



Munich Personal RePEc Archive

Profitability of economic sectors in Senegal

Diagne, Youssoupha S and Sène, Serigne Moustapha

Direction de la Prévision et des Etudes Economiques

10 September 2009

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/54921/>
MPRA Paper No. 54921, posted 31 Mar 2014 22:52 UTC

La rentabilité des secteurs de l'économie sénégalaise

Youssoupha Sakrya DIAGNE¹

Serigne Moustapha SENE¹

RESUMÉ

La promotion de l'investissement focalise l'attention des autorités sénégalaises. Or, dans la plupart des cas, les motivations de l'investisseur sont contingentes à une rationalité économique qui s'analyse en termes de rentabilité, autrement dit la différence entre la rentabilité financière et le résultat d'un placement sur le marché financier. Cette étude établit la rentabilité individuelle pour 22 secteurs de l'économie sénégalaise. L'approche par les chaînes de Markov a révélé la persistance de la rentabilité à court et moyen terme. Autrement dit, il n'y a pas de convergence entre les secteurs. Les facteurs spécifiques individuels, notamment l'inefficacité technique, ont été convoqués pour expliquer cette situation. Les résultats des estimations par les panels à effets fixes ont permis d'établir la distance qui sépare les secteurs de la frontière d'efficacité technique. En conséquence, la perte de profit due à l'inefficacité a été estimée pour chaque secteur.

Classification JEL: L25, C12, D24, C23

Mots Clés: Rentabilité, Persistance, Chaînes de Markov, Inefficacité technique, Panel

ABSTRACT

This paper focuses on performance measures based on a panel of 22 sectors of the Senegalese economy. A particular emphasis is made on the profitability which is the indicator looked at by both the government to identify sectors that need help, investors to know which sector is attractive and also banks who need to appreciate the level of risk of a sector. Markov Chains test was conducted to check the persistence of profitability among sectors. The findings revealed the absence of convergence of sectors. Technical inefficiency has been therefore included to explain the profitability discrepancies found between sectors measured by the fixed effects. The profit loss due to inefficiency is also computed for each sector.

JEL Classification: L25, C12, D24, C23

Keywords: Profitability, Persistence, Markov chains, Technical inefficiency, Panel

¹ Direction de la Prévision et des Etudes Economiques (DPEE) / Division des Etudes et Politiques Economiques (DEPE). Les points de vue exprimés dans ce document ne sont pas ceux de la DPEE mais n'engagent que leurs auteurs.

I.INTRODUCTION

La topographie des secteurs de l'économie selon des indicateurs de performance revêt un intérêt décisif en termes de stratégies de développement économique. Plusieurs utilisations peuvent être faites de cette information. Elle peut guider les entrepreneurs dans leurs choix d'investissement ; un meilleur ciblage par l'Etat des secteurs à stimuler est également possible sur la base des données sectorielles de performance et ces informations aideraient le secteur bancaire et le marché financier dans leurs choix de financement de l'activité économique. Autant de raisons qui justifient l'opportunité d'entreprendre une étude portant sur la rentabilité des secteurs de l'économie sénégalaise dans un contexte où des efforts sont consentis pour améliorer le climat des affaires (infrastructures, télécommunications, allègement des charges fiscales, simplification des procédures, etc.).

L'investissement productif est un pilier de la croissance économique. La décision d'investir est étroitement liée à la capacité du projet à générer des profits durables sans lesquels aucun investissement privé n'est viable. D'une manière générale, l'homme d'affaires compare d'une part la différence entre les flux de revenu attendus et les coûts de l'investissement et d'autre part le résultat d'un placement financier. Dès lors, la rentabilité, différence entre la rentabilité (financière) et le taux d'intérêt réel, est un critère d'arbitrage entre les placements financiers et l'investissement productif. Une faible rentabilité est dommageable à l'accumulation de capital donc à la création de richesse et d'emplois dans l'économie nationale.

Néanmoins, la tonalité est différente si l'on raisonne en termes comparatifs. En effet, si des investissements se raréfient dans quelques secteurs d'une économie, cela ne rend pas nécessairement compte d'une mauvaise rentabilité. L'explication peut simplement tenir au fait que d'autres secteurs présentent des niveaux de rentabilité plus élevés sur plusieurs périodes. Pourtant, dans une économie de marché, la compétition éliminerait la rentabilité anormale, d'où une convergence de la rentabilité des différents secteurs si l'on retient que le taux d'intérêt réel est identique. Ce postulat théorique n'est pas confirmé par les évidences empiriques. Dans la plupart des cas, notamment les pays développés et les pays émergents (voir par exemple, Mueller, 1990 et Gschwandtner, 2005), certains secteurs offrent une rentabilité supérieure. Même en cas de convergence –au sein d'une même économie ou entre pays concurrents-, le rythme est souvent très lent. Ainsi, l'explication de la persistance de la rentabilité est un axe majeur de recherche en Economie industrielle.

Le constat est identique au Sénégal où les statistiques du secteur moderne montrent une disparité des niveaux de profitabilité entre les secteurs. Ces différences de profitabilité affectent l'investissement donc la croissance des secteurs les moins profitables. Dans ces derniers, le coût d'opportunité du capital est élevé pour les actionnaires. Le consommateur, en tant que partenaire, risque d'être affecté en termes d'offre de produit et de tarification par l'absence d'investissements dans les secteurs moins profitables.

Appréhender la différence de profitabilité constitue alors un exercice intéressant pour la proposition de mesures de promotion de certains secteurs. L'identification des facteurs influençant la profitabilité pour un secteur donné ainsi que la détermination de leur poids devraient apporter des solutions quant aux éléments à améliorer pour attirer davantage d'investisseurs dans quelques activités productives. Cet exercice est d'autant plus important que la stratégie nationale pour booster la croissance s'articule autour de secteurs (grappes) à stimuler.

Le but de cette étude est de proposer un découpage des secteurs de l'économie sénégalaise selon leur profitabilité puis d'identifier les facteurs qui influencent les différences de profitabilité. Si des contraintes externes contribuent sans doute à l'explication des écarts, il est question dans cette étude des caractéristiques spécifiques à partir de l'inefficience-X qui affecte les secteurs. Dans chaque secteur, on cherche à estimer la part de l'inefficience productive dans l'explication des niveaux de profitabilité.

La suite du document est ainsi organisée. La section suivante est consacrée à une revue de la littérature qui fait le point sur l'état des connaissances sur la persistance de la profitabilité et son rapport avec le concept d'inefficience technique. Les faits stylisés font l'objet de la troisième section avant la présentation de la méthodologie. Les estimations sont ensuite effectuées à la section 5 avant que des conclusions ne soient tirées et des recommandations formulées à la dernière section.

II. ENSEIGNEMENTS DE LA LITTÉRATURE

La compréhension de la dynamique de profitabilité des firmes ou secteurs fait l'objet d'une littérature abondante en Economie industrielle. Les différences de profitabilité sont étudiées en fonction de variables spécifiques aux individus (firmes, secteurs) et de variables macroéconomiques et environnementales. D'une manière générale, deux types d'approches existent, selon que l'objectif est de comparer la profitabilité entre différents pays ou d'étudier la profitabilité au sein des secteurs d'une même économie.

Dans le premier cas, le souci est d'expliquer l'attractivité des pays. Par exemple, Stephan et Tsapin (2008) et Glen et Singh (2003), à partir de données portant sur des pays émergents et des pays développés, concluent à une plus grande persistance de la profitabilité dans les pays plus avancés ; voir également Mueller (1990). Dans l'ensemble, les résultats montrent que les variables liées au pays sont plus déterminantes. Dans les nouveaux modèles, du fait de la rapide circulation des capitaux à l'échelle mondiale, des variables additionnelles sont considérées de manière à rendre compte des interdépendances entre les pays.

Par contre, la majorité des travaux se basent sur des données d'entreprises ou de secteurs d'une même économie, l'objectif étant d'évaluer et d'analyser des indicateurs de performance entre les différents secteurs de l'économie. Dans ce cadre, les premiers développements, de type Structure-Comportement-Performance (SCP, voir notamment Bain, 1956), expliquaient la profitabilité par la structure du marché. D'autres modèles se sont focalisés sur les caractéristiques individuelles (efficacité, niveau d'organisation, qualité du management...) pour expliquer les sources de performance. La théorie à l'origine de ce type d'approche considère qu'en concurrence pure et parfaite, les taux de profit (entreprises ou secteurs) auront tendance à s'égaliser à long terme quoique les évidences empiriques soient rares depuis les travaux pionniers de Mueller (1977).

Dans les développements récents, la démarche consiste parfois à effectuer un test de racine unitaire sur le profit en vue de détecter des éventuelles disparités entre les individus. La présence de racine unitaire indique l'absence de convergence du profit par le jeu de la concurrence. Les résultats empiriques (Crespo-Cuaresma et Gschwandtner, 2006 ; Yurtoglu, 2004) tendent à confirmer la persistance des écarts contrairement à ce qui est énoncé par la théorie. D'autres auteurs ont opté pour une spécification autorégressive d'ordre 1 voire d'ordre 2 (Glen et Singh, 2003 ; Schohl, 1990 et Cubbin et Geroski, 1987). Globalement, les travaux révèlent l'existence d'une relation contra cyclique entre le coefficient lié à la variable

endogène décalée et la vitesse d'ajustement du profit vers l'équilibre de long terme². Enfin, une dernière approche s'appuie sur les chaînes de Markov (Bickenbach et Bode, 2003 ; Quah, 1993) avec une classification des entreprises ou secteurs par niveau de profit. Une forte persistance du profit est associée à une matrice de probabilité de transition dont tous les éléments de la diagonale sont proches de 1.

Par ailleurs, une littérature abondante est consacrée aux déterminants du profit. Partant des formes fonctionnelles les plus répandues dans la théorie microéconomique (Cobb-Douglas et Translog), la démarche repose sur la maximisation du profit ou la minimisation du coût, le résultat escompté étant le même. Pour les modèles, voir notamment Lau et Yotopoulos (1971), Binswanger (1989), Quizon et Binswanger (1986), Sadoulet et de Janvry (1995) etc³.

Pour rappel, la théorie économique enseigne qu'en concurrence pure et parfaite, les taux de profit entre secteurs s'égalisent à long terme. Il s'agit d'introduire les défaillances dans le programme de maximisation, d'où le terme d'inefficience. Suivant le concept d'inefficience technique, les programmes de maximisation du profit intègrent la possibilité d'une combinaison non optimale des facteurs de production. La forte inefficience empêche les secteurs les plus affectés de réaliser un profit élevé : l'écart se creuse par rapport aux autres.

Les deux modèles d'inefficience les plus utilisés sont la frontière stochastique (Aigner, Lovell et Schmidt, 1977 ; Meeusen et van den Broeck, 1977 ; Battese et Coelli, 1995 ; Kumbhakar et Lovell, 2000) où la forme fonctionnelle de la production est spécifiée avec une décomposition du résidu en composante non négative (inefficience) et en erreur idiosyncratique et l'approche *Data Envelopment Analysis* –DEA- initiée par Farrell (1957) puis développée par Charnes, Cooper et Rhodes (1978) qui est une technique de programmation linéaire visant à estimer l'inefficience avec une méthode non paramétrique où toutes les déviations par rapport à la frontière sont attribuées à l'inefficience sans prise en compte de l'éventuel caractère stochastique des données⁴. L'approche par les *shadow price* (Hopper, 1965 ; Lau et Yotopoulos, 1971) est un autre technique qui s'intéresse essentiellement à l'inefficience allocative estimée de manière paramétrique.

² Pour les données d'entreprises, certains travaux empiriques (Gschwandtner, 2005) considèrent à la fois les entreprises en activité et celles ayant disparu du secteur.

³ Pour une revue économétrique, voir Greene (2004).

⁴ Pour une revue économétrique, voir Murillo-Zamorano (2004).

L'inefficience technique, au sens de Leibenstein (1973), correspond au cas où la production se situe en deçà de la frontière des possibilités. Le degré d'inefficience est mesuré par l'écart entre la dépense d'exploitation effectivement supportée pour réaliser un niveau de production donné et la dépense minimale d'exploitation (le coût) nécessaire pour cette production.

Les applications empiriques sont nombreuses. Des auteurs tels que Toda (1976), Schmidt et Sickles (1984), Lovell (1993), Cornwell et Schimdt (1996) et Kumbhakar (2001), ont proposé des modèles empiriques de maximisation du profit en prenant en compte les éventuelles défaillances dans le comportement d'optimisation du producteur. L'inférence de l'inefficience se fait à travers la méthode des panels, l'estimation bayésienne, la simulation etc.

La présente étude s'intéresse à l'inefficience technique, en particulier lorsqu'il est constaté des écarts de rentabilité entre les secteurs de l'économie.

III. FAITS STYLISÉS

La volonté de promouvoir le secteur privé apparaît clairement dans la trajectoire des politiques mises en œuvre par le gouvernement. Devant l'étroitesse de la classe d'hommes d'affaires locaux, l'autorité avait très tôt entrepris, à l'aube de l'indépendance politique, de favoriser l'implantation d'investisseurs étrangers. Les résultats peu probants ont amené les autorités à cibler davantage l'appui aux entreprises. Désormais, en plus des mesures classiques articulées autour d'avantages fiscaux et douaniers, de simplification des procédures, d'assistance aux entreprises en difficultés et parfois de soutien à l'exportation, un monitoring actif est déployé envers le secteur privé pour répondre précisément à ses besoins.

L'effectivité de la promotion peut être appréciée par le taux d'entrée qui correspond au ratio entre le nombre d'entreprises créées au cours d'une année et le nombre d'entreprises en activité l'année précédente. Dans le secteur moderne, ce taux est passé de 0,067 à 0,029 entre 2001 et 2006. La distribution montre un moindre dynamisme de l'entrepreneuriat industriel alors que les services et le commerce enregistrent davantage d'entreprises.

L'accélération des importations constitue un obstacle à la croissance des secteurs tournés vers le marché domestique dont la rapide saturation oblige les entreprises à explorer les possibilités de ventes à l'étranger. Or, la plupart des entreprises n'atteignent pas la taille critique pour réussir une opération d'exportation, ce qui affecte la rentabilité. Dans ce cas, une des grappes de la Stratégie de Croissance Accélérée (SCA), l'industrie textile, n'a pas su exploiter toutes

les opportunités offertes par l'AGO⁵. Le taux d'entrée est très faible. Pourtant, le secteur est quelque peu intensif en travail sans grande exigence de qualification. Le développement de la production de coton et l'accès au crédit devraient favoriser la relance de l'activité. Dans le tourisme, un autre levier ciblé par le gouvernement pour accélérer la croissance, les difficultés de liaison aérienne avec certaines parties du monde (Asie et Amérique) limitent la croissance du secteur. La pression fiscale et l'accès au crédit constituent également des contraintes. En conséquence, le secteur opère avec des coûts élevés et les investisseurs se font désirer malgré les énormes potentialités du pays.

En revanche, certains secteurs sont en train de réaliser de bonnes performances. Par exemple, les télécommunications connaissent une croissance remarquable couplée à une amélioration de l'offre et une meilleure maîtrise des coûts. Le rapide retour sur investissement attire davantage d'entreprises. Dans le secteur de la construction, la croissance est fortement dépendante des grands travaux d'infrastructures.

La productivité est un concept clé pour l'entreprise et l'investisseur et constitue un élément déterminant de la croissance économique. La productivité totale des facteurs et la productivité du facteur travail sont couramment calculées dans la littérature⁶. La première désigne, à progrès technologique donné sur une période, le rapport entre tous les produits et tous les intrants d'une entreprise ou d'un secteur. Quant à la productivité du travail, elle rend compte du niveau d'output par travailleur. La seconde notion de productivité est plus appropriée lorsqu'on raisonne sur le court et le moyen terme. Pour le secteur moderne –hors commerce– la productivité du travail s'obtient en divisant la valeur ajoutée brute par les charges de personnel⁷; elle se présente comme suit :

Tableau 1: Productivité du facteur travail

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Moyenne
Industries	1,81	1,72	2,22	1,79	1,79	1,62	1,48	1,86	1,78
BTP	1,77	2,21	2,88	1,56	1,68	1,40	1,46	1,41	1,80
Services	2,13	2,22	2,23	2,19	2,10	2,12	2,05	2,13	2,15

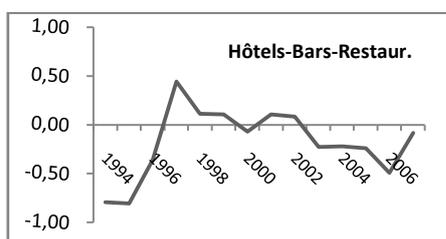
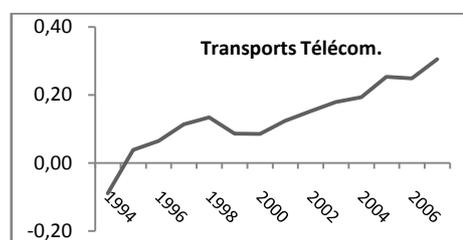
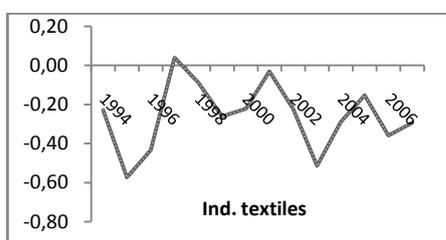
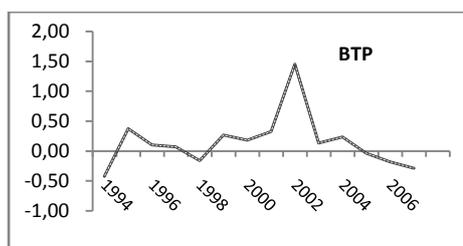
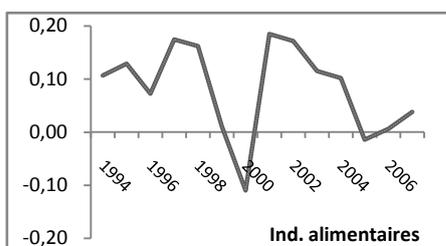
⁵ *African Growth Opportunity Act*, initiative du gouvernement américain visant à accroître les exportations africaines vers les Etats Unis.

⁶ Les deux indices de productivité les plus utilisés sont ceux de Tornqvist (1936) et de Malmquist (1953).

⁷ Sauf indication contraire, les données proviennent de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie du Sénégal (ANSD).

La productivité du travail ne s'améliore pas significativement. En moyenne, elle est plus élevée dans les services et plus faible dans l'industrie. La faible productivité du facteur travail n'est pas favorable à la réduction du chômage. En cas de substituabilité des facteurs de production, les entreprises utiliseraient davantage de capital au détriment du travail. Par ailleurs, on peut apprécier les efforts d'amélioration de la productivité des travailleurs dans le temps. Les industries, les Bâtiments et Travaux Publics (BTP) et les services ont connu respectivement des taux moyens de croissance de 1,75% ; 0,18% et 0,05%. Cela tend à confirmer l'hypothèse de Baumol⁸. A titre de comparaison, l'évolution de la productivité du travail en France et en Corée du Sud a été respectivement de 2,4% et 4% en 2006 (OCDE).

Un autre indicateur de performance qui intéresse particulièrement l'investisseur est la rentabilité financière, rapport entre le résultat net et les capitaux propres. Les graphiques ci-après retracent la rentabilité financière dans le secteur moderne :



En termes de rentabilité, le secteur des transports et télécommunications apparaît comme étant le plus performant. Le secteur des BTP s'est relativement bien comporté sur la période récente même si une baisse de régime est à noter depuis 2005. La croissance de la rentabilité

⁸ Selon Baumol (1967), la croissance de la productivité dans les services est lente comparée à celle de l'industrie. Si davantage de ressources sont consacrées aux services au détriment de l'industrie, la productivité globale dans l'économie baisse.

financière est étroitement associée à celle de la productivité du travail. En revanche, les industries textiles sont structurellement caractérisées par un défaut de rentabilité. Les mêmes difficultés sont perceptibles dans les hôtels-bars-restaurants depuis une dizaine d'années.

IV. METHODOLOGIE

La théorie postule que la compétition pousse l'entreprise à choisir les quantités d'inputs et d'output de manière à maximiser son profit sous contraintes des prix, des connaissances technologiques et des facteurs externes dont la concurrence, le cadre institutionnel et réglementaire et, parfois, le taux de change. Dans un premier temps, il s'agit de tester la persistance de profitabilité en utilisant un processus de Markov. En cas de persistance, l'analyse empirique s'intéresserait à la profitabilité en fonction des spécificités individuelles et des variables exogènes.

IV.1 Persistance de profitabilité

La littérature économique enseigne que, par le jeu de la concurrence, les taux de profit entre les entreprises et entre les secteurs s'égalisent à long terme. Ainsi, la première tâche consiste à tester la persistance du profit au sein de l'économie. Parmi les trois approches couramment adoptées dans les tests empiriques (voir revue de la littérature), les chaînes de Markov sont très utilisées. En effet, elles présentent l'avantage d'offrir un champ d'application plus vaste⁹ surtout dans le cas de volatilité. Or, la profitabilité est très vulnérable à des chocs exogènes (chocs de demande, de prix des inputs, de productivité etc.), ce qui se traduit par de fréquents passages d'un état de profitabilité à un autre.

La transition d'un état de profitabilité vers un autre est appréciée par un processus de Markov. Le modèle à changement de régime (*Markov switching model*) permet de tester l'éventuel maintien autrement dit la persistance dans le temps d'un état de profitabilité. Pour la variable d'intérêt (profitabilité), ce procédé permet d'analyser la dynamique et la convergence entre les individus (entreprises ou sous-secteurs). Il s'agit d'un processus stochastique donnant la probabilité p_{ij} qu'une variable aléatoire soit à l'état j à la période actuelle sachant qu'elle était à l'état i à la période précédente. Cette probabilité est indépendante de tous les autres états.

⁹ Cette technique est beaucoup utilisée dans le cadre de comparaison de croissance entre les pays ou pour l'analyse de la dynamique des cours des produits financiers.

$$p_{ij} = P[\pi_t = j | \pi_{t-1} = i] \quad (1)$$

avec π_t la profitabilité en t.

La démarche adoptée pour appréhender la persistance de la profitabilité s'inspire des travaux de Hamilton (1994) et Hamilton et Chauvet (2005).

Supposons que la profitabilité π_t soit décrite par la relation suivante :

$$\pi_t = c_1 + \rho\pi_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

avec c_1 une constante et $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$ pour $t = 1, 2, \dots, t_0$

A la date t_0 , la série de profitabilité est supposée affectée par un changement significatif de sorte que l'expression suivante retrace le comportement de la variable d'intérêt (profitabilité) :

$$\pi_t = c_2 + \rho\pi_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

pour $t = t_0 + 1, t_0 + 2, \dots$

ρ est la vitesse d'ajustement de la profitabilité : plus elle est proche de 1, plus l'ajustement est rapide.

Le test crucial consiste à voir si le changement d'état persiste dans le temps. En effet, le passage de l'état 1 à l'état 2, capté par la constante c , n'est pas prévisible ; il n'est pas possible de définir avec précision la loi de probabilité qui génère la série.

Dans le cas général,

$$\pi_t = c_{s_t} + \rho\pi_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

avec s_t une variable aléatoire correspondant à l'état de profitabilité atteint. La définition énoncée en (1) peut ainsi être réécrite de la manière suivante :

$$P(s_t = j | s_{t-1} = i, s_{t-2} = k, \dots, \pi_{t-1}, \pi_{t-2}, \dots) \quad (5)$$

Certains auteurs, parmi lesquels Shorrock (1978) et Bickenbach et Bode (2003), ont procédé à un découpage des entreprises par classes de profitabilité. Dans le cas de cette étude, cette même décomposition est adoptée pour les secteurs. Trois états de profitabilité sont définis: E, M et F, correspondant respectivement à une profitabilité élevée, moyenne et faible. Le raisonnement se fait en temps discret et la chaîne de Markov concerne les états en question.

La matrice des probabilités de transition peut être générée sur la base du nombre total de passages d'un état de profitabilité à un autre sur toute la période d'observation (les fréquences). Le nombre d'états étant fini, la non récurrence ne se pose pas véritablement¹⁰. Par conséquent, il suffit de calculer les probabilités p_{ij} qu'un individu initialement à un état de profitabilité i en $(t-1)$ accède à un autre état j ou reste au même stade en (t) . Concrètement, p_{ij} correspond au ratio du nombre d'individus m ayant quitté l'état i pour l'état j sur le nombre d'individus initialement à l'état i .

Les résultats aboutissent à une matrice de probabilités de transition. Cette matrice relève d'un processus de Markov d'ordre 1 si l'on fait l'hypothèse que les probabilités de réalisation d'un état quelconque à une période (t) sont dépendantes de l'état à la période $(t-1)$ mais sont indépendantes de tous les autres états. Le processus de Markov obtenu est qualifié de chaîne de Markov en faisant l'hypothèse additionnelle que, pour une variable considérée, l'état j apparaissant à une période t est indépendant de sa position à cette période. Il s'agit donc d'un processus de Markov auquel on ajoute la contrainte de stationnarité.

La matrice de probabilités de transition de Markov du premier ordre s'écrit alors :

$$P_{ij} = \begin{bmatrix} P_{BB} & P_{BM} & P_{BE} \\ P_{MB} & P_{MM} & P_{ME} \\ P_{EB} & P_{EM} & P_{EE} \end{bmatrix}$$

Cette matrice renseigne sur les probabilités de transitions d'un état à l'autre à court terme. Ce procédé peut être étendu de manière à obtenir la dynamique de moyen terme (soit 5 ans) ou de long terme (10 ans). La stationnarité de la matrice de probabilités de transition est testée aux moyens de la statistique suivante :

$$2 \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^T m_{ijt} \log p_{ijt} - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^T m_{ijt} \log p_{ij} \right] \quad (6)$$

Cette statistique est comparée à la valeur d'un Chi-deux à $[(T-1)*(n-1)]$ degrés de liberté.

La persistance est déterminée par les éléments de la diagonale principale. Plus les éléments de la diagonale principale sont proches de 1, plus la persistance est forte.

¹⁰ On peut atteindre un état de profitabilité à partir d'un autre avec un nombre fini d'itérations.

IV.2 Estimation d'une fonction de profit en présence d'inefficience technique

La théorie néoclassique fait l'hypothèse d'une combinaison optimale des facteurs de production. La firme est supposée remplir les conditions d'efficience technique et allocative (économique). Cependant, depuis les travaux pionniers de Debreu (1951) et Farrell (1957), la possibilité d'inefficience dans le processus de production est envisagée. Dans ce cas, le profit n'est plus maximum. Les travaux empiriques ont alors considéré l'inefficience technique ou allocative et, depuis Kumbhakar (1987), à la fois les deux types d'inefficience.

La fonction de production en présence d'inefficience technique peut être spécifiée de la manière suivante :

$$y = f(x)e^u \quad (6)$$

y correspond à l'output

x désigne le vecteur des inputs

$f(x)$ est la production potentielle

avec u , le coefficient d'inefficience technique

$\left\{ \begin{array}{l} \text{si } u = 0 \text{ cas standard néoclassique} \\ \text{si } u < 0 \text{ inefficience technique autrement dit, la production est} \\ \text{inférieure à la production optimale (frontière de production)} \end{array} \right.$

$$e^u = \frac{y}{f(x)} \leq 1$$

$d' où y \leq f(x)$

La fonction de profit dans le scénario d'inefficience technique (voir Kumbhakar, 2001) correspond à l'écriture suivante :

$$\pi(w, p, u) = \pi(w, pe^u) \quad (7)$$

où $\left\{ \begin{array}{l} w = (w_1, \dots, w_j) \text{ correspond au vecteur de prix des inputs} \\ p \text{ est le prix de l'output (un seul bien est supposé produit)} \end{array} \right.$

Ainsi, le programme de maximisation du profit conditionnel à u , s'écrit :

$$\pi(w, pe^u) = \max_{y, e^{-u}, x} \{ py - w'x \mid y = f(x)e^u \} \quad (8)$$

Les conditions de premier ordre découlant des dérivées partielles de la fonction de profit par rapport aux inputs permettent d'aboutir à :

Pour chaque input x_j , l'expression $pf(x)e^u - w'x$ est maximisée

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_j} = 0 \Rightarrow pe^u \frac{\partial f(x)}{\partial x_j} - w_j = 0$$

Ce qui permet d'obtenir:

$$\frac{\partial f(x)}{\partial x_j} = \frac{w_j}{pe^u} \quad (9)$$

La fonction de profit néoclassique, encore appelée frontière de profit, est obtenue pour $u = 0$

En appliquant le Lemme de Hotelling à la fonction de profit (3), il est possible d'obtenir les fonctions demande d'inputs et d'offre d'output, respectivement :

$$\frac{\partial \pi(w, pe^u)}{\partial w_j} = -x_j(w, pe^u) \quad (10)$$

$$\frac{\partial \pi(w, pe^u)}{\partial pe^u} = ye^{-u}(w, pe^u) \quad (11)$$

Les fonctions Cobb-Douglas et Translog sont les spécifications dominantes dans la littérature empirique sur la frontière stochastique et l'estimation de l'inefficience. Toutefois, d'un point de vue théorique, en cas d'homogénéité de la fonction de production (type Cobb-Douglas), l'inefficience technique est indépendante des prix des inputs (w) et du prix de l'output (p) et les élasticités de demande de facteurs et d'offre de produit ne sont pas affectées par la présence d'inefficience technique. Cela s'explique par le fait que l'inefficience technique intervient sous forme multiplicative. En outre, il est possible de procéder à des tests statistiques dont l'un des plus connus est celui du ratio de vraisemblance pour choisir la forme fonctionnelle appropriée.

Ainsi, la fonction Translog, qui présente l'avantage d'être plus flexible et non homogène, est utilisée dans le cadre de cette étude, soit la formulation suivante :

$$\ln \pi(w, pe^u) = \beta_0 + \sum \beta_j \ln w_j + \beta_p \ln(pe^u) + \frac{1}{2} \left[\beta_{pp} \ln(pe^u) \ln(pe^u) + \sum_j \sum_k \beta_{jk} \ln w_j \ln w_k \right] + \sum_j \beta_{jp} \ln w_j \ln(pe^u) \quad (12)$$

La fonction de profit définie en (12) est supposée homogène de degré 1 relativement aux prix des facteurs et de l'output. Pour cela, les restrictions suivantes sont imposées :

$$\forall j, \begin{cases} \sum_j \beta_j + \beta_p = 1 \\ \sum_j \beta_{jp} + \beta_{pp} = 0 \\ \sum_k \beta_{jk} + \beta_{jp} = 0 \end{cases}$$

Des restrictions symétriques sont également considérées, soit $\beta_{jk} = \beta_{kj}$

En utilisant le lemme de Hotelling ainsi que les restrictions précédemment retenues, les équations de parts de facteurs peuvent être déduites.

$$\begin{aligned} -S_j &= \frac{\partial \ln \pi(w, pe^u)}{\partial \ln w_j} = \frac{\partial \pi(w, pe^u)}{\partial w_j} \times \frac{w_j}{\pi(w, pe^u)} \\ &= -\frac{w_j x_j(w, pe^u)}{\pi(w, pe^u)} = \beta_j + \sum_k \beta_{jk} \ln \left(\frac{w_k}{pe^u} \right) \end{aligned} \quad (13)$$

Pour $j = 1, \dots, J$

Les S_j correspondent aux parts de facteurs pollués par l'erreur d'allocation des ressources par le producteur.

De la même manière, l'équation de part de revenu s'obtient aisément, soit :

$$\begin{aligned} S_p &= \frac{\partial \ln \pi(w, pe^u)}{\partial \ln(pe^u)} = \frac{\partial \pi(w, pe^u)}{\partial pe^u} \times \frac{pe^u}{\pi(w, pe^u)} \\ &= \frac{pe^u \cdot ye^{-u}(w, pe^u)}{\pi(w, pe^u)} = \frac{p \cdot y(w, pe^u)}{\pi(w, pe^u)} \\ &= \beta_p + \beta_{pp} \ln(pe^u) + \sum_j \beta_{jp} \ln w_j \end{aligned} \quad (14)$$

A partir des équations de parts (8) et (9) mises sous formes logarithmiques, les fonctions de demande d'input et d'offre de produit peuvent être déduites :

$$\ln x_j(w, pe^u) = \ln \pi(w, pe^u) + \ln S_j - \ln w_j \quad (15)$$

$$\ln y(w, pe^u) = \ln \pi(w, pe^u) + \ln S_p - \ln p \quad (16)$$

En définitive, la fonction Translog normalisée par rapport au prix de l'output correspond à l'expression suivante :

$$\ln\left(\frac{\pi(w, pe^u)}{p}\right) = \beta_0 + \sum_j \beta_j \ln\left(\frac{w_j}{pe^u}\right) + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \beta_{jk} \ln\left(\frac{w_j}{pe^u}\right) \times \ln\left(\frac{w_k}{pe^u}\right) + u + v \quad (17)$$

où v correspond à un bruit blanc.

En l'absence d'inefficience technique $u=0$, on se situe sur la frontière d'efficience.

V APPLICATIONS AU SECTEUR MODERNE DU SENEGAL

V.1 Données

La présente étude exploite les données provenant de la Banque de Données Economiques et Financières (BDEF) de l'ANSD. Cette base utilise les états financiers des sociétés et quasi sociétés non financières du secteur moderne.

Le niveau d'agrégation le plus complet -35 secteurs- a été considéré. A partir des 35 secteurs, 22 représentant 75% de la valeur ajoutée du secteur moderne ont été retenus sur la base d'un certain nombre de critères. Certains secteurs tels que l'éducation, la santé et l'action sociale, et les services collectifs ont été exclus car la maximisation de la rentabilité financière n'y est pas a priori recherchée. De même, le commerce a été écarté du fait de l'approche méthodologique adoptée dans ce document qui s'appuie sur le concept d'efficience technique. Or, dans le cas du commerce, il n'apparaît pas véritablement de problème de combinaisons techniques de facteurs de production. Par ailleurs, les secteurs fortement hétérogènes comme les industries diverses et les autres industries mécaniques ont également été éliminés.

Concernant les variables intervenant dans les estimations, elles sont décrites comme suit :

- Les inputs sont le travail, le capital et les consommations intermédiaires. Pour chaque input, le prix est estimé.

Le prix de la main d'œuvre a été mesuré en considérant le taux de salaire moyen par secteur.

Pour le capital, supposé homogène¹¹- le prix a été obtenu par le coût d'usage du capital qui se définit comme le prix de location d'un actif physique dans un marché parfaitement

¹¹ Pour des contraintes relatives à la disponibilité de données sur les prix des différents types de bien capital.

concurrentiel. A chaque période t , le coût d'usage w_{kt} peut être estimé à partir de la formule initialement proposée par Jorgensen et Griliches (1967) :

$$w_{kt} = PFBCF_{t-1} * r_t + PFBCF_t * \delta - \Delta FBCF_t \quad (18)$$

où PFBCF est le déflateur de la FBCF, r le taux d'intérêt réel et δ le taux de dépréciation.

Le taux de dépréciation est obtenu à l'aide de l'équation du mouvement du capital. Il s'agit de la représentation état-mesure (*state-space*) qui fait appel au filtre de Kalman. Dans le cas général, on a :

$$K_t = FBCF_t + (1 - \delta)K_{t-1} + \mu_t \quad \text{Equation d'état}$$

$$CCF_t = aK_{t-1} + v_t \quad \text{Equation d'observation}$$

où K représente le stock de capital et CCF la consommation de capital fixe du secteur et a un paramètre inconnu.

$$\text{avec } E(u_t u_{t-s}) = \begin{cases} \sigma_u & \text{si } s = 0 \\ 0 & \text{si } s \neq 0 \end{cases} ; E(v_t v_{t-s}) = \begin{cases} \sigma_v & \text{si } s = 0 \\ 0 & \text{si } s \neq 0 \end{cases}$$

$$\text{et } E(u_{t-h} v_{t-s}) = 0 \quad \forall s, h$$

La résolution de ce système permet de filtrer le stock de capital du secteur.

S'agissant des consommations intermédiaires, elles sont constituées de plusieurs biens et services. Le prix implicite a donc été calculé pour chaque secteur.

- Output

Un seul output a été considéré par secteur. Le déflateur du PIB par secteur a été utilisé à cause de l'indisponibilité des statistiques sur les prix à la production.

- Profitabilité

Il s'agit de la différence entre la rentabilité financière et le taux d'intérêt réel d'un placement sur le marché financier. La série du taux d'intérêt réel a été tirée de la base de données IFS (*International Financial Statistics*) du FMI. Dans le cas du Sénégal, le marché financier est encore embryonnaire même si les placements à l'étranger ne sont pas à exclure. Le taux de rémunération de l'épargne déflaté du taux d'inflation a été considéré.

V.2 Estimations

La première tâche consiste à tester la persistance. Pour ce faire, et comme indiqué précédemment, un regroupement des secteurs par classe de profitabilité est effectué en considérant trois états (faible, moyen et élevé). Dans la littérature, le choix des points de rupture n'est pas univoque. Par exemple, un certain niveau de profitabilité peut être considéré comme faible dans un pays développé et élevé ou moyen ailleurs. Par contre, au sein d'une même économie, l'approche la plus courante consiste à choisir les classes en fonction des propriétés statistiques de la profitabilité individuelle. Dans le cas de cette étude, l'analyse de la distribution de la profitabilité par secteur pousse à retenir les points suivants :

$$\begin{cases} \leq 0,05 & \text{faible} \\ > 0,05 \leq 0,15 & \text{moyen} \\ > 0,15 & \text{élevé} \end{cases}$$

Le test de persistance est exécuté pour le court terme (1 an) et le moyen terme (5 ans).

En posant l'hypothèse que la dynamique de la profitabilité obéit à un processus stochastique "sans mémoire"¹² et sachant que l'espace des états (les niveaux de profitabilité) est dénombrable, la stationnarité de la matrice de probabilités de transition permet d'établir l'existence d'une chaîne de Markov. Il convient donc de procéder à un test de stationnarité de la matrice de transitions de probabilités avant d'effectuer le test de convergence.

La statistique énoncée en (6) est calculée pour tester l'hypothèse nulle de stationnarité de la matrice des probabilités de transition. Les résultats sont présentés ci-après :

Tableau 2 : Test de stationnarité de la matrice de probabilités de transition

Statistique	Degrés de liberté	Valeur critique
1,56	188	2,79

L'hypothèse H_0 , en l'occurrence la stationnarité de la matrice de transitions de probabilités, peut donc être valablement retenue.

Quant à la persistance, plus les éléments de la diagonale principale sont élevés, mieux on est en mesure de conclure au maintien dans le temps des écarts de profitabilité entre les secteurs. L'historique de la chaîne de Markov est limité à l'ordre 1. Les arguments ne font pas défaut.

¹² Les transports et télécommunications montrant une tendance (graphique page 9), l'historique de la série serait mieux appréhendée par un processus AR. Cependant, la tendance ne se reflète pas avec la nomenclature détaillée pour laquelle les transports sont dissociés des télécommunications sans compter le fait que la variable considérée dans le graphique est la rentabilité financière alors que la chaîne de Markov utilise la profitabilité.

En fait, les bénéfices d'un exercice comptable sont affectés à la période suivante en dividendes, réinvestissement..., si bien qu'on peut se passer de l'information contenue dans les bénéfices des périodes antérieures (t-2, t-3,...). En définitive, le mode de calcul des probabilités de transition décrit dans la méthodologie permet d'obtenir la matrice carrée.

	<i>Court terme</i>			<i>Moyen terme</i>			
	PF	PM	PE	PF	PM	PE	
PF	0,80	0,10	0,10	PF	0,63	0,37	0,00
PM	0,34	0,57	0,09	PM	0,35	0,50	0,15
PE	0,04	0,27	0,69	PE	0,10	0,45	0,45

où PF, PM et PE désignent respectivement la profitabilité basse, moyenne et élevée.

Comme attendu, la persistance est très forte à court terme : les éléments de la diagonale principale sont élevés. A moyen terme, la persistance est également constatée. La tendance est donc au maintien dans le temps des écarts de profitabilité entre les secteurs.

En termes économiques, cela veut dire qu'en cas de choc positif de profitabilité dans un secteur, toutes choses restant égales par ailleurs dans les autres secteurs, il se crée un écart qui ne s'annule pas à court ou moyen terme. Si le résultat n'est pas surprenant à court terme, du fait surtout des barrières à la mobilité intersectorielle, on devrait s'interroger sur les éléments qui obstruent le mouvement d'égalisation des niveaux à moyen terme. Dans ce cas, l'analyse est ambivalente.

D'une part, des contraintes externes tels que le niveau de la concentration, la technologie, le financement, l'existence d'ententes en amont sur le marché des facteurs et intrants ou en aval sur le marché du produit et d'autres pratiques collusives, la concurrence des importations et parfois la législation, limitent l'installation de nouvelles entreprises dans certains secteurs de manière à éliminer leur surplus de profitabilité dans les secteurs qui en présentent.

D'autre part, des caractéristiques spécifiques individuelles dont la taille empêchent parfois certains secteurs de réduire l'écart de profitabilité par rapport aux leaders. Parmi les faiblesses ou rigidités internes entravant le rattrapage, l'inefficience est largement considérée dans la littérature empirique. D'un point de vue théorique, on peut aussi considérer qu'à changement technologique donné, la combinaison optimale des facteurs de production est cruciale pour l'entreprise astreinte à la discipline de marché au-delà de la simple réalisation d'objectifs de production (efficacité). Ainsi, dans une seconde étape, l'attention porte sur l'inefficience technique qui fausse le programme de maximisation du profit. La fonction de profit décrite dans la méthodologie est estimée pour les 22 individus considérés par la méthode des panels.

L'équation (17) peut être réécrite de la manière suivante :

$$\ln\left(\frac{\pi(w_{it}, p_{it}e^u)}{p_{it}}\right) = \beta_0 + \sum_j \beta_j \ln\left(\frac{w_{jt}}{p_{it}e^u}\right) + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \beta_{jk} \ln\left(\frac{w_{jt}}{p_{it}e^u}\right) \times \ln\left(\frac{w_{kt}}{p_{it}e^u}\right) + u_i + v_{it} \quad (19)$$

La fonction de profit translog ayant un nombre élevé de paramètres, l'estimation de ses coefficients est réalisée en deux étapes. Dans une première étape, les équations de part du capital, du travail et des consommations intermédiaires dans le coût de production sont estimées et les coefficients $\alpha_{KK}, \alpha_{KL}, \alpha_{KCI}, \alpha_{LL}, \alpha_{LCI}, \alpha_{CICI}, \alpha_{KT}, \alpha_{LT}, \alpha_{CIT}$ recueillis. La seconde étape consiste à retrancher de la variable endogène de la fonction de profit translog, le produit de chacun des coefficients estimés et de la variable explicative correspondante. Le résultat obtenu peut être considéré comme une variable de profit modifiée qui servira de variable endogène pour l'estimation des quatre coefficients restants.

Les tests de racine unitaire ADF et LLC sont d'abord effectués. Les résultats, consignés en annexe, montrent que les variables transformées en log sont toutes stationnaires. Les résultats des estimations des fonctions de part se déclinent comme suit :

Tableau 3 : Estimation des fonctions de parts

Equation de part de capital		Equation de part de travail		Equation de part de consommations intermédiaires	
Variable dépendante	Coefficient	Variable dépendante	Coefficient	Variable dépendante	Coefficient
S_K		S_L		S_{CI}	
α_{KK}	0,001	α_{LK}	-0,026	α_{CIK}	0,027
α_{KL}	-0,026	α_{LL}	0,033	α_{CIL}	0,014
α_{KCI}	0,027	α_{LCI}	0,014	α_{CICI}	0,047
α_{KT}	0,000	α_{LT}	-0,003	α_{CIT}	0,003

Note : Les valeurs correspondent aux moyennes des coefficients des fonctions de parts individuelles.

L'introduction de la variable temporelle (T) permet de capter la dynamique des parts des facteurs et en améliore la spécification. Les signes sont conformes aux attentes. En particulier, on note la substituabilité entre le facteur travail et le facteur capital qui sont tous les deux complémentaires aux consommations intermédiaires. La part des charges de personnel dans le coût a tendance à décroître dans la période, en faveur des consommations intermédiaires.

Les paramètres de la fonction de profit translog modifiée sont obtenus grâce à une estimation par la méthode des panels à effets fixes¹³. Les effets fixes individuels correspondent aux termes d'inefficience qui sont représentés dans le tableau suivant.

Tableau 4 : Termes d'inefficience technique individuelle

Secteurs	U
TELECOMMUNICATIONS	-1,30%
INDUSTRIES EXTRACTIVES	-2,20%
INDUSTRIES LAITIERES	-2,70%
INDUSTRIES DU CAOUTCHOUC ET PLASTIQUES	-3,60%
INDUSTRIES DES BOISSONS	-3,80%
TRAVAIL DES GRAINS ET FABRICATION DE PRODUITS AMYLACES	-6,10%
ACTIVITES IMMOBILIERES	-7,00%
INDUSTRIES DU PAPIER ET CARTONS, DE L'EDITION ET DE L'IMPRIMERIE	-8,90%
TRANSPORT ET COMMUNICATION	-9,70%
INDUSTRIES DU CUIR ET DE LA CHAUSSURES	-9,90%
TRANSFORTION FRUITS LEGUMES ET FABRICAT. D'AUTRES PROD ALIMENTAIRES	-13,00%
INDUSTRIES DU BOIS	-13,80%
SERVICES AUX ENTREPRISES	-14,30%
INDUSTRIES TEXTILES ET HABILLEMENT	-21,10%
HOTELS ET RESTAURANTS	-21,90%
BÂTIMENTS ET TRAVAUX PUBLICS	-22,70%
INDUSTRIES DES OLEAGINEUX	-27,20%
INDUSTRIES CHIMIQUES	-29,50%
METALLURGIE ET TRAVAIL DES METAUX	-38,20%
REPARATIONS	-44,40%
ENERGIE	-49,40%
PRODUCTION DE VIANDE ET DE POISSONS	-53,10%
Moyenne	18,4%

¹³ Voir annexe pour la validation de la méthode des effets fixes.

La distance par rapport à la frontière d'efficacité technique (cas néoclassique $u=0$) est mesurée grâce aux effets fixes individuels provenant de l'estimation de la fonction de profit sur données de panels. Il s'agit du pourcentage d'output perdu par chaque secteur à cause de l'inefficacité technique. Le premier constat à la lecture du tableau est que tous les individus sont affectés par l'inefficacité technique. Ce résultat est confirmé par le test du ratio de vraisemblance qui rejette l'hypothèse d'absence d'inefficacité technique pour l'ensemble des secteurs (annexe).

Les secteurs les plus éloignés de la frontière d'efficacité technique sont ceux de la production de viande et de poissons et de l'énergie. Ces deux secteurs auraient pu gagner respectivement 53% et 49% d'output n'eût été l'inefficacité technique. Les secteurs qui suivent sont la réparation avec 44%, la métallurgie et le travail des métaux avec 38% et les industries chimiques avec 29%. Ces pertes d'output sont sans doute considérables.

Le secteur le moins inefficace techniquement est celui des télécommunications avec un terme d'inefficacité de 1%. Dans ce secteur, l'inefficacité technique n'est responsable que d'une perte marginale d'output. Les autres secteurs qui se rapprochent de la frontière d'efficacité sont notamment les industries extractives avec un coefficient d'inefficacité de 2%, les industries laitières (3%) et les industries du caoutchouc et plastiques (4%).

On peut remarquer que, dans la littérature empirique, une fois les termes d'inefficacité technique individuelle obtenus, la méthode proposée par Schmidt et Sickles (1984) est couramment utilisée. Cette méthode consiste à mesurer l'écart par rapport à l'individu (secteur) le moins inefficace. Dans ce cas, on est en mesure d'apprécier l'effort à accomplir par les autres composantes du secteur moderne sénégalais pour se rapprocher des télécommunications, le meilleur en termes d'efficacité technique.

A partir des termes d'inefficacité recueillis, on est en mesure de déduire pour chaque secteur les manques à gagner en termes de profit du fait de l'inefficacité. La formule suivante permet de calculer, pour chaque individu et pour chaque période, ces pertes de profit.

$$\ln(\text{perte}_{it}) = u_{it} \left[1 - \sum_{jit} \beta_{jit} - \sum_{jit} \sum_{kit} \beta_{jki} \ln \left(\frac{w_{jit}}{p_{it}} \right) + \frac{u_{it}}{2} \sum_{jit} \sum_{kit} \beta_{jkit} \right] \quad (20)$$

où *perte* désigne la perte de profit induite par l'inefficacité technique.

Tableau 5 : Perte de profit due à l'inefficience

Secteurs	Perte en %
TRANSFORTION FRUITS LEGUMES ET FABRICAT. D'AUTRES PROD ALIMENTAIRES	0,00%
INDUSTRIES DES OLEAGINEUX	0,04%
INDUSTRIES DU PAPIER ET CARTONS, DE L'EDITION ET DE L'IMPRIMERIE	0,06%
INDUSTRIES LAITIERES	0,13%
INDUSTRIES DES BOISSONS	0,58%
ACTIVITES IMMOBILIERES	0,61%
ENERGIE	0,75%
METALLURGIE ET TRAVAIL DES METAUX	0,78%
INDUSTRIES DU CUIR ET DE LA CHAUSSURES	0,86%
INDUSTRIES CHIMIQUES	0,87%
TELECOMMUNICATIONS	0,88%
INDUSTRIES EXTRACTIVES	0,91%
SERVICES AUX ENTREPRISES	0,93%
BÂTIMENTS ET TRAVAUX PUBLICS	0,98%
HOTELS ET RESTAURANTS	0,99%
INDUSTRIES DU CAOUTCHOUC ET PLASTIQUES	1,02%
TRAVAIL DES GRAINS ET FABRICATION DE PRODUITS AMYLACES	1,10%
TRANSPORT ET COMMUNICATION	1,21%
PRODUCTION DE VIANDE ET DE POISSONS	2,56%
INDUSTRIES TEXTILES ET HABILLEMENT	3,30%
REPARATIONS	18,68%
INDUSTRIES DU BOIS	27,10%
Moyenne	2,93%

Globalement, les pertes de profit dues à l'inefficience ne sont pas très importantes, sauf pour les services de réparations et les industries du bois et, dans une moindre mesure, les industries de textiles et d'habillement et la production de viande et de poissons.

Par ailleurs, on peut établir la liaison avec les résultats du tableau 4. A ce jeu, on constate que le secteur des industries du bois, qui enregistre les pertes les plus importantes (27,1%), n'est pas relativement distant de la frontière d'efficacité technique. Des secteurs tels que l'énergie et la production de viande et de poissons, qui présentent les termes d'inefficacité les plus élevés, ne subissent pourtant que d'infimes pertes de profit dues à l'inefficacité. Ce résultat révèle que d'autres paramètres tels que le niveau de la concurrence, la croissance des secteurs ou encore les subventions peuvent avoir un impact important sur la rentabilité.

Ainsi, dans le cas de l'énergie, les subventions du gouvernement contribuent au rapprochement avec la frontière de profit. La production de viande et poissons n'exige pas un niveau de perfectionnement poussé c'est à dire que l'impact de l'inefficacité technique y est certainement limité sur le profit. Les industries laitières, les industries extractives et les télécommunications sont les secteurs où l'efficacité productive se reflète le mieux dans le profit. On peut remarquer que ces secteurs sont marqués par une forte concurrence, à la fois sur le marché interne -télécommunications et lait- et sur les marchés étrangers -extractives-.

VI. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Au total, l'étude s'est intéressée à la rentabilité des secteurs de l'économie sénégalaise pris individuellement. L'accent a été mis sur la persistance et son explication par l'inefficacité technique.

L'approche par les chaînes de Markov à temps discret a permis de tester l'hypothèse de persistance de rentabilité. Les résultats empiriques ont montré que les secteurs les plus rentables demeurent les plus rentables à court et moyen terme. Autrement dit, il n'y a pas de convergence contrairement au postulat théorique néoclassique.

De ce fait, il a été procédé à la prise en compte de l'inefficacité technique dans le but de mieux comprendre les différences de rentabilité. Il apparaît que l'inefficacité affecte toutes les activités productives. Néanmoins, certains secteurs, principalement les télécommunications, les industries extractives et les industries laitières sont plus proches de la frontière d'efficacité. D'autres, tels que la production de viande et de poissons, l'énergie et les services de réparations sont très inefficaces. Par ailleurs, les pertes de profit dues à l'inefficacité ont été estimées par la distance séparant chaque secteur de la frontière de profit. Les secteurs les plus affectés par l'inefficacité productive n'enregistrent pas nécessairement les pertes de profit les plus élevées.

Les conséquences sont importantes pour les autres agents économiques.

Les ménages sont surtout concernés par la disponibilité d'un produit de qualité à un prix compétitif. Le constat est que des secteurs parmi les moins inefficaces (télécommunications) offrent des produits de meilleure qualité et procèdent à de fréquentes baisses des prix dont bénéficient les consommateurs. En revanche, des secteurs comme l'énergie sont très éloignés de la frontière d'efficacité productive et proposent une tarification élevée.

S'agissant des investisseurs, ils disposent d'une nouvelle grille de lecture des activités les plus rentables. L'intérêt réside dans la persistance qui maintient l'écart de rentabilité par rapport aux autres secteurs au moins à moyen terme.

Pour les banques, principaux bailleurs des entreprises sénégalaises dans un contexte d'étroitesse du marché financier et d'importance de l'autofinancement, les résultats confirment la répartition actuelle des crédits aux secteurs. Sans surprise, l'énergie bénéficie de moins de 5% des crédits bancaires¹⁴.

¹⁴ DPEE, Note mensuelle de conjoncture.

Quant à l'Etat, les résultats offrent une meilleure visibilité sur les initiatives à entreprendre pour stimuler certaines activités en rapport avec les grappes de la SCA. Certains secteurs jusque-là retenus dans cette stratégie sont peu attrayants pour l'investisseur en ce qu'ils ne lui offrent pas une profitabilité élevée. C'est le cas des industries textiles et du tourisme. C'est pourquoi, quelques mérites qu'elles aient, les actions d'amélioration de l'environnement des affaires doivent être accompagnées de mesures incitatives concrètes dans les secteurs les moins profitables qui présentent une rentabilité sociale très élevée justifiant, peut être, leur choix dans les grappes de la SCA. Pour cela, l'étude offre l'opportunité de justifier les choix budgétaires en termes d'investissements en infrastructures, de fiscalité incitative, d'adaptation du cadre réglementaire ou d'appui au financement.

D'autres enseignements peuvent être tirés des résultats de l'étude.

La faible profitabilité, comme c'est le cas dans les industries du bois et les services de réparations, ne serait pas insensible à la forte concurrence des unités informelles dont l'évasion fiscale est une caractéristique¹⁵. Le cadre anticoncurrentiel devrait être assaini. Pour les activités qui se rapprochent des monopoles naturels comme l'énergie, les initiatives se focaliseraient sur la réduction de l'inefficience technique. Pour cela, le renouvellement des équipements et l'amélioration de la productivité du travail sont à soutenir.

Enfin, cette étude peut facilement s'étendre aux autres pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) en utilisant la même méthodologie et fournirait, dans ce cadre, un support aux autorités monétaires pour accompagner les Etats. Ceux-ci ont de plus en plus tendance à élaborer des stratégies de croissance accélérée pour atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), nonobstant le fait que l'objectif premier de la politique monétaire dans la zone est d'assurer la stabilité des prix.

¹⁵ Voir DPEE, 2008, « Fiscalité et secteur informel au Sénégal », Document d'étude n°9.

BIBLIOGRAPHIE

- Aigner, D. J., Lovell, C.A.K. et Schmidt, P. (1977). Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models, *Journal of Econometrics*, 6, pp.21-37
- Bain J. S. (1956). *Barriers to New Competition*, Cambridge MA: Harvard University Press
- Battese, G. E. et Coelli, T. J. (1995). A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data, *Empirical Economics*, 20, pp.325-32
- Baumol, W. (1967). Macroeconomics of Unbalanced Growth: the Anatomy of Urban Crisis, *American Economic Review* 57(3), pp.415-426
- Bickenbach, F. et Bode, E. (2003). Evaluating the Markov Property in Studies of Economic Convergence, *International Regional Science Review*, 26, pp.363-392
- Binswanger, H. (1989). The Policy Response of Agriculture, *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*, Washington D.C.
- Charnes, A., Cooper, W. W. et Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operations Resources*, 2, pp.429-444
- Cornwell, C. et Schmidt, P. (1996). Production Frontier and Efficiency Measurement, *The Econometrics of Panel Data*. L. Matyas and P. Sevestre, eds., The Netherlands: Kluwer Academic, pp.845-78
- Crespo-Cuaresma, J. et Geschwandtner, A. (2006). The Competitive Environment Hypothesis Revisited: Nonlinearity, Nonstationarity and Profit Persistence, *Applied Economics*, 38, pp.465-467
- Cubbin, J. et Geroski, P. (1987). The Convergence of Profits in the Long Run: Inter-firm and Inter-industry Comparisons, *Journal of Industrial Economics*, 35, pp.427-442
- Debreu, G. (1951). The Coefficient of Resource Utilization, *Econometrica*, 3, pp.273-92
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of Productive Efficiency, *Journal of Royal Statistical Society Serie A*, 120(3), pp.253-290
- Glen, J. et Singh, A. (2003). Corporate Profitability and the Dynamics of Competition in Emerging Markets: A Time Series Analysis, *The Economic Journal*, 113, pp.465-484
- Greene, W. H. (2008). *Econometric Analysis*, Prentice Hall, Sixth edition
- Greene, W. H. (2004). *The Econometric Approach to Efficiency Estimation*, Asia Pacific Productivity Conference
- Gschwandtner, A. (2005). Profit Persistence in the 'Very' Long-run: Evidence From Survivors and Exiters, *Applied Economics*, 37, pp.793-806
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*, Princeton, NJ: Princeton University Press
- Hamilton, J. D. et Chauvet, M. (2005). Dating Business Cycle Turning Points, NBER Working Papers 11422

- Hopper, D. W. (1965). Allocative Efficiency in Traditional Indian Agriculture, *J. Farm Econ.*, 47, pp.611-24
- John, C. et Dennis, M. (2008). Testing for Persistence of Profits' Differences Across Firms Source, *International Journal of the Economics of Business*, 15(2), pp.201-228
- Jorgenson, D. et Griliches, Z. (1967). The Explanation of Productivity Change, *The Review of Economic Studies*, 34(3), pp.249-283
- Kumbhakar, S. C. (2002). Productivity Measurement: A Profit Function Approach, *Applied Economics Letters*, Taylor and Francis Journals, 9(5), pp.331-34
- Kumbhakar, S. C. (2001). Estimation of Profit Functions When Profit is Not Maximum, *American Journal of Agricultural Economics*, 83(1), pp.1-19
- Kumbhakar, S. C. (1987). The Specification of Technical and Allocative Inefficiency in Stochastic Production and Profit Frontiers, *Journal of Econometrics*, Elsevier, 34(3), pp.335-348
- Kumbhakar, S. C. et Lovell, K. (2000). *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge University Press
- Lau, L. J. et Yotopoulos, P. A. (1971). A Test of Relative Efficiency and Application to Indian Agriculture, *AER*, 61, pp.94-109
- Leibenstein, H. (1973). Competition and X-Efficiency: Reply, *Journal of Political Economy*, 81, pp.765-777
- Lovell, C. A. K. (1993). Production Frontier and Productive Efficiency, *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*. H. Fried, C.A.K. Lovell, and S. Schmidt, eds., New York: Oxford University Press, pp.3-67
- Malmquist, S. (1953). Index numbers and indifference surfaces, *Tradajos de Estadistica*, 4
- Meeusen, W. et Van Den Broeck, J. (1977). Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error, *International Economic Review*, 18, pp.435-444
- Mueller, D. C. (1990). The Persistence of Profits in the United States, in (Ed.) *The Dynamics of Company Profits: An International Comparison*, Cambridge University Press, Cambridge, pp.35-57
- Mueller, D. C. (1977). The Persistence of Profits Above the Norm, *Economica*, 44, pp.369-380
- Murillo-Zamorano, L. R. (2004). Economic Efficiency and Frontier Techniques, *Journal of Economic Surveys*, 18(1), pp.33-77
- Quah, D. (1993). Empirical cross-section dynamics in economic growth, *European Economic Review*, 37, pp.426-434
- Quizon, J. et Binswanger, H. (1986). Modeling the Impact of Agricultural Growth and Government Policy on Income Distribution in India, *The World Bank Economic Review*, 1(1), pp.103-148
- Sadoulet, E. et De Janvry, A. (1995). *Quantitative Development Policy*, The Johns Hopkins University Press
- Schmidt, P. et Sickles, R. (1984). Production Frontiers with Panel Data, *Journal of Business and Economic Statistics*, 2(4), pp.367-374

Schohl, F. (1990). Persistence of Profits in the Long-run: A Critical Extension of Some Recent Findings, *International Journal of Industrial Organization*, 8, pp.385-404

Shorrocks, A. (1978). The Measurement of Mobility, *Econometrica*, 46 (5), pp.1013-1024

Stephan, A. et Tsapin, A. (2008). Persistence and Determinants of Firm Profit in Emerging Markets, *CESIS Electronic Working Paper Series Paper*, 151

Sylvain, A. (2001). Rentabilité et Profitabilité du Capital : le Cas de Six Pays Industrialisés, *Économie et Statistique*, 341-342, pp.129-152

Toda, Y. (1976). Estimation of Cost Function when Cost is Not Minimum: The case of Soviet manufacturing industries, 1958-1971, *Rev. Econ. and Statist.*, 58, pp.259-68

Thornqvist, M. A. (1936). The Bank of Finland's Consumption Price Index, *Monthly Bulletin, Bank of Finland*, 10, pp.27-34

Yurtoglu, B. B. (2004). Persistence of Firm-Level Profitability in Turkey, *Applied Economics*, 36(6), pp.615-625.

ANNEXES

Représentativité des secteurs

Secteurs	Valeur ajoutée
ACTIVITES IMMOBILIERES	12 961
BÂTIMENTS ET TRAVAUX PUBLICS	48 241
ENERGIE	45 478
HOTELS ET RESTAURANTS	7 387
INDUSTRIES CHIMIQUES	47 040
INDUSTRIES DES BOISSONS	9 598
INDUSTRIES DES OLEAGINEUX	8 190
INDUSTRIES DU BOIS	2 168
INDUSTRIES DU CAOUTCHOUC ET PLASTIQUES	9 991
INDUSTRIES DU CUIR ET DE LA CHAUSSURES	1 580
INDUSTRIES DU PAPIER ET CARTONS, DE L'EDITION ET DE L'IMPRIMERIE	11 689
INDUSTRIES EXTRACTIVES	4 746
INDUSTRIES LAITIERES	4 514
INDUSTRIES TEXTILES ET HABILLEMENT	3 714
METALLURGIE ET TRAVAIL DES METAUX	6 896
TELECOMMUNICATIONS	183 134
PRODUCTION DE VIANDE ET DE POISSONS	12 009
REPARATIONS	1 196
SERVICES AUX ENTREPRISES	52 967
TRANSFORTION FRUITS LEGUMES ET FABRICAT. D'AUTRES PROD ALIMENTAIRES	46 184
TRANSPORT ET COMMUNICATION	79 676
TRAVAIL DES GRAINS ET FABRICATION DE PRODUITS AMYLACES	16 628
VALEUR AJOUTEE GLOBALE DU SECTEUR MODERNE	815 708

*Moyenne entre 2001 et 2007. En millions Fcfa

Tests de racine unitaire

Part des consommations intermédiaires

	Statistique	Prob.
ADF	69,0501	0,0093
LLC	-9,53403	0,0000

Part du capital

	Statistique	Prob.
ADF	163,960	0,0000
LLC	-28,5719	0,0000

Part du travail

	Statistique	Prob.
ADF	62,9584	0,0317
LLC	-8,35492	0,0000

Profit

	Statistique	Prob.
ADF	93,2310	0,0002
LLC	-8,69230	0,0000

Test F des effets fixes interindividuels

Statistique	Degré de liberté	Prob.
2,102535	21,88	0,0087

Test de Hausmann pour discriminer effets fixes et effets aléatoires

Statistique du Chi2	Degré de liberté	Prob.
5,649981	4	0,2269

Statistiques des variables	S_K	S_L	S_M	\dot{K}/K	\dot{L}/L	\dot{M}/M	$\dot{\pi}/\pi$	\dot{P}_Y/P_Y	\dot{w}_K/w_K	\dot{w}_L/w_L	\dot{w}_M/w_M
INDUSTRIES EXTRACTIVES	0,10	0,13	0,76	0,06	0,01	0,22	0,03	0,04	0,02	0,13	0,09
PRODUCTION DE VIANDE ET DE POISSONS	0,06	0,11	0,83	0,07	0,02	0,00	0,41	0,05	0,02	0,03	0,03
TRAVAIL GRAINS ET FABRICATION PROD. AMYLACES	0,03	0,07	0,91	0,12	0,03	0,11	0,04	0,05	0,02	0,10	0,04
INDUSTRIES DES OLEAGINEUX	0,04	0,07	0,89	0,10	0,03	0,21	-7,47	0,04	0,02	0,01	0,03
INDUSTRIES LAITIERES	0,02	0,05	0,93	0,24	0,03	0,17	0,18	0,03	0,02	0,19	0,03
TRANSFERTION DES FRUITS ET LEGUMES ET FABRICATION D'AUTRES PRODUITS ALIMENTAIRES	0,08	0,14	0,79	0,00	0,03	0,16	0,02	0,03	0,02	0,06	0,03
INDUSTRIES DES BOISSONS	0,05	0,09	0,86	0,08	0,03	0,14	0,09	0,06	0,02	0,08	0,03
INDUSTRIES TEXTILES ET HABILLEMENT	0,11	0,15	0,74	0,08	0,03	0,16	-0,04	0,02	0,02	-0,02	0,05
INDUSTRIES DU CUIR ET DE LA CHAUSSURES	0,08	0,15	0,77	0,02	0,03	0,17	1,23	0,03	0,02	0,06	0,05
INDUSTRIES DU BOIS	0,02	0,03	0,95	0,18	0,03	0,19	0,09	0,03	0,02	0,09	0,03
INDUSTRIES PAPIER CARTONS, EDITION IMPRIM.	0,08	0,15	0,77	0,10	-0,03	0,08	0,00	0,05	0,02	0,08	0,03
INDUSTRIES CHIMIQUES	0,06	0,06	0,88	0,13	0,02	0,13	1,47	0,02	0,02	0,05	0,03
INDUSTRIES DU CAOUTCHOUC ET PLASTIQUES	0,08	0,09	0,82	0,12	-0,12	0,13	0,13	0,05	0,02	0,11	0,03
METALLURGIE ET TRAVAIL DES METAUX	0,05	0,10	0,85	0,09	0,01	0,14	0,24	0,00	0,02	0,08	0,00
ENERGIE	0,12	0,11	0,77	-0,02	0,02	0,19	0,84	0,02	0,02	0,08	0,03
BTP	0,07	0,12	0,80	0,06	0,03	0,12	0,00	0,01	0,02	0,08	0,10
REPARATIONS	0,06	0,23	0,70	0,04	0,03	0,17	0,21	0,04	0,02	0,03	0,03
HOTELS ET RESTAURANTS	0,11	0,23	0,66	0,09	0,01	0,07	0,15	0,03	0,02	0,08	0,03
TRANSPORT ET COMMUNICATION	0,13	0,21	0,66	0,10	0,01	0,15	0,17	0,02	0,02	0,11	0,03
TELECOMMUNICATIONS	0,22	0,18	0,60	0,12	-0,01	0,29	-0,06	0,00	0,02	0,14	0,03
ACTIVITES IMMOBILIERES	0,28	0,14	0,58	0,12	-0,05	0,13	0,08	0,04	0,02	0,12	0,03
SERVICES AUX ENTREPRISES	0,14	0,24	0,62	0,13	0,04	0,14	0,02	0,05	0,02	0,17	0,03

