux facteurs (incitant salarial et contrôle hiérarchique) qui se sont révélés les variables les plus déterminantes des scores d'efficacité des industries en Mauritanie. Donc pour améliorer le niveau productif du secteur manufacturier mauritanien, d'une part une politique visant une instauration des mesures d'incitation adéquates, notamment les salaires, les profils de carrière ...etc. doit être mise en œuvre. En effet une politique de salaire élevé permet de garder et d'attirer les travailleurs les plus productifs. Dans un pays comme la Mauritanie, il existe une relation entre le salaire et le niveau de nutrition. Dès lors que le niveau de subsistance est assuré, les travailleurs sont incités à l'effort. Dans ce contexte l'entreprise 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. 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 le développement du capital humain. Ce qui va entraîner une amélioration de la productivité. Et d'autre part 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.

La prise en compte de nos recommandations permettra aux industries d'améliorer leur efficacité, cela contribuera peut-être au développement économique de la mauritanie.

Toutefois cette étude a certes privilégié les variables intra organisationnelles des entreprises dans l'explication de leur efficacité productive. Mais ce choix ne saurait passer au second plan le fait que les variables externes de l'environnement dans lequel opèrent celles-ci sont aussi des facteurs susceptibles d'influencer le niveau productif du secteur industriel. Par ailleurs, il ne s'agissait que d'un échantillon de 41 entreprises sur une période relativement courte de trois ans. Ce qui relativise les résultats de notre recherche et ouvre d'autres perspectives de recherche future, un échantillon plus large et une longue période pouvant rendre les résultats obtenus plus intéressants. Des études tenant compte de ces limites en essayant de montrer dans quelles mesures les facteurs inter organisationnels des entreprises influencent leurs performances pourraient être intéressantes. Les facteurs comme les conditions de compétitivité sur le marché domestique, l'aptitude des firmes à exporter, l'hétérogénéité de l'industrie, la fragmentation géographique des marchés...etc. sont d'autant d'éléments qui peuvent expliquer les niveaux d'efficacité très faible des industries manufacturières mauritaniennes.

CONCLUSION

La présente étude visait d'abord à analyser l'efficacité et la performance des entreprises manufacturières mauritaniennes. Elle a permis d'estimer les frontières de production de celles-ci. Les paramètres technologiques issus de ces frontières indiquent une technologie de production à rendement d'échelle décroissant pour le secteur étudié. Quant aux contributions factorielles, l'étude montre que la contribution du facteur capital est supérieure à celle du facteur travail.

Les frontières estimées ont permis de mesurer les degrés d'efficacité technique des entreprises dans l'industrie mauritanienne. Il ressort des résultats qu'en moyenne, le niveau d'efficacité des entreprises est très faible. Ce qui signifie que les firmes du secteur n'atteignent qu'un niveau moyen de leur capacité de production. On peut par conséquent améliorer la production avec les mêmes niveaux de facteurs de production; ou encore maintenir le même niveau de production avec moins de facteurs de production. Cependant il existe une diversité relativement élevée entre les unités de production quant à leurs efficacités techniques. Les résultats ont indiqué également que les entreprises privées sont plus efficaces que leurs rivales du secteur public, et que Les entreprises à participation étrangère sont plus efficaces que les entreprises à propriété nationale.

Les tests effectués pour tenir compte des facteurs pouvant expliquer les variations de l'efficacité technique, cités par la littérature, tels que l'incitation salariale, contrôle hiérarchique, type de propriété et taille ont révélé que ce sont essentiellement les entreprises qui ont pu adopter des politiques salariales incitatives et de structure hiérarchique endogène qui ont réalisé les scores d'efficacité les plus élevés. Toutefois le facteur taille de l'entreprise n'avait pas contribué à l'écart d'efficacité.

Bref, les résultats de nos recherches nous incitent fortement à penser que :

- les entreprises devraient adopter une politique de rémunération incitative à l'effort et de promotion interne pour la montée en grade des travailleurs et permettant ainsi d'avoir une structure hiérarchique endogène.
- la continuité des politiques d'ajustement qui sont en cours (la privatisation et la libéralisation du secteur de commerce) et l'adoption de nouvelles mesures visant la promotion du secteur privé et la limitation de l'intervention de l'état à celle d'un régulateur et d'un moteur politique pour stimuler le changement vont

améliorer les niveaux d'efficacité technique des industries en mauritanie.
Essentiellement, l'accent doit être mis par l'Etat sur le respect des règles de la concurrence et sur l'amélioration de l'environnement macro-économique.

Les conclusions de cette étude doivent être relativisées dans le sens que des études intégrant d'autres facteurs dont nous n'avons pas tenu compte dans cette recherche ou portant sur l'efficacité productive des entreprises sur une période d'étude plus longue, seraient de nature à aboutir sur des résultats plus intéressants.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

BIBLIOGRAPHIE

- Aigner D.J., Lovell C.A.K. and Schmidt P.(1977), « Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. » *Journal of Econometrics*, 6, p.21-37
- Aigner and Chu(1968), « On estimating the industry production function. » *American Economic Review*, 58, p.826-839
- Akelof G. et Yellen J. (1988), fairness and Unemployment, *American Economic Review*, papers and proceedings, 78:44-49.
- Aoki M. (1990): “Toward and economic model of the Japanese Firm” *Journal of economic literature* vol. 28, Mars.
- Battesse G.E., Coelli T.J., Colby T.C.(1989), « Estimation of frontier production functions and the efficiencies of indian farms using panel data from ICRISATS village level studies. » *Journal of Quantitative Economics*, 5, p.327-348
- Battesse G.E., Corra G.S. (1977) « Estimation of frontier model with application to the pastoral zone of eastern australia » *Australian Journal of Agricultural Economics*, 21, p.169-177
- Bauer P.W.(1990), « Recent development in the econometric estimation of frontiers. » *Journal of Econometrics*, 46, p.183-200
- Caves R. E. (1992), « *Industrial efficiency in six nations* » MIT Press, Cambridge, Massachusetts
- 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
- Coelli T.J.(1995), « Recent developments in frontier modelling and efficiency measurement. » *Australian Journal of Agricultural Economics*, vol 39, p.219-245
- 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.
- Dormont B.(1989), « *Introduction à l’économétrie des données de panel:théorie et applications à des échantillons d’entreprises* » Editions du CNRS, France
- Farrell M.J.(1957), « The measurement of productive efficiency » *Journal of the Royal Statistical Society*, series A, 120, p.253-290
- Forsund F.R., Lovell C.A.K., and Schmidt P.(1980), « A survey of frontier production functions and their relationship to efficiency measurement » *Journal of Econometrics*, 13, p.5-25
- Gathon H.J., Perelman S.(1992), « Measurement technical efficiency in european railways: a panel data approach » *The Journal of Productivity Analysis*, 3, p.135-151
- Greene W.H.(1980a), « Maximum likelihood estimation of econometric frontier functions. » *Journal of Econometrics*, 13, p.27-56
- Hausman J. (1978), « Specification tests in econometrics » *Econometrica*, 46 N° 6

- LESUEUR, J.Y et PLANE, P. (1998) : “ Efficacité technique et incitations managériales dans l’industrie ivoirienne. Estimations de frontières des production sur données de panel ”, *Revue Economique*, vole 49 N°2,P 469, 1998.
- J.Y. Lesueur, P. Plane “ efficacité technique quelques repères méthodologiques ” *Revue d’économie du développement* N.3 septembre 1997
- LESUEUR, J.Y et PLANE, P. (1992) : “ Efficacité technique le cas de ”, CERDI, études et Documents E92.14, Novembre.
- Kone S.(1994), « Politique de croissance industrielle: les déterminants des exportations industrielles en Côte d’Ivoire » *Cires/ Capec* , Dec 94
- Kouadio Y. (1993), « Retrospective sur l’économie ivoirienne » Document de travail, Cires
- Kouassi N.R.(1995), « *Structure de marché et performance industrielle: le cas de l’agro-industrie ivoirienne.* » Thèse de Doctorat, Université de Versailles
- Lovell C.A.K.(1993), « *Production frontiers and productive efficiency: the measurement of productive efficiency* » Oxford University Press, New York
- M.E.Chaffai “ Estimation de frontières d’efficacité : développements récents ” *Revue d’économie du développement* N.3 septembre 1997
- Meeusen W. And Van Den Broeck J.(1977), « Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. » *International Economic Review*, 18, p.435-444
- M. Mbangala, S Pereman “ efficacité technique des chemins de fer en Afrique ” *Revue d’économie du développement* N.3 septembre 1997
- N’Gbo A.G.M.(1994), « L’efficacité productive des SCOP françaises: estimation et simulation à partir d’une frontière de production stochastique. » *Revue Economique* vol 45, N° 1, Janv.94, p.115-128
- Saïd TOUFIK, « Multinationalisation et efficience productive dans l’industrie marocaine », Colloque économique méditerranée mode arabe Sept 2002, Sousse (TUNISIE)
- Perelman S. (1996), « La mesure de l’efficacité des services publics » *Revue française de finances publiques*, N° 55 p.65-79
- Schmidt P.(1985-86), « Frontier production functions » *Econometric Reviews*, 4(2), p.289-328
- P. GUARDA et A. ROUABAH « Efficacité et performance des banques en Europe: une analyse "stochastic frontier" sur des données en panel » working papier n° 99-5 novembre 1999 CREA, CRP-Gabriel Lippmann Luxembourg,
- Richard S. Barr, Kory A. Killgo, Thomas F. Siems, Sheri Zimmel, Southern Methodist “Evaluating the Productive Efficiency and Performance of U.S. Commercial Banks”, Southern Methodist University, December 1999
- Someshwar Rao et Jianmin Tang, « Les entreprises manufacturières sous contrôle canadien sont elles moins productives que leurs concurrentes sous contrôle étranger », *Document de travail no 31 Février 2000*
- Yellen ,J. (1984): “Efficiency wage models of unemployment”, *American Economic review*, vol.74, No2, May.

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

Désignation	Branche
SMBR	Agro-alimentaire
SOBOMA	Agro-alimentaire
ETS Ould OMAR	Agro-alimentaire
MPA	Agro-alimentaire
MI-SEL	Agro-alimentaire
IBS	Agro-alimentaire
TIVISKI	Agro-alimentaire
SIBA	Agro-alimentaire
SOMIA	Agro-alimentaire
MINAL	Agro-alimentaire
TOP LAIT	Agro-alimentaire
SMIL	Agro-alimentaire
SNIM	indus-extractives
Ciment de mauritanie	Matériaux de construction
CIRCAM	Matériaux de construction
SAMIA	Matériaux de construction
MAFCI	Matériaux de construction
SALAM	Chimie et plastique
SMCI	Chimie et plastique
Sapeint	Chimie et plastique
Savon de NKC	Chimie et plastique
SOMIGEM	Chimie et plastique
MIP	Chimie et plastique
SOMACOGIM	Chimie et plastique
SABA	Chimie et plastique
SMGI	Chimie et plastique
SAFA	Métallique
PAM	Métallique
STAF	Métallique
BAPAM	Métallique
COMECA	Métallique
GMM	Métallique
Ets Bridy	Métallique
SOMIA	Agro-alimentaire
MATIS	Cuir et textile
ATAPC	Cuir et textile
SOMAFAC	Cuir et textile
Imprimerie ATLAS	Papier et emballage
MAULISS PAPIER	Papier et emballage
Plast RIM	Papier et emballage
Sipe carton	Papier et emballage

ANNEXE2

Résultat de l'enquête industrielle 2001

Tableau1 : Evolution des performances du secteur par branches

branches	Nbre unité	Investissement en milliers					Valeurs de la production en milliers					Valeur ajoutée en milliers	
		1998	1999	98/99	2000	99/00	98	1999	%	2000	99/00	1998	1999
Agro-alimentaire	13	705.875	1.778.209	60,3	1.927.646	7,75	4.156.611	4.966.386	16,31	1.531.273	-224,33	420.943	834.508
Chimie et plastique	9	452.166	297.244	-52,12	1.068.327	78,18	525.292	741.588	29,17	922.832	19,64	89.932	849.901
metalurgie	7	1.728.505	1.952.151	11,46	1.915.868	-1,89	2.010.270	2.074.915	3,12	2.008.581	-3,3	150.360	700.676
Mat construction	4	155.695	1.950.318	92,02	604.376	-222,7	2.273.230	2.606.227	12,78	3.496.364	25,46	81.775	281.488
Papier et emballage	5	12.449	-	-	506.938	-	39.150	33.750	-16	57.246	41,04	11.054	9.754
Textile cuir Et divers	3	570	414	-37,68	53.556	99,23	17.857	11.280	-58,31	13.534	16,65	-	-
total	41	3.055.260	5.978.336	48,98	6.076.711	1,62	9.022.410	10.434.146	13,53	8.029.830	-29,94	109.930	-987.803

Tableau2 : Données globales*

années	Nombre d'entreprises	investissements	Valeur de la production	emplois
1993	59	4.311.000.000 UM	4.231.000.000 UM	1.012
1998	79	9.802.000.00 UM	8.112.000.000 UM	2.423
2000	84	12.473.000.00 UM	11.508.000.000 UM	2.986

* ces données ne concernent pas les boulangeries, menuiseries, ateliers ect. Considères comme appartenant au secteur informel

**Tableau3 : Données sectorielles* sur les industries manufacturières
Période : 1993-2000**

Branches	Nombre d'entreprises			investissements			Valeur de la production			emplois		
	1993	1998	2000	1993	1998	2000	1993	1998	2000	1993	1998	2000
Agroalimentaire	18	25	29	1.695	3.807	4.568	1.837	2.695	3.503	445	1.305	1.565
Chimie et plastique	18	22	23	705	1.090	1.230	787	1.635	1.962	181	342	413
Mécanique et métallurgique	5	10	11	864	1.228	2.182	651	1.698	1.850	192	343	453
Matériaux de construction	4	4	5	580	2.963	3.619	703	1.495	3.175	84	266	375
Papier et emballage	6	8	5	147	267	222	105	202	215	41	89	70
imprimeries	2	4	4	85	212	212	125	304	675	40	53	75
Textiles et maroquinerie	3	3	5	115	115	320	23	83	128	20	25	35
Divers	3	3	2	120	120					9		
Total	59	79	84	4.311	9.802	12.473	4.231	8.112	11.508	1.012	2.423	2.986

* en millions d'UM

- **Modèle à effets aléatoires**

xtreg logQ logW logK, re
 Random-effects GLS regression
 Group variable (i): firme
 R-sq: within = 0.7193
 Between = 0.8521
 Overall = 0.7871

Number of obs = 123
 Number of groups = 41
 Obs per group: min = 3
 avg = 3.0
 max = 3

Random effects u_i ~ Gaussian
 corr (u_i, X) = 0 (assumed)

Wald chi2(2) = 167.77
 Prob > chi2 = 0.0000

logQ	Coef.	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]
logW	.1483254	.2311516	9.24	0.000	.1486906 .3202788
logK	.685817	.1214588	8.86	0.000	.6129468 1.089057
_const	16.05715	.4853848	0.78	0.434	7.867851 19.98217
sigma_u 0.3526087.3 sigma_e 0.950443.32 rho 0.93226608 (fraction of variance due to u _i)					

- **Tests de specifications**

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

$$\text{LogQ}_{[firme,t]} = Xb + u_{[firme]} + e_{[firme,t]}$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
logQ	55.2513	0.7245801
e	41.111	0.0640844
u	2.0012	0.0042545

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 58.54
 Prob > chi2 = 0.0000

Hausman specification test

---- Coefficients ----

	Fixed Effects	Random Effects	Difference
logQ			
logW	.1183544	.1483254	-.029971
logK	.5732817	.685817	-.1125353

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(2) = (b-B)[S^{-1}](b-B), S = (S_{fe} - S_{re})$$

$$= 0.00$$

$$\text{Prob} > \chi^2 = 1.0000$$

B) Résultats d'estimations du modèle 2

- **Modèle à effets fixes**

xtreg effi is ch p t,fe
 Fixed-effects (within) regression
 Group variable (i): firme
 R-sq: within = 0.5416
 between = 0.6062
 overall = 0.5986

Number of obs = 123
 Number of groups = 41
 Obs per group: min = 3
 avg = 3.0
 max = 3
 F(4,78) = 16.69
 Prob > F = 0.0000

corr(u_i, Xb) = -0.4295

Effi	Coef.	Std. Err	T	P>t	[95% Conf. Interval]
is	.1710975	.0289076	5.92	0.000	.1135469 .2286481
ch	-.688911	.1671967	-4.12	0.000	-1.021774 -.356048
tp	.0872716	.0299904	2.91	0.005	.0275654 .1469779
t	.0096705	.0244688	0.40	0.000	.0390432 .0583842
_const	.2702508	.0569988	4.74	0.000	.1567748 .3837268
sigma_u	.12642975				
sigma_e	.03460085				
rho	.93032012 (fraction of variance due to u_i)				
F test that all u_i=0:				F(40,78) = 30.96	Prob >F =
0.0000					

- **Modèle à effets aléatoires**

xtreg effi is ch p taille,re
 Random-effects GLS regression
 Group variable (i): firme
 R-sq: within = 0.5377
 between = 0.6114
 overall = 0.6038

Number of obs = 123
 Number of groups = 41
 Obs per group: min = 3
 avg = 3.0
 max = 3

Random effects u_i ~ Gaussian
 corr(u_i, X) = 0 (assumed)

Wald chi2(4) = 123.15
 Prob > chi2 = 0.0000

Effi	Coef.	Std. Err	T	P>t	[95% Conf. Interval]
is	.1323945	.0157451	8.41	0.000	1015347 .1632543
ch	-.6602764	.1158675	-5.7	0.000	-.8873725 -.4331804
tp	.0761946	.0263179	2.90	0.004	.0246125 .1277767
t	.0069878	.0223995	0.31	0.755	-.0369143 .05089
_const	.323545	.0223995	7.51	0.000	.2391326 .4079575
sigma_u	.11282057				
sigma_e	.03460085				
rho	.9140281 (fraction of variance due to u_i)				

- **Tests de specification**

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

$$\text{effi}[\text{firme},t] = Xb + u[\text{firme}] + e[\text{firme},t]$$

Estimated results:

Var sd = sqrt(Var)

```
-----+-----
effi .0338538      .183994
e    .0011972     .0346009
u    .0127285     .1128206
```

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 94.53

Prob > chi2 = 0.0000

. xthaus

(Warning: xthausman is no longer a supported command; use -hausman-. For instructions, see help hausman.)

Hausman specification test

```
---- Coefficients -----
      Fixed      Random
effi  Effects      Effects      Difference
is    .1710975     .1323945     .038703
ch    -.688911     -.6602764     -.0286346
p     .0872716     .0761946     .011077
t     .0096705     .0069878     .0026827
```

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(4) = (b-B)'[S^(-1)](b-B), S = (S_fe - S_re)

= 9.37

Prob>chi2 = 0.0525