

Université Gaston Berger



Groupe d'Etudes et de Recherche en
Sciences Economiques et de Gestion

Université de Bourgogne



Institut de Recherche sur l'Education
et la Sociologie

*L'ANALYSE DE L'EFFICACITE DES ENTREPRISES SENEGALAISES EN TERMES
D'UTILISATION DU CAPITAL HUMAIN DU TRAVAILLEUR*

PRESENTATION PAR : Abdramane SOW, Doctorant

**POUR LE SEMINAIRE DE L'IREDU DU
26/10/2011**

INTRODUCTION

Nous rappelons que le sujet de notre thèse est : la contribution de l'éducation à la croissance économique du Sénégal. Après les revues théoriques et empiriques, diverses stratégies ont été mises en place pour montrer et tester dans quelle mesure l'éducation contribue à la croissance économique. Au total, nous voyons que les développements des études empiriques de part et d'autre de la littérature, laissent un sentiment partagé sur le rôle de la dimension éducation dans le processus de croissance. Le débat sur la question est flou et confus. La conclusion est qu'il y a différentes positions.

Nous avons remarqué que la plupart de ces travaux ont essayé d'étudier le lien direct entre l'éducation et la croissance économique. Par rapport à ce constat, il faudrait proposer une alternative de l'évaluation du rôle de l'éducation sur la croissance et le développement. Notre travail plus poussé dans le cadre de cette thèse, nous amènera à proposer une contribution qui se démarquera de tous ces travaux afin de dégager notre point de vue. Il ne s'agira non plus d'estimer classiquement la croissance par l'éducation mais d'analyser le lien entre l'éducation et la productivité des entreprises d'une part¹ et d'autre part de mesurer l'efficacité productive du capital humain. Cela constitue une façon d'estimer indirectement la croissance par l'éducation. La productivité est par définition le rapport entre le niveau de la production et l'intensité de facteur utilisé. Lorsque l'éducation contribue à l'accroître, les gains de productivité résultants vont à leur tour contribuer positivement à la croissance économique à l'échelle globale, toutes choses étant égales par ailleurs. De même lorsque le capital humain est efficace, cela va augmenter la productivité et par conséquent la croissance économique. DEBREU (1951), KOOPMANS (1951) et FARELL (1957) furent les premiers à s'intéresser au concept d'efficacité. A partir des années 60, avec l'avènement des nouvelles technologies de production, les chercheurs ont trouvé la nécessité de s'interroger sur leur efficacité. C'est ainsi que cette dernière a suscité un engouement dans les recherches dans tous les domaines de l'économie. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude.

Nous avons choisi les entreprises, car nous savons qu'en général, elles occupent une place importante dans le processus de croissance et de développement économique. Ce sont elles dans les secteurs primaire, secondaire et tertiaire qui fournissent essentiellement la création de la valeur ajoutée, du produit intérieur brut et des emplois et participent à la cohésion sociale. Face aux chocs économiques qui peuvent remettre en cause l'existence de certaines

¹ Ce point ne sera pas présenté ici dans le cadre des journées doctoriales de l'AUF

entreprises et engendrer des conséquences néfastes sur la croissance et l'emploi du pays, ces entreprises doivent disposer d'outils de mesure et évaluer quantitativement leurs productivités et leurs niveaux d'efficience. C'est pour quoi nous nous intéressons à cette étude pour participer aux débats sur les questions de performances des entreprises dans nos économies, surtout si on sait que ces dernières opèrent dans des conditions sous optimales avec une sous utilisation des facteurs de production.

Dans ce travail, nous nous proposons de mener des réflexions sur la mesure de la productivité et de l'efficacité productive en termes d'emploi du niveau de capital humain de la main d'œuvre d'un ensemble d'entreprises du Sénégal. L'objectif de toute entreprise étant de maximiser son profit, il est donc normal qu'elle s'interroge sur le rendement de ces facteurs (inputs). Avec une quantité d'inputs disponibles, l'entreprise doit produire le maximum de biens ou réaliser le plus haut niveau de profit par unité de biens produits en application des stratégies du calcul économique. Si elle est dans cette situation, on dit qu'elle est techniquement efficace. D'autre part, elle peut minimiser le coût de ses facteurs pour maintenir ou obtenir un niveau donné d'outputs. Dans cette configuration l'entreprise opère à une efficacité allocative. A une troisième échelle (efficacité d'échelle), l'entreprise doit s'assurer de la parfaite adéquation entre son coût marginal et le prix de vente de son produit sur le marché, en situation de concurrence pure et parfaite. L'entreprise raisonne toujours en termes d'objectif à atteindre dans un environnement favorable ou difficile qu'elle pourrait rencontrer. Par rapport à l'atteinte ou non d'un objectif, elle doit pouvoir mesurer l'efficacité de ses inputs. Ceci vient justifier de plus le cadre où s'inscrit notre étude. Il s'agit en effet de mesurer l'efficacité des entreprises sénégalaises sises essentiellement dans les régions de Saint-Louis, de Dakar, de Thiès et de Kaolack, seules régions où les données sont disponibles, en termes d'utilisation des facteurs relatifs aux niveaux de capital humain du personnel et du dirigeant principal. L'objectif est de révéler les entités ayant les meilleures pratiques en termes d'utilisation du niveau d'éducation de la main d'œuvre. Simultanément, les entités non efficaces sont mises en évidence; une mesure de leur inefficience est proposée en termes de distance à la frontière d'efficacité et les différents moyens pour atteindre de meilleures performances sont identifiés selon les critères qui sont considérés comme prioritaires. La mesure de l'efficacité des entreprises sénégalaises passera par une approche de frontière de production. C'est " une sorte d'enveloppe coïncidant à l'ensemble des points représentatifs de la meilleure pratique dans le domaine de la production et par rapport à laquelle, la performance de l'entreprise pourra être comparée " (S. PERELMAN (1996)). Cette enveloppe

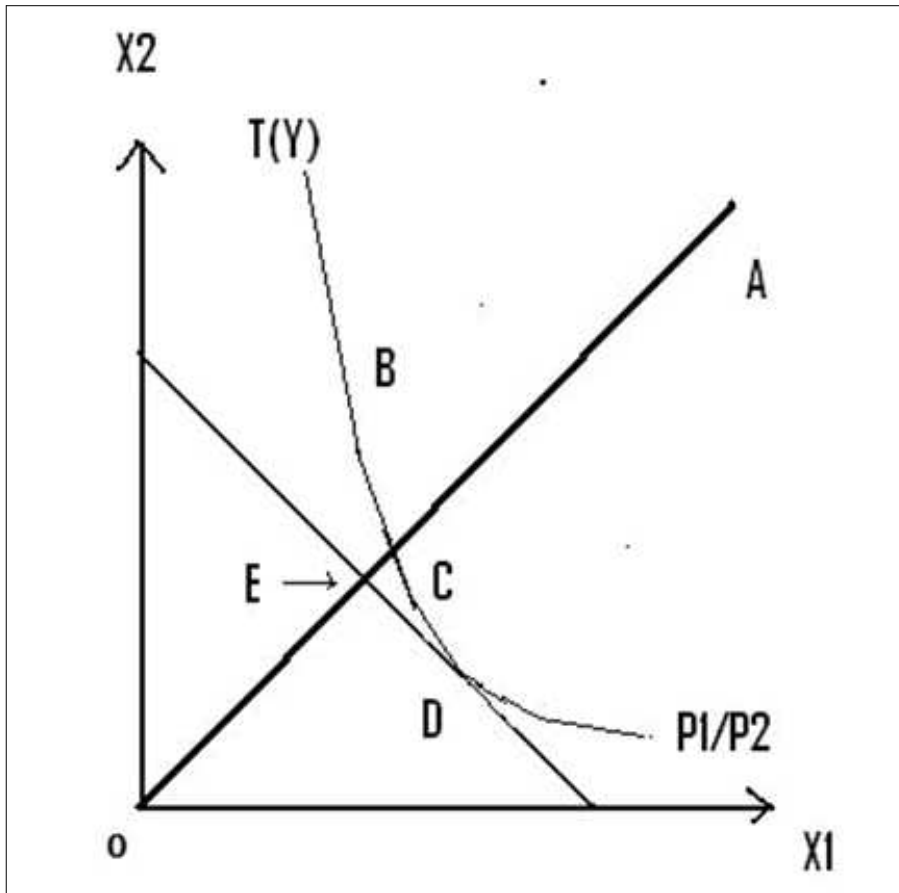
représente la frontière technologique qui pourrait évoluer en fonction du progrès technique. Ce travail constitue à notre connaissance, la première application d'une mesure de l'efficacité des entreprises sénégalaises sises dans ces quatre régions du point de vue de l'emploi du niveau de capital humain de la main d'œuvre et dans le cadre de l'estimation par les frontières par une méthode d'enveloppement des données (DEA) proposée par CHARNES et al; BANKER et al (1984). Notre but s'agissant de cette analyse, est de montrer l'efficacité productive des niveaux d'éducation du dirigeant et du salarié des entreprises. Nous supposons que ces dernières sont efficaces en termes d'utilisation du capital humain. L'étude consiste donc à vérifier les efficacités. Notre travail se présente comme suit: le premier point expose une brève synthèse sur la mesure de l'efficacité; le second présente les données utilisées; le troisième, la méthodologie utilisée et le quatrième présentera les résultats de l'application de DEA.

1. LA MESURE DE L'EFFICACITE DES ENTREPRISES : REVUE DE LA LITTERATURE

L'origine du terme « efficacité » est à retrouver dans les travaux initiaux de DEBREU (1951), KOOPMANS (1951) et de FARRELL (1957), au sujet des entreprises. KOOPMANS (1951) fut le premier à proposer une mesure de l'efficacité et DEBREU (1951) le premier à faire une mesure empirique. L'estimation par la frontière d'efficacité économique de façon formelle et claire a surtout été développée par FARELL. Selon ce dernier, l'objectif de toute entreprise doit viser à estimer la meilleure pratique dans son activité de production, ceci compte tenu des données disponibles. L'estimation de cette pratique passe par la mesure de l'efficacité. Pour l'évaluation de cette dernière, il existe dans la littérature deux méthodes distinctes. Il s'agit en effet soit par la méthode paramétrique ou soit par la méthode non paramétrique. La première méthode comme son nom l'indique estime les paramètres de la frontière définie et spécifiée par une fonction analytique, à partir des outils de l'économétrie et de la statistique et ceux de la programmation linéaire. Sa principale limite vient du faite que référence ne peut être facilement faite qu'à une seule variable objective ; soit un seul critère de la mesure de l'efficacité. Par contre, pour la méthode non paramétrique, on ne spécifie pas a priori une forme particulière de fonction à la frontière. Ce qui reste à spécifier, ce sont les propriétés que doit satisfaire l'ensemble de la production (TAFPE, 1998). C'est cette dernière

méthode que FARREL a développée. Elle utilise aussi, comme la première, les outils de la programmation linéaire. Le choix de l'une ou de l'autre méthode n'est pas évident. Pour le cas de notre étude, nous choisissons la méthode non paramétrique fondée sur l'approche d'enveloppement des données (DEA en anglais) développée par CHARNES et al; BANKER et al (1984). L'hétérogénéité de nos données et le fait que nous disposons de plusieurs inputs et plusieurs outputs dictent notre choix d'adopter cette méthode qui ne nécessite pas une définition ou une spécification de la forme de la frontière. La méthode DEA est fondée sur la théorie microéconomique, car elle compare les efficacités d'unités similaires dans une population donnée avec la prise en compte de plusieurs dimensions de coûts. Elle détermine la frontière d'efficience du point de vue de la meilleure pratique observée. De façon concrète, cette méthode déterministe, vise à considérer un échantillon d'unités. Sur un graphique, est représentée la performance de chaque unité par un point. Plusieurs points appartenant à plusieurs unités sont donc représentés. Après la représentation de ces points, une limite d'efficience est tracée par enveloppement. Cette limite, ou frontière, par le haut, relie les points qui enveloppent le nuage de points formés par les entreprises observées. Les points efficaces sont ceux situés sur cette frontière. Ces points correspondent à des unités se situant sur l'enveloppe (ou frontière empirique de production) et constituant les " benchmarks "; c'est à dire les unités de production de référence ayant les meilleurs pratiques. Par contre, pour les autres points situés en dessous de cette limite, ils sont dits inefficaces. Pour les unités correspondant à ces points inefficaces, elles sont dites inefficaces car éloignées de la frontière de production. L'efficacité technique est mesurée par la distance entre un point représentatif d'une entreprise et la frontière. La seconde méthode d'estimation non paramétrique de l'efficacité qui ne sera pas adoptée dans le cadre de ce travail est l'approche Free Disposal Hull (FDH) ou Ensemble de libre disposition. En quelque sorte elle est la transposition duale. Le graphique suivant illustre la mesure de l'efficacité par la méthode DEA.

Figure 1 : Mesure de l'efficacité par la méthode de l'enveloppe



Source : FARELL M. J. (1957)

Cette figure représente un cas simple d'une entreprise qui utilise deux facteurs de production X_1 et X_2 pour produire un bien Y . La fonction de production de cette entreprise s'écrit donc:

$$Y = F(X_1, X_2)$$

Avec l'hypothèse des rendements d'échelle constants, la frontière technologique est représentée par une isoquante unitaire. Nous avons donc:

$$F\left(\frac{X_1}{Y}, \frac{X_2}{Y}\right) = 1$$

La courbe sur laquelle se situent les points B et C, représente la frontière technologique unitaire de cette entreprise. La droite (P_1/P_2) représente la courbe d'iso coût donc le rapport des prix des facteurs P_1 et P_2

Au sens de FARELL, les points correspondant aux niveaux de production C, B et D, situés sur la frontière technologique sont efficaces et caractérisent les entreprises efficaces qui ont ces niveaux d'outputs en combinant les facteurs X_1 et X_2 . Par contre les points situés au-dessus ou en dessous sont inefficaces et caractérisent les entreprises inefficaces. Par exemple le point correspondant au niveau de production A est inefficace. Les différentes efficacités et inefficacités peuvent être calculées graphiquement. Le rapport de la distance entre le point O à l'origine et le point C efficace et de la distance entre le point O et le point A qu'on observe permet de mesurer l'efficacité technique (ET) de l'entreprise. Cette efficacité technique de l'entreprise utilisant le niveau de production A est donc égal au rapport $(OC)/(OA)$ et est comprise entre zéro et 1. Son inefficacité peut être mesurée par le segment CA correspondant aux proportions de facteurs qui pourraient être diminués en continuant à produire le même niveau de biens. C'est le ratio $(CA)/(OA)=1- (OC)/(OA)$.

Nous pouvons calculer l'efficacité allocative en considérant la droite d'iso coût $(p_1)/(p_2)$. Le point D caractérise une entreprise où la droite de coûts est tangente à la frontière technologique. Nous avons une efficacité allocative pour ce point qui est égale à 1, car étant le rapport $(OD)/(OD)$. Nous pouvons remarquer que le point D est techniquement et allocativement efficace, car se trouvant en même temps sur la frontière de production et sur la droite de coût. Par ailleurs, considérons E, le point de rencontre entre cette droite et la droite (OA). L'efficacité allocative de ce point est donc le ratio $(OE)/(OC)$.

De nombreuses études se sont récemment penchées sur l'utilisation de la méthode DEA pour analyser et estimer l'efficacité. Cette méthode est très souvent convoitée pour la mesure de l'efficacité technique dans de nombreux domaines (économique, de la gestion des entreprises, de la santé, de l'éducation, des banques, les assurances...). Il est difficile de dénombrer toutes les études qui font appel à cette méthode lorsqu'elles s'intéressent à l'efficacité des unités de production, de par le monde et plus spécifiquement en Afrique.

Dans cette partie, nous analysons l'efficacité des entreprises sénégalaises en termes d'utilisation du capital humain du travailleur, en présentant les données, l'analyse descriptive des variables la méthodologie et les résultats.

2. LA PRESENTATION DES DONNEES

Les données que nous allons utiliser pour la mesure de l'efficacité en termes d'utilisation du capital humain du travailleur, sont extraites de la base de l'enquête auprès des entreprises sénégalaises de la Banque Mondiale. Depuis un certain temps, la Banque Mondiale a entrepris une série d'enquêtes² qui portent sur les sujets tels que l'environnement des entreprises, l'accès au financement, l'état de la corruption, les infrastructures, la criminalité, la concurrence, la mesure de la productivité, l'état de l'innovation technologique, le niveau de qualification de la main d'œuvre, les échanges commerciaux, auprès des entreprises dans les pays émergents et dans les pays en développement. C'est dans ce cadre que cette Institution a mené cette enquête au Sénégal. L'enquête porte sur des données de panel recueillies auprès des entreprises interrogées, principalement en 2003 et 2007. Le tableau suivant précise la structure du panel de cette enquête.

Tableau 1: Panel des entreprises interrogées du Sénégal

Années	Nombre d'entreprise interrogées
2003	188
2007	526
2003 et 2007	148
Autres années	25
Total	887

Les établissements ciblés couvrent les régions de Dakar, de Kaolack, de Thiès et de Saint-Louis. Le choix de ces régions est dû au fait que ce sont les principales régions du Sénégal en termes de dynamisme économique et où le tissu industriel est le plus important. Les secteurs concernés par cette enquête, sont tous les secteurs manufacturiers, de construction, de commerce de détail et de gros, des services, des hôtels et restaurants, du transport, de l'entreposage et communications, de l'informatique et des activités connexes. En supposant que toutes les entreprises sont équivalentes, et à partir des 887 observations de cette enquête, nous avons pu disposer de notre échantillon de 625 entreprises avec lesquelles nous avons

² Pour la présentation de ces enquêtes voir le site www.enterprisesurveys.org/methodology.

effectué les traitements concernant le lien entre l'éducation et la productivité et l'application de la méthode DEA. Sur ces 625 entreprises, Dakar en détient 402, Saint-Louis 76, Thiès 82 et Kaolack 65. Les unités de production sont les entreprises des secteurs traditionnels, modernes, des services et du commerce. Selon la définition de cette enquête, les entreprises traditionnelles sont constituées par des industries manufacturières, alimentaires, textiles, des habillements, métalliques, minières, des constructions. Ces entreprises traditionnelles utilisent des technologies proches dans leur fonction de production et sont au nombre de 259. C'est le même cas pour les entreprises modernes qui font un total de 46 entreprises réparties dans les établissements des produits chimiques, des plastiques et produits caoutchoucs, des machineries et équipements, de l'électronique et des technologies de l'information et de la communication. Les établissements des services (117 entreprises) comprennent les transports, les hôtels et restaurants et les autres services. Les entreprises du secteur du commerce (203) sont les établissements du commerce de gros et de détail. Les entreprises des services utilisent des technologies similaires ou proches; de même que les entreprises du secteur du commerce. Avant de passer aux résultats, nous réalisons d'abord une la présentation de la méthode.

3. LA METHODE DEA: CADRE D'ANALYSE DE L'EFFICACITE DES ENTREPRISES SENEGALAISES

La méthode DEA que nous allons adopter, même si elle présente l'inconvénient de ne pas tenir compte des erreurs qui pourraient affecter nos données, repose sur le principe de fonction de production où un certain nombre de facteurs est utilisé pour produire un nombre déterminé d'outputs. Nous utilisons les modèles appelés " orientés inputs " et les modèles " orientés outputs ", suivant COELLI (1996) pour la mesure de l'efficacité individuelle respectivement en terme de facteur utilisé (où on s'intéresse à l'inefficacité en terme d'excès d'inputs) et d'outputs (où on s'intéresse à l'inefficacité par insuffisance de produits) pour chaque unité et pour une période donnée. Pour cette méthode, l'estimation de la fonction de production se fait par le rapport entre outputs et les inputs. La construction de la frontière non paramétrique de production s'effectue en se référant au modèle CCR, c'est-à-dire au modèle de CHARNES, COOPER et RHODES (1978) ou soit à celui de BANKER, CHARNES et COOPER (BCC) (1984) qui servent tous deux de cadre pour mesurer l'efficacité. Nous

rappelons présentement le modèle de CHARNES et al. (1978) puis nous nous en inspirons pour déterminer celui de BCC.

Le modèle CCR est dérivé de la programmation linéaire. Il permet de connaître la position de chaque unité par rapport à la situation d'une unité idéale, placée à la frontière de production empirique, proposant une quantité donnée de produits avec le minimum de facteurs ou le maximum de produits à facteurs donnés. Pour chaque unité de production, le principe du modèle est de maximiser la somme pondérée des outputs rapportée à la somme pondérée des inputs ou de minimiser la somme pondérée des inputs rapportée à celle pondérée des outputs. Le premier ratio proposé qui doit être maximisé est le ratio de productivité associée à la fonction de production. La mesure de l'efficacité est définie ici au sens de la productivité des facteurs inclus dans la fonction de production. Le modèle calcule pour chaque unité les pondérations séparées donnant le meilleur score d'efficacité. Chaque unité va maximiser son score en respectant la contrainte d'un score d'efficacité inférieur à l'unité pour l'ensemble des entreprises considérées et en faisant l'hypothèse que les pondérations sont positives. De façon formelle en supposant qu'il y a n unités de décision. Chaque unité produit l biens en utilisant p facteurs, suivant la méthode de DEA, le principe est de résoudre pour chaque unité de décision le modèle de base suivant proposé par CCR:

$$\text{Max}_{u,v}(s^e) = \frac{\sum_{j=1}^l u_j y_{je}}{p \sum_{r=1}^p v_r x_{re}}$$

Sous contrainte:

$$\frac{\sum_{j=1}^l u_j y_{ji}}{p \sum_{r=1}^p v_r x_{ri}} \leq 1 \text{ et } u_j, v_r \geq 0$$

Avec:

- l'indice e correspondant à l'unité sous évaluation donc s_e étant son score d'efficacité;

- j est l'indice des biens (outputs) (j=1, ..., l);
- r est celui des facteurs (inputs) (r=1,...,p);
- i est l'indice des unités de production donc i = 1, ..., n;
- y_{je} est la production du bien j par l'unité e sous évaluation;
- x_{re} est le facteur r utilisé par e pour produire j;
- y_{ji} est la production du bien j par l'unité i;
- x_{ri} , la dotation en facteur r de l'unité i;
- u_j et v_r sont des vecteurs contenant les pondérations affectées respectivement à l'ensemble des quantités d'outputs et d'inputs des unités décisionnelles.

L'inconvénient de ce problème d'optimisation est l'existence d'une infinité de solutions. Dans ce contexte, il faut linéariser le problème en considérant une solution représentative dont la somme pondérée des inputs de l'unité e évaluée est égale à l'unité. Sous cette hypothèse, nous obtenons le modèle CCR dual orienté output ci-dessous:

$$\text{Max } w_e = \sum_{j=1}^l u_j y_{je}$$

Sous contrainte :

$$\sum_{r=1}^p v_r x_{re} = 1, \quad \sum_{j=1}^l u_j y_{ji} - \sum_{r=1}^p v_r x_{ri} \leq 1 \quad \text{et } u_j \geq 0 \quad \text{et } v_r \geq 0$$

Avec w_e étant la valeur relative de l'output de l'unité sous évaluation.

L'objectif de la méthode DEA est de maximiser la valeur relative des outputs des unités de décision et de minimiser celle des inputs. Le programme orienté primal input est le suivant:

$$\text{Min}_{z_e, u_i} (z_e)$$

Sous contrainte:

$$Z_e x_{re} - \sum_{i=1}^n u_i x_{ri} \geq 0, \text{ quelque soit } r \quad \text{et} \quad \sum_{i=1}^n u_i y_{ji} \geq y_{je}$$

La solution optimale est une situation où on obtient une production maximale de chaque bien en minimisant les coûts des facteurs de production. Ceci est équivalent à :

$$y_{je} \leq \sum_{i=1}^n u_i^* y_{ji}, \text{ production maximale;}$$

$$\sum_{i=1}^n u_i^* x_{ri} \leq Z_e x_{re}, \text{ coût minimum}$$

où le couple :

$$\left(\sum_{i=1}^n u_i^* x_{ri}, \sum_{i=1}^n u_i^* y_{ji} \right)$$

est la combinaison linéaire des firmes du référentiel à laquelle l'unité sous évaluation est comparée.

Z_e représente le score d'efficacité technique de l'unité sous évaluation. Si $z_e = 1$, cette unité se situe sur la frontière; c'est-à-dire qu'elle est efficace au sens de FARELL. Par contre, si $z_e < 1$, cela montre l'existence d'une inefficacité technique. Par ailleurs, le score z_e peut s'interpréter comme le coefficient d'utilisation des facteurs ou comme le niveau maximum que la production peut atteindre à travers l'utilisation de l'ensemble des inputs considérés.

Ce modèle de CCR s'effectue en général sous l'hypothèse des rendements constants qui opère à l'échelle optimale, mesurant ainsi l'efficacité totale. Ce qui n'est pas toujours le cas compte tenu des contraintes du marché (situation de concurrence) et des contraintes de moyens financiers. Par rapport à cette situation, BANKER, CHARNES et COOPER (BCC) proposent un modèle qui prend en compte l'hypothèse des rendements d'échelle variables (rendements décroissants ou croissants). Avec cette hypothèse, l'efficacité mesurée est pure. Pour obtenir leur modèle, ils considèrent une contrainte additionnelle au programme précédent. Cette contrainte qui est l'égalité entre la somme des pondérations et un vecteur unitaire, est donc la suivante:

$$\left(\sum_{i=1}^n u_i = 1 \right)$$

Le modèle de BCC devient:

$$\text{Min}_{z_e, u_i} (z_e)$$

Sous contrainte :

$$z_e x_{re} - \sum_{i=1}^n u_i x_{ri} \geq 0, \text{ quelque soit } r, \sum_{i=1}^n u_i y_{ji} \geq y_{je} \text{ et } \sum_{i=1}^n u_i = 1$$

La méthodologie ci-dessus nous servira de référence pour la mesure de l'efficacité des entreprises sénégalaises.

4. LA PRESENTATION DES RESULTATS DE L'APPLICATION DE LA METHODE DEA

Pour l'application de la méthode DEA, nous utilisons les ressources de l'approche générale, c'est à dire l'hypothèse des rendements variables et l'orientation côté inputs. Ce choix se justifie par le fait qu'au Sénégal, les entreprises opèrent dans des conditions sous optimales avec une sous utilisation des facteurs de production liée à des ressources financières insuffisantes. La seconde justification du choix de ce modèle est qu'il permet de distinguer l'efficacité technique pure (efficacité à rendements variables) de l'efficacité technique d'échelle. En fonction de nos objectifs, nous choisissons comme inputs les éléments suivants: le capital humain du dirigeant principal (khboss), le niveau d'éducation du salarié (khstaff). Nous considérons un seul output qui est la productivité apparente moyenne (prod), pour chaque unité de décision.

Nous utilisons la procédure développée sous Stata 11 par LEE Choonjoo et YONG-BAE Ji³, pour la mesure de l'efficacité des entreprises. Dans chaque type de secteur, nous appliquons la méthode DEA en utilisant cette procédure et en respectant la logique de la méthode qui suppose une même technologie ou une technologie proche des unités de décision. Cela nous permet de calculer pour chaque unité et dans chaque secteur les scores d'efficacité que sont l'efficacité d'échelle (EE), l'efficacité à rendements d'échelle constants (REC) ou efficacité technique totale et l'efficacité à rendements variables (REV). Dans chaque secteur, nous analysons les scores selon la taille, leur statut (privé ou public) et selon la région et nous traçons les graphiques des scores d'efficacité.

4.1. Classement des entreprises modernes selon les scores

A ce niveau, nous classons les entreprises modernes sur un total de 46 testées en fonction des scores et faisons l'analyse de l'efficacité selon la taille et selon le statut (privé et public). Dans chaque type de secteur, nous supposons que les unités de production ou entreprises possèdent les mêmes technologies de production. Avec l'orientation choisie (rendements d'échelle variable), nous présentons les scores des 30 premières entreprises modernes en

³ Voir aussi l'Article: Stata Journal, volume 10, number 2: st0193.

fonction de leurs rangs sur 46 observations. Nous ne présentons ici que les entreprises efficaces dont le score à REV est égal à 1 et les entreprises inefficaces qui sont plus près de la frontière d'efficacité. Tous les autres établissements ne figurant pas dans le tableau suivant ont des scores d'efficacité nuls et sont très loin de cette frontière. Les scores de la trentième entreprise qui ne se trouvent pas dans le tableau suivant sont respectivement 0,043, 0 et 0 à REV, à REC et EE.

Tableau 2: Classement des scores d'efficacité des entreprises du secteur moderne

Score REV	Rang	Score à REC	Score à l'échelle	Région de l'entreprise
1	1	1	1	Dakar
1	1	0	0	Dakar
0,78	3	0,24	0,24	Kaolack
0,77	4	0,54	0,54	Kaolack
0,70	5	0,36	0,36	Saint-Louis
0,68	6	0	0	Saint-Louis
0,67	7	0	0	Dakar
0,65	8	0	0	Dakar
0,58	9	0	0	Dakar
0,39	10	0,12	0,12	Dakar
0,35	11	0	0	Dakar
0,28	12	0	0	Dakar
0,25	13	0,18	0,18	Dakar
0,23	14	0	0	Dakar
0,17	15	0	0	Dakar
0,11	16	0,03	0,03	Dakar
0,09	17	0	0	Dakar
0,08	18	0,04	0,04	Dakar
0,079	19	0,024	0,024	Dakar
0,079	19	0,023	0,023	Dakar
0,07	21	0,035	0,035	Dakar
0,0675	22	0	0	Dakar
0,067	23	0,034	0,034	Dakar
0,064	24	0,025	0,025	Dakar
0,06	25	0,042	0,042	Dakar
0,05	26	0	0	Dakar
0,0499	27	0,049	0,049	Dakar
0,0493	28	0	0	Dakar
0,045	29	0,032	0,032	Dakar

En se basant sur les principes de la méthode DEA, les scores égaux à 1 concernent les entreprises modernes qui se situent sur la frontière d'efficacité. Ces entreprises modernes sont efficaces au sens de FARELL en termes d'utilisation des facteurs capital humain du dirigeant principal et niveau d'éducation du salarié. Les établissements efficaces sont au nombre de 2

sur 46 observations. Elles utilisent efficacement le facteur capital humain. C'est à dire avec un minimum du capital humain du personnel, elles peuvent produire à un niveau maximum de productivité. Pour la première entreprise efficace, avec un niveau de production efficace égale à 1280000 F CFA, les niveaux de capital humain du dirigeant et du salarié sont respectivement 17 et 15 années, alors que pour la deuxième, les niveaux d'éducation sont 15 et 0 années. Le niveau de production efficace pour la deuxième entreprise est de 1080000 F CFA, inférieur à celui de la première entreprise. Nous pouvons conclure que pour prétendre à être efficace dans toutes les configurations de rendement d'échelle, l'entreprise moderne devrait disposer des dirigeants et des salariés qui ont respectivement des niveaux d'éducation égaux respectivement à 17 et 15 années. Pour la seule entreprise moderne efficace à REV, il faudrait au moins que le dirigeant ait un bac plus deux et aucune formation pour le salarié. Le score égal à 1 correspond au score de l'unité sous évaluation par rapport à laquelle on compare toutes les autres unités de production. Les autres entreprises modernes qui ont des scores inférieurs à 1, ne se trouvent pas sur la frontière d'efficacité. La distance qui sépare par exemple le point correspondant à 0,78 et le point sur la frontière équivalent à 1, traduit l'inefficacité technique de l'entreprise. Donc toutes les industries modernes dont leurs scores sont inférieurs à 1 et inférieurs ou égaux à zéro sont inefficaces en terme d'utilisation du capital humain. Cela vaut dire que l'entreprise utilise beaucoup de capital humain pour une faible productivité moyenne. Leur inefficacité technique hors de la frontière est égale à $1 - \text{leur score d'efficience}$ et correspond au degré d'inefficacité. Ces entreprises inefficaces sont au nombre de 44 (46-2). C'est un chiffre important. Cela laisserait à penser qu'au Sénégal la plupart des entreprises modernes sont inefficaces en termes d'utilisation du capital humain des travailleurs et sont sous optimales.

Suivant l'hypothèse des rendements constants, il n'y a qu'une seule entreprise moderne qui est efficace. Cette entreprise est d'ailleurs efficace dans toutes les situations; à REV, REC et à EE. Toutes les autres sont inefficaces. Nous avons le même résultat si nous analysons l'efficacité à l'échelle. Pour ces trente premiers établissements, nous remarquons que l'efficacité à rendement d'échelle variable est supérieure à l'efficacité à l'échelle et à celle des rendements constants. L'efficacité des entreprises modernes se révèle davantage sous l'hypothèse des rendements variables que pour les autres situations. A partir de ce moment, pour faire évoluer positivement l'efficacité, il serait intéressant d'améliorer la qualité du capital humain, les méthodes de gestion, le niveau de la technologie surtout pour des entreprises qui opèrent en zone des rendements d'échelle croissant. Il n'y a pas de distinction

des efficacités, ceci suivant que ces dix établissements opèrent en zone de rendements constants ou non; car nous remarquons que leurs scores sont égaux.

De la lecture du tableau, une analyse comparative peut être faite en tenant compte de la région. En effet, il s'agit de voir quelles sont les régions où sont implantées les entreprises modernes efficaces et inefficaces. Nous constatons donc, que les deux premières entreprises modernes efficaces, se trouvent dans la région de Dakar. La première entreprise moderne est efficace dans toutes les zones des rendements constants, variables ou à l'échelle. La deuxième entreprise efficace moderne se trouvant à Dakar opère en zone des rendements variables. A part ces deux établissements modernes, tous les autres de Dakar, de Saint-Louis et de Kaolack sont inefficaces. La région de Kaolack occupe la deuxième position car le score de sa meilleure entreprise moderne est plus prêt de la frontière que Saint-Louis (troisième) et mieux que Thiès dont les entreprises modernes ne font pas partie de ce classement car ayant des scores nuls. Cette dernière région abrite les entreprises modernes les plus inefficaces en termes d'utilisation du capital humain.

En calculant l'inefficacité technique pure, l'inefficacité à échelle et à rendements constants par exemple des dix premières entreprises modernes, nous avons les résultats suivants:

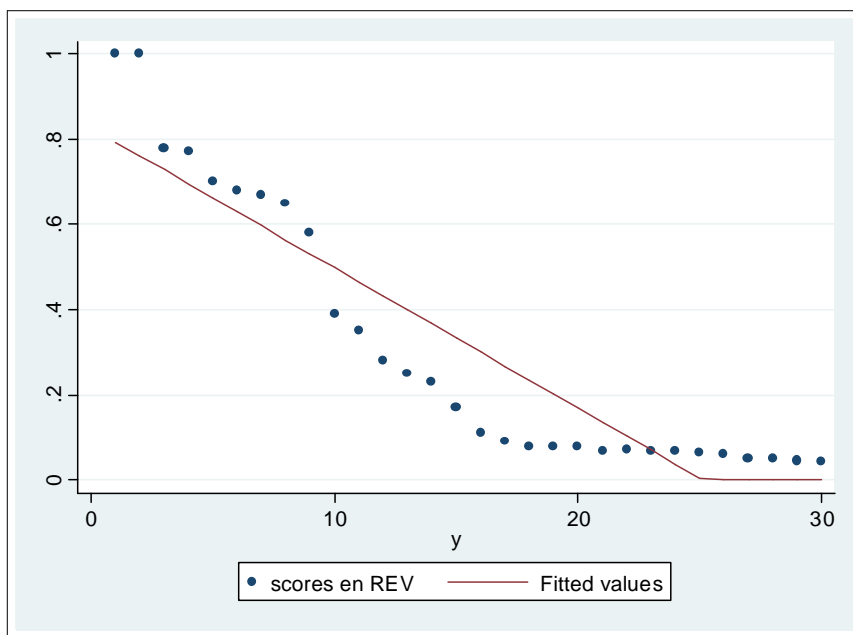
Tableau 3: Les inefficacités des dix premières entreprises modernes

Inefficacité pure	Inefficacité à REC	Inefficacité à échelle
0	0	0
0	1	1
0,22	0,76	0,76
0,23	0,46	0,46
0,3	0,64	0,64
0,32	1	1
0,33	1	1
0,35	1	1
0,42	1	1
0,61	0,88	0,88

A REV, la première entreprise moderne a une inefficacité nulle. Cela confirme qu'elle est efficace. Par contre, pour les autres entreprises modernes inefficaces, les scores d'inefficacité sont supérieurs à zéro. Autre chose que nous constatons à REV, est la croissance de l'inefficacité des entreprises moderne au fur et à mesure qu'elles s'éloignent de la frontière. Les inefficacités techniques pures sont inférieures aux inefficacités à REC et à EE à la fois. L'inefficience des entreprises modernes relève plus de l'inefficacité à échelle et à rendements constants (où les scores d'efficacité sont les plus bas) que de l'inefficacité à rendements variables. Autrement dit, l'inefficacité de ces établissements dépend plus de la taille et du volume de l'activité que de la qualité du capital humain, du savoir faire du personnel qualifié et de ses compétences. Dès lors, une politique d'amélioration de l'efficacité devrait viser à agir sur la taille, le volume d'activité, sur les conditions du marché et de la concurrence.

Le graphique suivant décrit la distribution des rendements d'échelle variables.

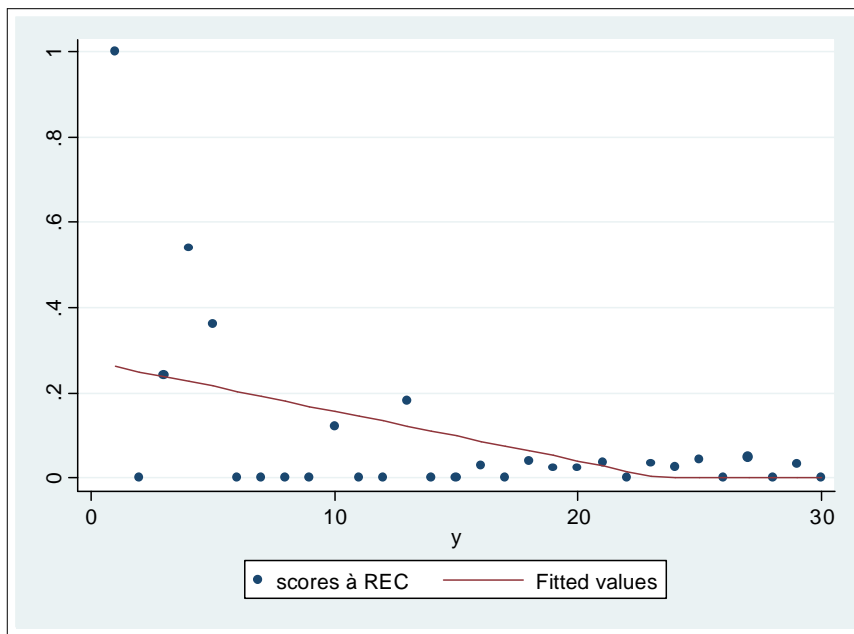
Figure 2: Distributions des scores à REV des 30 premières entreprises modernes



Les différents points représentent les scores d'efficacité à rendements d'échelle variables de ces trente entreprises. La droite correspond quant à elle à la tendance moyenne des scores. Les scores ne s'écartent pas trop et se concentrent plus ou moins autour de la moyenne de distribution. Cependant, les scores des deux entreprises efficaces sont plus décalés en haut de la droite moyenne.

Par ailleurs, le graphique illustre le principe de la méthode DEA. En effet nous constatons que les entreprises efficaces caractérisées par des scores égaux à l'unité, se situent sur une même limite ou frontière d'efficacité. Par contre, les scores des entreprises inefficaces se situent en dessous de cette frontière.

Figure 3 : Distribution des scores d'efficacité à REC des trente premières entreprises modernes



Les scores d'efficacité des rendements d'échelle constants ne sont pas distribués autour de la moyenne contrairement aux scores des rendements d'échelle variables qui ne sont pas trop loin de la droite moyenne. Le score de la seule entreprise efficace à REC s'éloigne plus de la moyenne que les scores inefficaces. Cela illustre le fait que cette entreprise soit située sur la frontière d'efficacité.

4.2. La comparaison des scores d'efficacité des entreprises modernes selon la taille

Dans cette partie, nous nous intéressons à une analyse selon la taille de l'entreprise moderne, en posant la question des rendements d'échelle. En se basant sur ce critère de taille, nous avons les petites entreprises, les moyennes et les grandes. Chaque type est considéré

comme une unité de décision. A ce niveau, nous allons voir si c'est la petite, moyenne ou grande moderne qui est la plus efficace. Les résultats des dix premières entreprises moderne sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 4 : Les scores d'efficacité selon la taille et le type de l'entreprise moderne

Taille	Score à Rendement d'échelle Variable	Type d'entreprise moderne
Grande	1	Industrie chimique
Petite	1	Informatique
Petite	0,78	Electronique
Petite	0,77	Plastique
Petite	0,70	Plastique
Petite	0,68	Informatique
Petite	0,67	Informatique
Petite	0,65	Informatique
Petite	0,58	Informatique
Petite	0,39	Industrie chimique

Le tableau est relatif aux scores des dix entreprises modernes les plus efficaces selon la taille et le type d'entreprise moderne. Comme nous l'indique ce tableau, le premier établissement moderne efficace est une grande entreprise de type chimique. Le deuxième est une petite entreprise informatique et qui évolue en situation de rendements variables avec un score égal à 1. Tous les deux types d'établissement appartiennent à la région de Dakar. Dans ce classement des dix entreprises modernes, il n'y a pas d'entreprise moderne de taille moyenne.

4.3. Les Scores d'efficacité selon le statut de l'entreprise moderne

Nous regardons à ce niveau les entreprises modernes efficaces et celles qui sont les plus prêtes de la frontière selon leur statut par rapport aux apports. Comme statut nous pouvons distinguer les statuts privé et public. L'entreprise privée peut être détenue soit par un national ou par le partenariat entre les nationaux et les étrangers ou soit exclusivement par des étrangers. L'entreprise publique peut être aussi essentiellement détenue par l'Etat à hauteur de

100% du capital. Nous distinguons dans notre base que des entreprises de type partenariat public-privé et des entreprises essentiellement privées. Cependant, nous ne possédons pas d'entreprises qui appartiennent exclusivement à l'Etat. Les résultats sont dans le tableau suivant.

Tableau 5: Score d'efficacité selon le statut de l'entreprise moderne

Statut de l'entreprise	Score à REV	Score à REC	Score à l'échelle
100% Privé	1	1	1
100% Privé	1	0	0
100% Privé	0,78	0,24	0,24
100% Privé	0,77	0,54	0,54
100% Privé	0,70	0,36	0,36
100% Privé	0,68	0	0
100% Privé	0,67	0	0
100% Privé	0,65	0	0
100% Privé	0,58	0	0
100% Privé	0,39	0,12	0,12

La première entreprise moderne la plus efficace a un statut privé. Pour cette entreprise, le pourcentage des actions est détenu essentiellement par le privé. Cette entreprise moderne privée se situe à Dakar. Elle opère de manière efficace dans toutes les configurations de rendements. Quant à la deuxième entreprise, il s'agit d'une entreprise moderne informatique détenue par le privé. Les autres entreprises modernes qui sont inefficaces mais prêtes de la frontière d'efficacité ont toutes des statuts privés. Nous remarquons que dans ce classement, il n'y a pas une entreprise moderne de type public ou d'entreprise appartenant en même temps à l'Etat et à un partenaire privé. Ceci voudrait dire que d'après nos résultats, les entreprises modernes en partenariat public-privé du Sénégal seraient inefficaces en termes d'utilisation du capital humain du travailleur.

4.4. L'application de DEA dans le secteur des entreprises traditionnelles

Le tableau suivant classe en fonction de la grandeur des scores des entreprises traditionnelles en situation de rendements d'échelle variables. Il précise la taille, la région et le statut de l'entreprise. Sur un total de 259 entreprises testées, nous ne présentons sur ce tableau que les 28 premières entreprises dont les scores sont les plus grands, parmi lesquelles nous avons des entreprises efficaces par rapport aux 231 entreprises traditionnelles restantes (259-28).

Tableau 6: Classement des entreprises traditionnelles selon les rendements d'échelle variables

REV	Rang	REC	EE	Régions	Taille de l'entreprise	Statut de l'entreprise
1	1	0,64	0,26	D	Moy	100% Privé
1	1	0,65	0,57	K	Pet	100% Privé
1	1	0	0	K	Pet	100% Privé
1	1	0,61	0,57	D	Gr	100% Privé
1	1	1	1	D	Pet	100% Privé
1	1	0,037	0,037	D	Moy	100% Privé
1	1	0,47	,47	T	Pet	100% Privé
1	1	1	1	D	Gr	100% Privé
0,96	9	1	1	D	Moy	100% Privé
0,91	10	0,42	0,47	K	Pet	100% Privé
0,89	11	0,49	0,55	D	Pet	100% Privé
0,88	12	0,44	0,55	T	Pet	100% Privé
0,828	13	0,45	0,55	T	Moy	100% Privé
0,825	14	0,45	0,55	K	Pet	100% Privé
0,78	15	0,43	0,55	D	Pet	100% Privé
0,66	16	0,36	0,55	D	Pet	100% Privé
0,59	17	0,27	0,47	S	Pet	100% Privé
0,54	18	0,54	1	D	Moy	100% Privé
0,52	19	0,29	0,55	K	Pet	100% Privé
0,5	20	0,23	0,47	T	Pet	100% Privé
0,49	21	0,23	0,47	T	Pet	100% Privé
0,48	22	0,26	0,55	D	Pet	100% Privé
0,46	23	0,26	0,55	D	Gr	100% Privé
0,45	24	0,25	0,55	K	Pet	100% Privé
0,44	25	0,24	0,55	T	Moy	100% Privé
0,42	26	0,2	0,47	D	Pet	100% Privé
0,40	27	0	0	D	Pet	100% Privé
0,39	28	0,21	0,55	S	Pet	100% Privé

En situation de rendements variables, nous disposons donc au total, de huit entreprises traditionnelles qui sont efficaces car leurs scores étant égaux à 1. Ce sont essentiellement des entreprises qui se trouvent dans la région de Dakar avec cinq représentantes, de Thiès avec une entreprise traditionnelle et de Kaolack avec deux entreprises traditionnelles efficaces en termes d'utilisation des facteurs capitaux humains des travailleurs. Parmi ces huit, nous en

disposons quatre petites entreprises, deux moyennes et deux grandes entreprises traditionnelles. Toutes ces entreprises efficaces ont le statut privé dont le capital est globalement détenu soit par des nationaux, ou par des étrangers ou soit par un partenariat. Les vingt autres entreprises traditionnelles figurant dans ce classement et les autres qui n'y figurent pas (231) sont inefficaces car ne se trouvant pas sur la frontière d'efficacité (leurs scores étant inférieurs à 1).

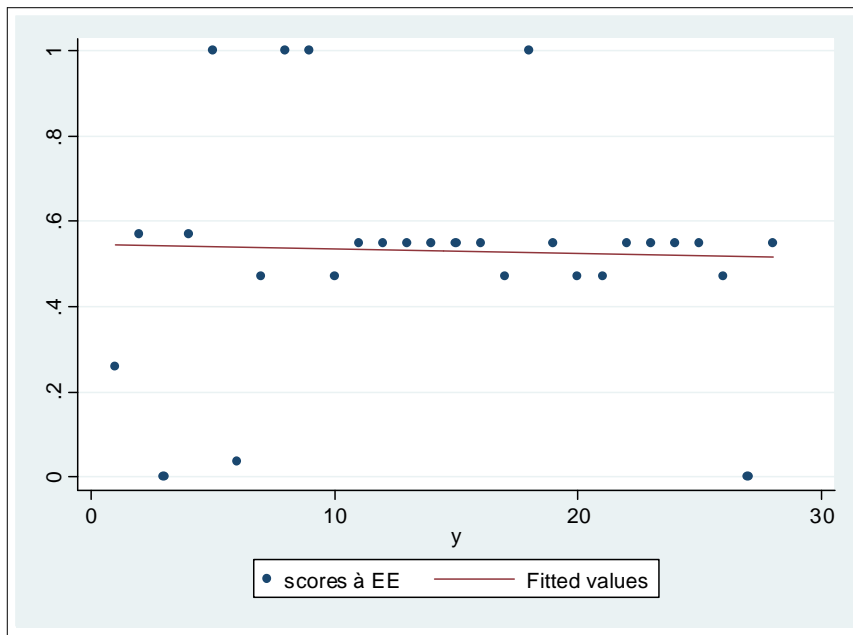
Quatre entreprises traditionnelles sont efficaces en zone de rendements à échelle dans ce tableau, car les scores correspondants sont égaux à 1 et elles se trouvent dans la région de Dakar.

En rendements d'échelle constants nous pouvons constater qu'il n'y a que trois entreprises traditionnelles efficaces. Toutes les autres sont inefficaces au sens de FARELL en termes d'utilisation de nos facteurs.

L'efficacité des entreprises traditionnelles dépendent plus des zones à rendement variables que des zones de rendements constants et à échelle, car les scores à REV sont supérieurs à ceux à REC et à EE. Par contre, pour la dix huitième entreprise traditionnelle, son efficacité relève plus des zones de rendements à échelle.

Les inefficacités des entreprises traditionnelles relèvent plus des zones de rendements qui ont les plus petits scores d'efficacité par rapport aux autres zones et où les scores d'inefficacité sont les plus grands. En effet, pour les entreprises de rangs allant de 10 à 17, de rangs 20, 21, et 27, leurs inefficacités dépendent successivement de la zone à REC, à EE et à REV (car les scores à $REC < EE < REV$). Les entreprises de rangs 19, 22, 23, 24, 25, 26 et 28 ont des inefficacités qui relèvent plus de la zone à REC en premier lieu, puis à REV et à EE en dernier lieu, car les scores en zone $REC < REV < EE$.

Figure 4: Distribution des scores à EE des 28 premières entreprises traditionnelles



Les scores à rendements d'échelle constants des entreprises traditionnelles s'écartent de la moyenne de la distribution, s'étalent de part et d'autre et s'éloignent les unes des autres. Les quatre entreprises dont les scores sont égaux à 1 s'écartent plus vers le haut de la droite moyenne des scores. Par contre, les entreprises dont les scores sont quasi-nuls s'écartent vers le bas de la droite moyenne et sont en dessous de la frontière d'efficience formée par les quatre entreprises efficaces.

4.5. L'application de DEA sur des entreprises du commerce

Nous classons dans le tableau ci-dessous les 28 premières entreprises du commerce les plus prêtes de la frontière d'efficacité en zone de rendements variables parmi les 203 testées. Les autres entreprises qui n'y figurent pas, sont inefficaces et loin de cette frontière. A REV, dans ce secteur, presque toutes les entreprises sont inefficaces en termes d'utilisation du capital humain du travailleur. Nous constatons en lisant le tableau qu'une seule entreprise est efficace car son score d'efficacité étant égal à 1. Il s'agit en fait d'une entreprise essentiellement privée installée dans la région de Dakar. Les niveaux efficaces de capital humain pour le dirigeant et de 13 années équivalent à un baccalauréat. Pour le salarié, le niveau de capital humain est de 0 année; donc aucune formation, avec un niveau de production efficace correspondant à 463466

CFA. Pour ce classement, il faut constater la domination de Dakar par rapport aux autres régions, car en plus d'avoir une entreprise efficace, la région dispose de plus d'entreprises du commerce qui sont plus prêtes de la frontière. Suivent ensuite respectivement les régions de Thiès et Saint-Louis. Nous pouvons remarquer l'absence d'entreprises de la région de Kaolack qui sont plus loin de cette frontière d'efficacité. Toutes ces entreprises classées prêtes de l'efficacité sont du secteur privé. Les entreprises en partenariat public-privé ne figurent pas dans cette sélection car elles sont loin de la frontière d'efficacité. Nous précisons que nous ne disposons pas dans notre base d'entreprises essentiellement publiques dont le capital est à 100% détenu par l'Etat.

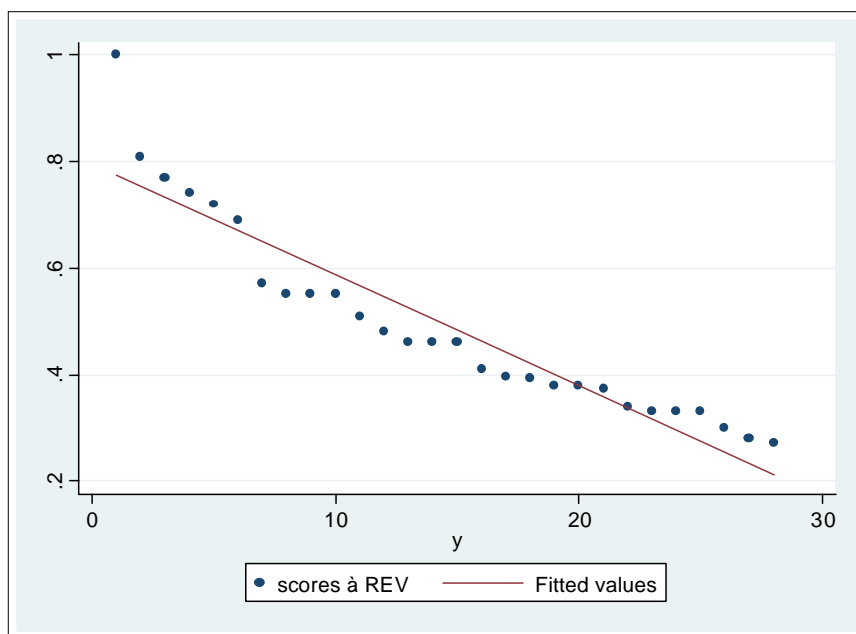
A REC et EE, les scores sont égaux et valent zéro. Dans ces zones aucune entreprise efficace n'a été constatée. Toutes donc sont inefficaces en évoluant dans ces zones.

L'efficacité de la seule entreprise se révèle plus de la zone à rendements variables. Quant à l'inefficacité des entreprises inefficaces, elle dépend plus des zones à REC et EE car leurs scores d'efficacité sont nuls et inférieurs aux scores à REV.

Tableau 7: Classement des scores des entreprises du commerce selon les REV

REV	Rang	REC	EE	Régions	Taille de l'entreprise	Statut de l'entreprise
1	1	0	0	D	Pet	100% Privé
0,81	2	0	0	D	Pet	100% Privé
0,77	3	0	0	T	Pet	100% Privé
0,74	4	0	0	D	Pet	100% Privé
0,72	5	0	0	D	Pet	100% Privé
0,69	6	0	0	T	Pet	100% Privé
0,57	7	0	0	D	Pet	100% Privé
0,55	8	0	0	D	Pet	100% Privé
0,55	8	0	0	D	Pet	100% Privé
0,55	8	0	0	D	Pet	100% Privé
0,51	11	0	0	D	Pet	100% Privé
0,48	12	0	0	T	Pet	100% Privé
0,46	13	0	0	D	Pet	100% Privé
0,46	13	0	0	D	Pet	100% Privé
0,46	13	0	0	D	Pet	100% Privé
0,41	16	0	0	T	Pet	100% Privé
0,397	17	0	0	T	Pet	100% Privé
0,392	18	0	0	T	Pet	100% Privé
0,38	19	0	0	D	Pet	100% Privé
0,379	20	0	0	T	Pet	100% Privé
0,373	21	0	0	D	Pet	100% Privé
0,34	22	0	0	D	Pet	100% Privé
0,33	23	0	0	D	Pet	100% Privé
0,33	23	0	0	S	Pet	100% Privé
0,33	23	0	0	S	Pet	100% Privé
0,30	26	0	0	D	Pet	100% Privé
0,28	27	0	0	T	Pet	100% Privé
0,27	28	0	0	D	Pet	100% Privé

Figure 5 : Distribution des scores à REV des 28 premières entreprises du commerce



Les scores ne s'écartent pas et se concentrent autour de la moyenne de distribution. Nous notons toutefois que le score de l'entreprise efficace est un peu éloigné de la moyenne et se situe sur la frontière d'efficacité en zone de rendements d'échelle variables. Ce qui prouve encore son efficacité par rapport aux autres entreprises inefficaces qui se concentrent autour de la moyenne qui est inférieure à un. Nous avons une même situation dans les entreprises traditionnelles et les services (graphique suivant pour les services). Nous pouvons tracer le graphique à REV pour les industries modernes, mais cela serait la même chose que dans les traditionnelles, les services et le commerce, car toutes choses étant égales par ailleurs.

4.6. L'application de DEA sur des entreprises du secteur des services

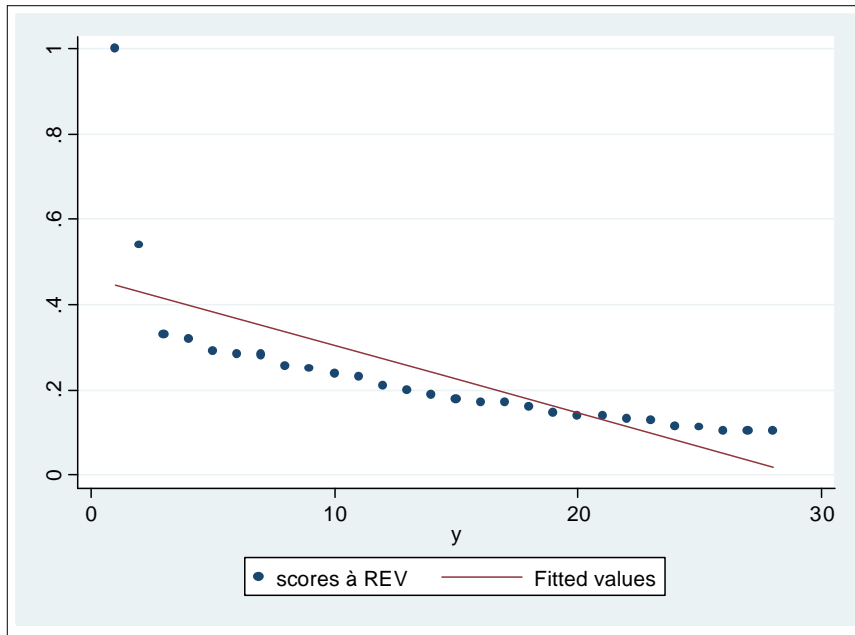
Nous présentons dans le tableau suivant les 28 première entreprises selon l'orientation à REV sur un total de 117 testées. Tout le reste des entreprises qui n'est pas considéré est loin de la frontière d'efficacité. En zone de REC et EE, les scores d'efficacité sont nuls et inférieurs à un. Cela témoigne l'inefficacité des entreprises du service dans ces zones. Par contre, au moins un établissement privé, moyen et appartenant à la région de Dakar est efficace avec des niveaux de capital humain du dirigeant et du salarié égaux respectivement à 9 et 0 années. Tout le reste est inefficace dans cette zone. L'inefficacité des entreprises des services

dépendent des zones en EE et REC comme dans le cas du commerce. La plupart de ces entreprises classées ici sont implantées à Dakar. Viennent successivement les entreprises des services des régions de Kaolack et de Thiès. Celles de Saint-Louis sont absentes car étant les plus inefficaces et les plus loin de la frontière d'efficacité. Toutes ces 28 entreprises appartiennent au secteur privé. Les entreprises des services de statut partenariat public-privé ne sont pas dans ce tableau. Ce qui indiquerait leur inefficacité, même si elles sont minimales dans notre échantillon.

Tableau 8 : Classement des entreprises des services selon l'orientation REV

REV	Rang	REC	EE	R	Taille de l'entreprise	Statut de l'entreprise
1	1	0	0	D	Moy	100% Privé
0,54	2	0	0	D	Pet	100% Privé
0,33	3	0	0	K	Pet	100% Privé
0,32	4	0	0	D	Pet	100% Privé
0,29	5	0	0	T	Pet	100% Privé
0,283	6	0	0	T	Pet	100% Privé
0,282	7	0	0	K	Pet	100% Privé
0,254	8	0	0	K	Pet	100% Privé
0,25	9	0	0	D	Pet	100% Privé
0,237	10	0	0	T	Pet	100% Privé
0,23	11	0	0	D	Moy	100% Privé
0,21	12	0	0	T	Pet	100% Privé
0,2	13	0	0	D	Pet	100% Privé
0,19	14	0	0	D	Moy	Privé 100%
0,178	15	0	0	D	Moy	100% Privé
0,172	16	0	0	D	Pet	100% Privé
0,17	17	0	0	T	Pet	100% Privé
0,16	18	0	0	D	Gr	100% Privé
0,144	19	0	0	D	Pet	100% Privé
0,139	20	0	0	D	Pet	100% Privé
0,138	21	0	0	D	Pet	100% Privé
0,13	22	0	0	D	Pet	100% Privé
0,128	23	0	0	D	Pet	100% Privé
0,114	24	0	0	T	Pet	100% Privé
0,112	25	0	0	D	Pet	100% Privé
0,103	26	0	0	K	Pet	100% Privé
0,102	27	0	0	D	Pet	100% Privé
0,102	27	0	0	D	Moy	Privé 100%

Figure 6 : Distribution des scores à REV des 28 premières entreprises des services



Nous constatons ici comme dans le cas précédent, que seules les entreprises inefficaces se concentrent autour de la moyenne et se situent en dessous de la frontière d'efficacité. L'entreprise efficace ou de référence du point de vue de la meilleure pratique, elle, est plus loin de la moyenne et se situe sur la frontière.

CONCLUSION

Notre travail a consisté à étudié l'efficacité des entreprises sénégalaises dans les régions de Dakar, Thiès, Saint-Louis, et de Kaolack. Après l'application de la méthode DEA, les résultats de notre étude nous ont permis de savoir que la majorité des entreprises des différents secteurs (traditionnel moderne, service et commerce) sises dans lesdites régions sont inefficaces au sens de FARELL en termes d'utilisation du capital humain du personnel, infirmant par là notre hypothèse. En effet, sur 46 entreprises modernes testées, nous avons trouvé que ce sont seulement deux entreprises qui sont efficaces en zone de rendement variables, soit **4,34%** ($2/46*100$) et que c'est seulement une qui est efficace dans toutes les zones de rendement (REC, REV et EE). Pour les entreprises traditionnelles, **3%** ($8/259*100$) sont efficaces, pour les services, **0,85%** et pour le commerce **0,49%**, en zone de rendements d'échelle variables. En termes de pourcentage, les entreprises du secteur moderne sont plus efficaces en termes d'utilisation des facteurs humains du dirigeant principal et du salarié. Les entreprises traditionnelles viennent en deuxième position. Les entreprises du commerce occupent la dernière place et sont devancées par celles des services. L'inefficacité de la majeure partie des entreprises est due plus aux zones de rendements constants et à l'échelle qu'à REV. Pour augmenter leur efficacité en termes d'utilisation du capital humain, les entreprises inefficaces devraient prendre des mesures qui visent à améliorer les conditions de taille, du volume, de marché (s'assurer de l'adéquation entre le coût marginal du facteur capital humain et le prix du produit sur le marché de situation de concurrence pure et parfaite).

La région de Dakar offre des résultats plus satisfaisants pour l'efficacité des entreprises.

Les entreprises les plus efficaces se trouvent parmi les petites entreprises pour la plupart et dans une moindre mesure dans les grandes entreprises et appartiennent au secteur purement privé. Les entreprises inefficaces sont en général les moyennes sises essentiellement à Thiès, Saint-Louis et Kaolack et les entreprises du secteur partenariat public-privé.

Les scores d'efficacité obtenus, ne reflètent pas uniquement les niveaux d'éducation du dirigeant et du salarié. Ils peuvent dépendre aussi de l'environnement structurel propre aux entreprises.

Nous pourrions tenter donc d'établir une relation entre le niveau de l'efficacité et certaines variables structurelles, de type organisationnel, stratégique et /ou environnemental.

Nous pourrions nous intéresser à l'efficacité globale par incorporation d'autres inputs comme le niveau de la technologie, l'environnement des entreprises..., en plus de nos variables d'analyse. De ce fait nous pourrions identifier les facteurs qui pourraient influencer les efficacités et faire des estimations.

En dernière perspective, nous pourrions aussi faire une analyse comparative de l'efficacité entre les entreprises sénégalaises et celles d'un pays proche ou au niveau de l'Afrique subsaharienne, en termes d'utilisation du niveau d'éducation du travailleur.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] **BANKER, R.D. CHARNES, A., COOPER W.W., (1984)**, " Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis ", Management Science, 30, pp 1070-1092.

[2] **CHARNES, A. COOPER, W. W., RHODES E., (1978)**, " Measuring the efficiency of decisions making units ", European Journal of Operational Research, 2, pp 29-44 .

[3] **COELLI , T.J., (1996)**, "A guide to frontier, version 4.1: A computer data Envelopment analysis", (computer programm, CEPA, Working Paper 96/08, Department of Econometrics, University of New England, Armidale).

[4] **DEBREU G., (1951)**, " The coefficient of ressource utilisation ", Econometrica, 19, pp 273-292.

[5] **FARREL, M. J., (1975)**, " The measurement of productive efficiency ", Journal of the Royal Statistique Society, Series A, CXX, Part 3, pp 253-290.

[6] **Jean BOURDON, (2009)**, " La mesure de l'efficacité scolaire par la méthode de l'enveloppe : test des filières alternatives de recrutement des enseignants dans le cadre du processus Éducation pour tous ".

[7] **KOOPMANS, T.C., (1951)**, " An analysis of production as an efficient combination of activities ", in T.C Koopmans, (Ed) Activity analysis of production and allocation, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph n°13, Wiley, New York, 33-97.

[8] PERELMAN, S., (1996) " La mesure de l'efficacité des services publics ", Revue Française des Finances Publiques, pp 55, 65-79.

[9] TAFFE P., (1998), " Frontière d'efficacité et évaluation de la performance énergétique des bâtiments ", Thèse de Doctorat es Sciences Econom iques, Université de Genève.

Table des matières

INTRODUCTION	2
1. LA MESURE DE L'EFFICACITE DES ENTREPRISES : REVUE DE LA LITTERATURE	4
2. LA PRESENTATION DES DONNEES	8
3. LA METHODE DEA: CADRE D'ANALYSE DE L'EFFICACITE DES ENTREPRISES SENEGALAISES	9
4. LA PRESENTATION DES RESULTATS DE L'APPLICATION DE LA METHODE DEA	14
4.1. Classement des entreprises modernes selon les scores	14
4.2. La comparaison des scores d'efficacité des entreprises modernes selon la taille	20
4.3. Les Scores d'efficacité selon le statut de l'entreprise moderne	21
4.4. L'application de DEA dans le secteur des entreprises traditionnelles	22
4.5. L'application de DEA sur des entreprises du commerce	26
4.6. L'application de DEA sur des entreprises du secteur des services	29
CONCLUSION	33
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	35
Table des matières	37
Liste des tableaux	38
Liste des figures	39

Liste des tableaux

Tableau 1: Panel des entreprises interrogées du Sénégal.....	8
Tableau 2: Classement des scores d'efficacité des entreprises du secteur moderne.....	15
Tableau 3: Les inefficacités des dix premières entreprises modernes	18
Tableau 4 : Les scores d'efficacité selon la taille et le type de l'entreprise moderne	21
Tableau 5: Score d'efficacité selon le statut de l'entreprise	22
Tableau 6: Classement des entreprises traditionnelles selon les rendements d'échelle variables	23
Tableau 7: Classement des scores des entreprises du commerce selon les REV	27
Tableau 8 : Classement des entreprises des services selon l'orientation REV	30

Liste des figures

Figure 1 : Mesure de l'efficacité par la méthode de l'enveloppe.....	5
Figure 4: Distributions des scores à REV des 30 premières entreprises traditionnelles.....	19
Figure 5 : Distribution des scores d'efficacités à REC des trente premières entreprises modernes	20
Figure 6: Distribution des scores à EE des 28 premières entreprises traditionnelles.....	25
Figure 7 : Distribution des scores à REV des 28 premières entreprises du commerce.....	28
Figure 8 : Distribution des scores à REV des 28 premières entreprises des services	31