

## Une Analyse Comparative Public/Privé de l'Effizienz Technique des Hôpitaux Camerounais

---

Avom Désiré<sup>1</sup>, Njong Mom Aloysius<sup>2</sup>, Tafah Edokat E<sup>3</sup>, Tchouapi Meyet Rosy Pascale<sup>4</sup>

*L'objectif de ce papier est, à partir d'une analyse comparative public/privé, d'estimer l'effizienz technique des formations sanitaires au Cameroun, selon la typologie officielle : Hôpitaux de District, Centres Médicaux d'Arrondissement et Centres de Santé Intégrés. La méthode non paramétrique DEA est utilisée pour estimer l'effizienz technique, et le tobit censuré pour l'analyse des sources d'ineffizienz observée. Les données sont produites par la Banque Mondiale à partir de la deuxième enquête Public Expenditures Tracking Survey (PETS 2), réalisée en 2010. Nos résultats montrent, globalement que, 32,23% des formations sanitaires échantillonnées sont techniquement effizienz. Plus spécifiquement, les Hôpitaux de District apparaissent techniquement plus effizienz que les Centres Médicaux d'Arrondissement et les Centres de Santé Intégrés. Par ailleurs, l'analyse comparative public/privé montre la supériorité des formations sanitaires privées par rapport à celles publiques. En outre, nous décelons plusieurs sources d'ineffizienz à savoir : le faible effectif du personnel permanent, le nombre de lits des formations sanitaires, la durée du séjour des patients en hospitalisation, etc.*

Mots clés : Formations Sanitaires, Effizienz Technique, DEA, tobit censuré

*The objective of this paper is, based on a public / private comparative analysis, to estimate the technical efficiency of health facilities in Cameroon, according to the official typology: District Hospitals, District Medical Centers and Integrated Health Centers. The nonparametric DEA method is used to estimate the technical efficiency, and the censored tobit for the analysis of the sources of inefficiency observed. The data are produced by the World Bank from the second Public Expenditures Tracking Survey (PETS 2), conducted in 2010. Our results show, globally, that 32.23% of sampled health facilities are technically efficient. More specifically, District Hospitals appear technically more efficient than District Medical Centers and Integrated Health Centers. In addition, public / private benchmarking shows the superiority of private*

---

<sup>1</sup> Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Université de Dschang, E-mail : davom99@gmail.com

<sup>2</sup> Faculty of Economics, university of Bamenda, E-mail : mom\_aloys@yahoo.fr

<sup>3</sup> Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Université de Yaoundé 2-SOA, E-mail : tafahs@yahoo.com

\*Auteure correspondante, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de l'Université de Dschang, E-mail : rosypascale@yahoo.fr

*health facilities over public ones. In addition, we identify several sources of inefficiency namely: the small number of permanent staff, the number of beds of health facilities, the length of stay of patients in hospital, etc.*

**Keywords:** Health Facilities, Technical Efficiency, DEA, censored tobit

## 1. Introduction

Depuis, la publication du rapport sur la santé dans le monde en 2000 par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), une attention particulière est de plus en plus accordée à l'évaluation de l'efficacité des systèmes de santé, comme en témoigne en témoigne de nombreux travaux dans le domaine avec des applications aussi bien dans les pays développés qu'en développement (Antonio et Sonia, 2008 ; Kirigia et al., 2004 et 2010; Zere et al., 2006 ; Sama et Bihkongyuy, 2016 etc.). En effet, ce rapport met l'accent sur la nécessité pour chaque système de santé de s'intéresser à l'utilisation et à la valorisation des ressources pour parvenir aux résultats obtenus. Cette approche accorde plus d'importance à l'objectif primordial de chaque système de santé, qui est l'amélioration de l'état de santé de la population.

En outre, les stratégies de financement ont davantage mis l'accent sur la recherche d'efficacité des systèmes de santé dans les pays en développement, afin d'atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), puis les Objectifs de Développement Durable (ODD), à travers une amélioration des dotations en ressources (infrastructurelle, humaine et financière) allouées au secteur de la santé. Selon une analyse de l'efficacité des systèmes de santé d'Oxford Policy Management sur 173 pays en développement entre 2004 et 2011, les pays africains avaient en moyenne l'efficacité la plus faible (avec un score de 67%) parmi les régions de l'OMS. En revanche, l'Asie du Sud Est et le pacifique occidental étaient les régions les plus efficaces (Zeng et al. 2017).<sup>4</sup> Ces résultats suggèrent que les systèmes de santé les moins performants soient étudiés au niveau national de manière plus approfondie, afin d'identifier ce qui pourrait être précisément fait pour améliorer leur efficacité au niveau national.

Comme plusieurs pays africains le Cameroun a adhéré à la plupart des politiques sanitaires adoptées sur le plan international, telles que la Charte Africaine de Développement Sanitaire, et les Soins de Santé Primaires (SSP), tels que recommandés par l'UNICEF et l'OMS. Le pays a donc consacré d'importants moyens de l'Etat pour l'amélioration de l'offre de services et soins de santé. Le Cameroun a dû adapter sa politique nationale de santé, afin de s'arrimer aux OMD et aux ODD. C'est ainsi que l'on a vu se succéder, le Réorientation des Soins de Santé primaires (REOSSP), la Stratégie Sectorielle de la Santé (SSS), et le Plan National de Développement Sanitaire (PNDS).

---

<sup>4</sup> Les résultats suggéraient que les pays africains avaient en moyenne l'efficacité la plus faible parmi les régions de l'OMS, avec un score de 67%, l'Asie du sud-est avec 87%, le pacifique occidental, 86%, étaient les régions les plus efficaces. Plus spécifiquement, les scores enregistrés pour certains pays africains sont les suivants : Sierra Leone 19%, Botswana 26%, Afrique du Sud 38%, Kenya 69%, Sénégal 69%, Madagascar 93%, etc.

La mise en œuvre de toutes ces politiques a nécessité une mobilisation de ressources humaines, financières et infrastructurelles. Ainsi, le relèvement des effectifs observé à partir des 2003 traduit la reprise des recrutements, d'abord sur fonds PPTE et C2D (2002, 2004 et 2007), ensuite dans le cadre des recrutements directs à la fonction publique, grâce à l'intégration à la fonction publique des personnels en situation d'emploi précaire dans les formations sanitaires publiques. Le pays a également bénéficié de financements innovants dans le secteur de la santé suite aux nombreuses initiatives internationales visant l'atteinte des OMD à l'horizon 2015. Il s'agit entre autres des financements de l'Alliance Mondiale pour la Vaccination et l'immunisation (Global Alliance for Vaccines and Immunization ou GAVI), du Fonds mondial de lutte contre le Sida, la tuberculose et le paludisme, de la Facilité Internationale de Financement pour la Vaccination, de l'UNIT AID, etc. par ailleurs, l'allègement de la dette du Cameroun à travers les mécanismes de l'initiative PPTE a apporté des ressources additionnelles au secteur.

Cependant, malgré ces ressources humaines et financières investies dans le secteur de la santé ces dernières années pour l'amélioration de leur performance, des dysfonctionnements persistent : l'accessibilité physique aux soins de santé demeure insuffisante, le déploiement du personnel de santé sur l'étendue du territoire n'est pas toujours optimal, et sur la base des projections obtenues à partir des données du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH3) et des informations issues de la carte sanitaire, l'analyse de la répartition des formations sanitaires à travers le territoire national révèle une forte iniquité.

En matière d'accessibilité, les formations sanitaires publiques sont davantage accessibles aux plus aisés : 14,5% pour le quintile le plus pauvre contre 25% pour le quintile le plus riche en 2007. En effet, alors que la part des plus riches dans l'accès aux services d'un médecin public approchait 43%, elle n'était que d'environ 3% pour les plus pauvres (INS, 2010). Par ailleurs, on observe des disparités dans l'accessibilité géographique aux soins suivant la zone de résidence (entre le milieu rural et le milieu urbain). Seulement 46,7% des accouchements sont assistés par un personnel qualifié en zone rurale, contre 86,7% en zone urbaine (UNICEF, 2015).

Pour ce qui est des ressources infrastructurelles du secteur de la santé, malgré l'amélioration de la couverture sanitaire par les établissements de soins de santé (publics et privés) qui est passée de 3039 en 2007, à 3370 en 2009, 4351 en 2011 et 4034 en 2014 (MINSANTE, 2011 et 2014), il existe un déséquilibre infrastructurel entre les différentes régions et même entre les districts de santé où l'on trouve encore les populations vivant à plus de 20 km d'une formation sanitaire. Cette situation est aggravée par l'insuffisance qualitative

et quantitative des plateaux techniques qui limite l'utilisation de ces formations sanitaires (INS, 2010). Sur la base des données du 3ème RGPH, le Ratio personnel/population était de 1,07 (médecin, sage-femme, infirmier) pour 1000habitants<sup>5</sup>. En matière de ressources humaines, il existe également des disparités régionales.

La part du budget de l'Etat allouée au ministère de la santé a oscillé entre 3,8% et 6% entre 2008 et 2015 (lois de finance 2008-2015). Cette proportion a certes connu une amélioration, mais reste très faible par rapport à la norme de l'OMS qui fixe cette proportion à 15%.

Les reformes administratives mises en place au Cameroun, ainsi que les ressources investies dans le secteur de la santé n'ont donc pas réussi à offrir des soins et services de santé adéquats aux populations. L'accessibilité physique aux soins de santé demeure insuffisante malgré des grands efforts de création, de construction/équipement des formations sanitaires et l'existence désormais d'un document de stratégie nationale de technologie de la santé (INS, 2010)<sup>6</sup>, et l'on s'interroge sur la manière avec laquelle les ressources disponibles sont utilisées. En effet, les systèmes de santé engendrent d'énormes dépenses, qui s'accroissent si les ressources disponibles ne sont pas exploitées correctement. Ce constat soulève ainsi le problème de l'efficacité du système de santé et justifient ainsi l'intérêt que ce papier lui voue. Les intervenants en matière de santé au Cameroun travaillent au sein d'un système structuré en trois niveaux : central, intermédiaire et périphérique. Chaque niveau ayant des fonctions spécifiques et disposant de structures de dialogue. Dans le cadre de ce papier, nous nous intéresserons à la typologie de la structure des soins du niveau périphérique, c'est-à-dire : les Hôpitaux de District (HD), les Centres Médicaux d'Arrondissement (CMA) et les Centres de Santé Intégrés (CSI).

L'objet principal de ce papier est donc, à partir d'une analyse comparative entre secteur public et secteur privé, d'estimer les scores d'efficacité technique des formations sanitaires camerounaises selon la typologie officielle (Hôpitaux de District, Centres Médicaux d'Arrondissement et Centres de Santé Intégrés), afin d'en identifier le cas échéant les sources d'inefficacité observée.

---

<sup>5</sup> Ce ratio est inférieur à la norme de l'OMS qui est de 2,3 pour 1000 habitants.

<sup>6</sup> Selon le Multiple Indicator Cluster Survey (2006), seulement 45% de la population ont sollicité les centres de santé moderne pour les soins, 44% ont pratiqué l'automédication, 8% ont sollicité les structures non médicales (vendeurs de médicament de la rue, traitants traditionnels ou religieux etc.), et 5% n'ont pas sollicité de soins. L'enquête PETS, 2004 a révélé que les patients parcourent environ 3,9km (respectivement 5,2km) pour atteindre le centre de santé public (respectivement privé).

La suite de ce papier après cette introduction est organisée ainsi qu'il suit. La section 2 présente une revue synthétique de la littérature sur l'analyse de l'efficacité. La section 3 expose le modèle théorique et la stratégie empirique. La section 4 présente et analyse les différents résultats. La dernière section conclut et suggère les recommandations.

## **2. Cadre conceptuel de la mesure de l'efficacité**

L'étude de l'efficacité renvoie à la question de l'utilisation des ressources disponibles dans la production. Le cadre théorique de la mesure de l'efficacité tel qu'initialement développé par Farrell (1957) mesure l'efficacité des firmes ou d'Unités de Décision (UD) dans le cadre d'un processus de production. S'inscrivant à la suite des travaux de Debreu (1951) et Koopsman (1951), il définit une mesure simple de l'efficacité d'une firme qui ne prend pas en compte plusieurs inputs. L'efficacité correspond alors à la meilleure utilisation des ressources dans la production. Les unités de décision qui parviennent à produire un maximum d'output à partir d'un niveau donné d'inputs, ou de manière équivalente, un niveau donné d'output à partir d'un minimum d'inputs, peuvent être considérées comme efficaces. Chaque unité de décision peut donc se situer sur ou en dessous de la frontière de production, en comparant l'utilisation des inputs et l'output obtenu. L'approche est particulièrement intéressante car elle utilise un concept d'efficacité relative (inefficacité-X) et permet ainsi d'éviter la fixation d'une norme caractérisant les situations efficaces. L'estimation d'une fonction de production, qui représente la relation entre les inputs et les outputs du processus de production dans l'échantillon considéré, permet alors de définir les « meilleures pratiques », situées sur la frontière de production. Cette dernière représente les limites technologiques de ce qu'une organisation peut produire avec un niveau donné d'inputs.

L'efficacité totale ou économique des unités de décision opérant sur la frontière se décompose en deux éléments (Farrell 1957) :

- l'efficacité technique : une unité est techniquement efficace si elle produit le meilleur niveau d'output réalisable avec un montant donné d'inputs, ou si elle produit un niveau donné d'output avec une quantité minimum d'inputs. L'inefficacité d'une unité de décision se mesure alors par la distance par rapport à la frontière ;
- l'efficacité allocative : une unité est allocativement efficace si, d'une part, elle est techniquement efficace et si, d'autre part, elle utilise les ressources et produit ses services dans des quantités telles que, après prise en compte des prix, elle minimise le coût de production ou

maximise ses recettes. L'inefficience allocative traduit la mauvaise utilisation des facteurs de production compte tenu de leur prix.

Compte tenu de la non disponibilité de la totalité des prix des services et du phénomène de corruption observé dans la plupart des hôpitaux camerounais, nous allons nous appesantir davantage sur l'efficience technique, qui ne considère que les quantités physiques d'inputs et d'outputs, et qui correspond à la meilleure utilisation des ressources dans la production. Une entité sera alors dite efficiente si elle se situe sur sa frontière de possibilités de production. L'ensemble des entités situées sur leur frontière d'efficience formeront la frontière d'efficience que nous cherchons à déterminer.

A partir des définitions ci-dessus, la mesure de l'efficience sera à orientation input ou à orientation output selon qu'on s'intéresse à la minimisation des inputs (De combien les quantités d'inputs peuvent-elles être proportionnellement réduites sans que les quantités d'outputs produites ne soient modifiées ?) ou à la maximisation de l'output (De combien les quantités d'outputs peuvent-elles être proportionnellement augmentées sans que les quantités d'inputs utilisées ne soient modifiées ?).

Dans le cas des systèmes de santé, le choix de l'orientation output paraît a priori plus adapté au contexte des pays en développement dans la mesure où l'objectif recherché n'est pas tant de diminuer les ressources (ce qu'indiquerait une orientation input) que d'augmenter les outputs sanitaires, notamment lorsqu'on s'intéresse à la réalisation des OMD (Tandon 2005). C'est la raison pour laquelle nous choisissons l'orientation output.

### **Revue de la littérature sur l'analyse de l'efficience**

La méthode DEA est largement utilisée dans la littérature pour l'évaluation de la performance des hôpitaux, ainsi que des centres d'offre de soins de santé (Eyob (2000), Kirigia et al, 2004 puis 2010 ; Zere et al. (2006); Masiye (2007) ; Hossein et al.(2011). Ces études diffèrent les unes des autres en fonction des variantes du DEA retenues, de l'orientation donnée au DEA (input ou output), du nombre d'hôpitaux considérés à l'intérieur du pays, de la catégorie de formation sanitaire sur laquelle porte l'étude et du choix des inputs et des outputs. Tlotlego et al.(2010) et Mane (2012) ont considéré la variable temporelle dans leur étude en utilisant la méthode DEA basée sur l'indice de productivité de Malmquist, puis sur les changements de productivité. Marschall et Flessa (2011) ont opté pour une approche DEA en deux étapes. La deuxième étape consistant en une régression MCO pour analyse des sources de l'inefficience des DMU inefficientes. Linna et Hakinnen (1997) ont recherché les déterminants

de l'efficacité, en utilisant les données en coupe transversale sur une période et en combinant les méthodes DEA (non paramétrique) et SFA (Paramétrique), pour quatre outputs et trois inputs.

Au Cameroun, l'analyse de l'efficacité technique des Formations sanitaires n'a pas fait couler beaucoup d'encre. Les premières études ont davantage porté sur le financement des soins (Amin (2005), Ntangsi (1998)), les effets du paiement direct des soins par les patients sur l'utilisation des hôpitaux publics (Litvack and Bodart, 1993) et l'impact distributif des dépenses publiques sur le secteur de la santé (Kamgnia, 2005). L'évaluation de l'efficacité technique, ainsi que l'analyse des sources de l'inefficacité par la méthode DEA en deux étapes proprement dites commence avec les travaux de Zamo et al (2011). Par la suite, Nguenda (2012), Sama et Bihkongnyuy (2016) abordent également la question avec la même méthodologie.

Nous nous inscrivons dans la même démarche méthodologique que les auteurs camerounais, en modifiant les inputs et les outputs, afin de voir si l'efficacité des formations sanitaires change en fonction des inputs et des outputs considérés. D'autre part, compte tenu du nombre sans cesse croissant des Formations Sanitaires privées, et de la différence observée termes de qualité d'offre de services et de soins dans les formations sanitaires publiques et privées, nous prolongeons l'analyse de l'efficacité en comparant l'efficacité des FS par type (public ou privée). Nous intégrons enfin dans l'analyse les concepts d'efficacité pure et d'efficacité d'échelle. L'efficacité d'échelle permet de rapporter la mesure de l'efficacité technique aux rendements d'échelle obtenus pour les niveaux d'activité optimaux. L'efficacité pure reflète la capacité d'une entreprise à optimiser sa production pour un niveau donné d'intrants et, symétriquement, à minimiser ses consommations en ressources pour un niveau donné de production. On pourra ainsi déterminer si la formation sanitaire fonctionne à un niveau optimal et indiquer pour les unités non efficaces si la marge d'amélioration se situe au niveau de la gestion ou bien au niveau des ressources.

### **3. Stratégie empirique**

Pour mesurer l'efficacité d'une unité de décision, il faut estimer une fonction de production en modélisant la relation entre inputs et outputs du processus de production. Deux grandes catégories de méthodes sont traditionnellement utilisées afin de l'estimer : les méthodes non-paramétriques et les méthodes paramétriques.

Parmi les approches non-paramétriques, la méthode DEA (« Data Envelopment Analysis ») est la plus couramment utilisée pour mesurer l'efficacité tant dans le secteur de la

santé que dans les autres secteurs de l'économie (Hollingsworth 2003)<sup>7</sup>. Elle a initialement été développée par Charnes et al. (1978) qui se sont inspirés de travaux de Farrell (1957). La principale caractéristique de cette approche est que la localisation et la forme de la frontière d'efficacité sont déterminées par les données et non par la théorie. Parmi les approches paramétriques, Deux catégories de techniques économétriques sont utilisables pour l'analyse de l'efficacité : les moindres carrés ordinaires corrigés (MCOC) et les frontières stochastiques (SFA).

Deux raisons majeures nous incitent à privilégier la méthode DEA (par rapport à l'approche paramétrique) pour estimer l'efficacité des systèmes de santé :

- La première concerne la difficulté de modéliser le processus de production de santé et donc de choisir une forme fonctionnelle ;
- La seconde concerne le caractère multidimensionnel (multi-output) de la santé.

### **3.1 Le modèle DEA**

La principale caractéristique de cette approche est que la localisation et la forme de la frontière d'efficacité sont déterminées par les données et non par la théorie. Son principal avantage est qu'elle n'impose aucune spécification de la technique de production (pas de forme fonctionnelle sous-jacente) ni de loi de distribution des efficacités. La technique de DEA mesure l'efficacité d'une unité de décision en calculant l'écart relatif séparant le point représentant les valeurs des inputs et des outputs observés par rapport à un point hypothétique sur la frontière de production. Ainsi, on peut estimer le degré d'efficacité de chaque unité de décision par rapport à cette frontière qui détermine les meilleures pratiques observées (« best practice »). La frontière de production est estimée par une courbe enveloppe, formée des segments de droite joignant les entités efficaces de telle sorte que tous les points observés se situent sur ou sous la frontière de production. Du point de vue du calcul, la construction de la frontière d'efficacité repose sur la résolution, pour chaque unité de décision, d'un problème de programmation linéaire. Le modèle de Charnes et al. (1978) se base sur la maximisation de la somme pondérée des inputs rapportée à la somme pondérée des outputs. Ainsi, l'efficacité technique est calculée en résolvant le programme mathématique suivant :

---

<sup>7</sup> La méthode FDH (« Free Disposal Hull ») a également fait l'objet de plusieurs applications dans le secteur de la santé (Gupta et Verhoeven 2001, Herrera et Pang 2005, Afonso et Aubyn 2005). Elle reste relativement proche de la méthode DEA. La principale différence réside dans les hypothèses sous-jacentes aux deux méthodes. La méthode FDH suppose la « libre disposition » de la technologie de production alors que la méthode DEA impose l'hypothèse de convexité de l'ensemble de production, avec des rendements d'échelle soit constants soit décroissants. La principale conséquence est que la méthode FDH conduit généralement à définir davantage de pays efficaces par rapport à la méthode DEA.

$$\begin{aligned}
& \text{Max}_{u,v} u'y_0 / v'x_0 \\
& \text{S/C } u'y_i / v'x_i \leq 1, i = 1, \dots, I \dots\dots\dots (1) \\
& u, v \geq 0
\end{aligned}$$

Où  $u'$  et  $v'$  sont des vecteurs de poids d'outputs et d'inputs respectivement.

La méthode DEA calcule des pondérations séparées pour chaque UD donnant le meilleur score d'efficacité pour l'unité considérée. Cela signifie qu'il faut calculer  $u$  et  $v$  de telle sorte que la mesure d'efficacité de la  $i$ ème unité de décision est maximisée, sous la contrainte que toutes les mesures d'efficacité soient inférieures ou égales à 1 ( $v'x = 1$ ). Le problème avec cette formulation en termes de ratios est qu'elle possède un nombre infini de solutions (Coelli et al. 2005). Pour l'éviter, il faut imposer que le numérateur ou le dénominateur du ratio soit égal à 1. Ainsi le problème devient un problème de maximisation d'outputs pondérés sous la contrainte d'inputs pondérés égaux à 1 (ou de minimisation des inputs pondérés sous la contrainte d'outputs pondérés égaux à 1).

On peut alors réécrire l'équation (1) comme un programme multiplicateur (primal) à orientation input :

$$\begin{aligned}
& \text{Max}_{u,v} u'y_0 \\
& \text{S/C } v'x_i = 1 \quad u'y_i - v'x_i \leq 0 \quad i=1, \dots, I \dots\dots\dots (2) \\
& u, v \geq 0
\end{aligned}$$

En faisant appel à la dualité en programmation linéaire, on peut obtenir son équivalent sous forme d'une enveloppe telle que:

$$\begin{aligned}
& \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \\
& \text{S/C} \\
& -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
& -\theta x_i - X\lambda \geq 0 \\
& \lambda \geq 0 \dots\dots\dots (3)
\end{aligned}$$

Où  $x_i$  et  $y_i$  sont des vecteurs colonnes d'inputs et d'outputs pour chacune des  $I$  unités de décisions ;

$X$  et  $Y$  sont des matrices d'inputs et d'outputs représentant les données pour toutes les  $I$  unités de décision ;

$\theta$  est un scalaire ;

$\lambda$  est un vecteur de constantes de taille  $N \times 1$ .

La valeur de  $g$  obtenue sera le score d'efficacité pour  $UD_0$ ; il représente la réduction proportionnelle de tous les inputs des UD en dessous de la surface d'enveloppement de la  $i$ ème unité, nécessaire à l'amélioration de son efficacité technique. Chaque score est une mesure relative comprise entre 0 et 1. Un score égal à 1 signifie que l'UD se situe sur la frontière de production. Un score d'efficacité à orientation input de 0,8 indique que l'UD pourrait réduire ses inputs de 20% en obtenant les mêmes résultats. De la même manière, un score à orientation output de 0,8 indique que l'UD pourrait améliorer son output de 20% compte tenu de son volume de ressources. Jusqu'à présent, nous avons raisonné avec une hypothèse de rendements d'échelle constants conformément au modèle de Charnes et al. (1978).

L'hypothèse de rendements d'échelle constants est appropriée lorsque toutes les unités de décision opèrent à une échelle optimale. Cependant, une concurrence imparfaite, les réglementations gouvernementales ou des contraintes financières peuvent mener une unité de décision à ne pas réaliser sa production à une échelle optimale. De nombreux auteurs ont alors suggéré d'ajuster le modèle DEA à rendements d'échelle constants afin de pouvoir prendre en compte des situations caractérisées par des rendements d'échelle variables. Banker et al. (1984) ont ainsi étendu la mesure de l'efficacité aux rendements d'échelle variables en introduisant une contrainte supplémentaire de convexité dans le programme (équation 3) :

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$$

L'utilisation de la spécification à rendements d'échelle variables permet de calculer l'efficacité technique nette des effets d'efficacité d'échelle. Les mesures d'efficacité d'échelle peuvent être obtenues pour chaque unité de décision en réalisant à la fois une analyse DEA à rendements d'échelle constants et à rendements d'échelle variables. Les scores d'efficacité technique obtenus avec des rendements d'échelle constants sont alors décomposés en deux éléments : l'un provenant de l'inefficacité d'échelle et l'autre provenant d'une inefficacité technique « pure » (c'est-à-dire l'efficacité technique à rendements d'échelle variables). Si les scores à rendements d'échelle constants sont différents de ceux à rendements d'échelle variables pour une unité de décision particulière, alors cela signifie que cette dernière se caractérise par une inefficacité d'échelle (Coelli et al. 2005).

## Rendement d'échelle

Dans la mise en œuvre de la technique DEA, les rendements d'échelle peuvent être considérés constants (CRS), ce qui signifie qu'une augmentation de la quantité des inputs conduit à une augmentation proportionnelle des quantités d'outputs, ou encore ils peuvent être considérés comme variables. L'hypothèse des rendements variables (VRS), traduit une variation non proportionnelle des quantités d'outputs suite à une variation des quantités d'inputs.

Ce premier modèle DEA, proposé par Charnes, Cooper et Rhodes (1978), est basé sur l'hypothèse de rendements d'échelle constants (CRS, constant returns to scale) et à orientation input<sup>8</sup>.

L'hypothèse des rendements d'échelle constants est plus appropriée lorsque les établissements produisent à une échelle optimale (Coelli, 1996). Plusieurs facteurs peuvent faire qu'ils ne se situent pas sur cette échelle optimale : la concurrence imparfaite, les contraintes financières. Cette hypothèse de rendements d'échelle constants posée par Charnes et al (1978) a été relâchée par Banker, Charnes et Cooper (1984) pour développer les modèles dits VRS (Variable Returns to Scale) qui prennent en compte le cas où les rendements d'échelle sont variables. La variabilité de l'échelle de production permet de décomposer l'efficacité technique en efficacité pure et en efficacité d'échelle. Les scores d'efficacité sont alors calculés sur les mêmes données par les méthodes CRS et VRS<sup>9</sup>.

Si les deux scores diffèrent pour un établissement, alors la différence traduit une inefficacité d'échelle, et celle-ci peut être calculée à partir de la différence entre les scores d'efficacité technique sous l'hypothèse des rendements variables, et les scores d'efficacité technique sous l'hypothèse des rendements constants. Dans le cas où les deux scores sont identiques, la structure opère sur une échelle optimale. La prise en compte de la variabilité de rendements d'échelle se fait par un simple rajout d'une contrainte de convexité, imposant que la somme des poids soit égale à 1. Cette contrainte garantit aussi que chaque établissement évalué n'est comparé qu'aux établissements qui lui sont similaires.

Dans le contexte du Cameroun, pays en voie de développement, l'orientation la plus appropriée est l'orientation Output. Nous adopterons le calcul de l'efficacité à orientation output, avec des rendements d'échelle variable.

---

<sup>8</sup> Coelli (1998) montre qu'avec l'hypothèse des rendements d'échelle constants, les résultats obtenus avec une méthode à orientation inputs sont les mêmes qu'avec une méthode à orientation output.

<sup>9</sup> Avec l'hypothèse de rendements d'échelle variables les résultats sur les scores d'efficacité obtenus par un modèle à orientation input diffèrent des résultats obtenus avec un modèle à orientation d'outputs

L'application de la méthode DEA nécessite également que les inputs, ainsi que les outputs soient correctement spécifiés à partir de la base de données utilisée.

### **Choix des outputs**

L'output le plus approprié dans l'analyse de l'efficacité des centres de santé est le résultat en termes d'état de santé. Il est cependant difficile de mesurer l'apport direct des soins de santé à l'état de santé des patients. Pour mesurer l'output d'un hôpital, le descriptif des tâches (opérations, radiothérapie, pansement, etc.) ou d'un ensemble de tâches (services médicaux, soins infirmiers, etc.) qui y sont effectuées n'est pas assez, toutes ces tâches n'étant en réalité que des moyens permettant d'atteindre une fin. L'on se rapprocherait du véritable output en posant la question de savoir : Qu'est ce que les patients désirent ? Qu'est ce qu'ils attendent d'une hospitalisation ? Dans la majorité des cas, les attentes sont en termes de contribution positive à l'état de santé du patient. A défaut de pouvoir mesurer cet état de santé des patients, les analyses se rabattent sur les productions physiques réalisées dans les établissements considérés (Opérations, examens médicaux, imagerie médicale, accouchements, vaccins). D'autre part, Butler (1995) classe les outputs des hôpitaux en 4 grandes catégories : les consultations, les hospitalisations, l'enseignement et la recherche. La part des soins curatifs étant beaucoup plus importante que celle des activités préventives, nous ne considérerons que les deux premières catégories, c'est-à-dire, les consultations et les hospitalisations.

### **Choix des inputs**

Les inputs correspondent aux ressources utilisées dans la production des soins de santé. Nous retiendrons dans ce chapitre les inputs suivants : le personnel médical et paramédical permanent et temporaire, le nombre de salles de consultation, le nombre de lits d'hospitalisation, et les équipements (notamment, l'existence ou non d'un laboratoire d'analyse médicale).

### **3.2. Analyse des déterminants de l'efficacité et choix des variables**

La prochaine étape dans ce papier consiste à relier les scores d'inefficacité observés à un certain nombre de variables qui incluent les facteurs tels que les l'environnement économique, social et démographique, les caractéristiques des établissements de santé, et les facteurs politiques et institutionnels.

## Les variables retenues

Compte tenu de ses multiples sources d'inefficience et de la disponibilité des données, les variables indépendantes que nous retenons sont les suivantes : l'âge de l'établissement de santé, le nombre de lits que compte la formation sanitaire, le nombre de patient reçus pour hospitalisation, l'effectif du personnel médical et paramédical permanent et temporaire de la structure, la localisation de la formation sanitaire (rurale ou urbaine), le nombre de rencontre du comité de gestion par an, ainsi que le budget de fonctionnement de la formation sanitaire. Toutes ces variables sont supposées avoir un coefficient négatif, traduisant un effet positif sur le niveau de l'efficience observée.

### 3.2. Le modèle théorique : le modèle Tobit censuré

Les scores d'efficience que l'on calcule sont compris entre 0 et 1. Greene (1993) a montré que lorsqu'une variable présente une telle caractéristique, le modèle Tobit censuré apparaît comme étant le plus approprié pour sa modélisation. Dans le cas des scores d'efficience obtenus avec la méthode DEA, cette censure du côté gauche donne les scores d'inefficience à partir de la formule suivante:

$$\text{Score d'inefficience} = \frac{1}{\text{Score d'efficience}} - 1$$

Le modèle théorique se présente comme suit :

$$Y_i^* = \beta_i x_i + U_i \dots \dots \dots (4)$$

$$Y_i = Y_i^* \text{ Pour } Y_i > 0 \dots \dots \dots (5)$$

$$Y_i = 0 \text{ pour } Y_i^* \leq 0 \dots \dots \dots (6)$$

Où  $U_i \sim N(0, \sigma^2)$  et  $Y_i$  est le score d'inefficience observé.

$\beta_i$  est le un vecteur  $k \times 1$  de paramètres à estimer.

$x_i$  est le vecteur  $k \times 1$  des variables explicatives

Le modèle empirique peut donc s'écrire sous la forme :

$$INEFF = \beta_0 + \beta_1 \text{Age\_fs} + \beta_2 \text{milieu} + \beta_3 \text{effperm} + \beta_4 \text{efftemp} + \beta_5 \text{nbrelits} + \beta_6 \text{inpatient} + \beta_7 \text{consult} + \beta_8 \text{lnbudg} + \beta_9 \text{comité} \dots \dots \dots (7)$$

*Age\_fs* : nombre d'année de l'établissement depuis sa création

*milieu* : localisation de l'établissement (urbain, rural)

*effperm* : effectif du personnel médical et paramédical permanent de la structure

*efftemp* : effectif du personnel médical et paramédical temporaire de la structure

*nbrelits* : nombre moyen de lits

*Inpatient* : nombre de patients admis pour hospitalisation

*Consult* : nombre de patients admis pour consultation

*lnbudg* : logarithme népérien du budget de fonctionnement

*comité* : nombre de rencontre du comité de gestion par an.

### **3.3. Nature et source des données**

Les données utilisées sont issues du PETS 2 (Public Expenditure Tracking Survey), conduit en 2009 sur l'étendue du territoire camerounais, par l'Institut National de la Statistique (INS) du Cameroun sous la supervision de la Banque Mondiale. Le PETS en a recensé au total 176, dont 38 Hôpitaux de District (HD), 30 Centres Médicaux d'Arrondissement (CMA), et 108 Centres de Santé Intégrés (CSI).

Les données ont été principalement collectées auprès :

- Des services administratifs (centraux, régionaux, départementaux, etc.) par lesquels transitent les ressources ;
- D'un échantillon des structures prestataires de service ou sanitaire ;
- D'un échantillon des bénéficiaires des services des secteurs concernés.

## **4. Résultats et interprétations**

### **4.1. Résultats du DEA**

Les principaux résultats sont récapitulés dans le tableau suivant :

**Tableau 1 : statistiques descriptives des scores d'efficacités**

EFFICACITE TECHNIQUE										
	PUBLIC			PRIVE			ENSEMBLE			TOTAL
	HD	CMA	CSI	HD	CMA	CSI	HD	CMA	CSI	
Moyenne	0,697	0,609	0,654	0,548	0,840	0,559	0,657	0,677	0,587	0,6279
	9	8	5	3	4	5	2	5	9	
EFFICACITE D'ECHELLE										
Moyenne	0,995	0,936	0,947	0,998	0,981	0,903	0,996	0,949	0,932	0,9548
	4	7	6	1	2	1	2	9	6	
RENDEMENTS D'ECHELLE (%)										
Constants	76,92	42,11	66,67	88,89	62,50	30	80	48,15	54,24	60,33
Croissants	19,23	57,89	28,20	11,11	37,50	55	17,14	51,85	37,29	34,71
Décroissants	3,85	0	5,13	0	0	15	2,86	0	8,47	4,96
FORMATIONS SANITAIRES TECHNIQUEMENT EFFICIENTES (%)										
	34,61	21,05	33,33	33,33	62,5	25	34,28	33,33	30,50	32,23

*Source : Les auteurs, à partir des résultats*

Les principaux résultats nous montrent que 39 (32,23%) des formations sanitaires sont techniquement efficaces, soit 67,77% techniquement inefficaces. Par catégorie de formation sanitaire, nous avons 12 HD (34,28%), 9 CMA (33,33%), et 18 CSI (30,50%) qui sont techniquement efficaces.

Le score moyen d'efficacité pure est de 0,6279, ce qui signifie que les formations sanitaires camerounaises pourraient, améliorer leur gestion, et partant le volume d'offre de soins de santé de l'ordre de 37,20%, en utilisant le même volume d'inputs. Ce gain potentiel en efficacité est de 34,28% pour les HD, 32,25% pour les CMA et 41,21% pour les CSI. Il apparaît donc que l'HD est la catégorie de formation sanitaire la plus efficace techniquement. Ce résultat confirme nos attentes. Ce résultat confirme notre hypothèse de départ. Le CSI quant à lui est la catégorie de formation sanitaire qui présente le plus grand potentiel de gain en efficacité.

Le score d'efficacité d'échelle moyen qui est de 0,9548, indique que la taille moyenne des formations sanitaires n'est pas loin de la taille optimale, mais alors, elle est très proche de celle-ci. En effet, ce score est de 0,9962 pour les HD, 0,9499 pour les CMA et 0,9326 pour les CSI. Ces chiffres nous révèlent que les HD ont en moyenne presque atteint leurs tailles optimales. Ainsi, en ajustant leur taille, une augmentation plus que proportionnelle des consultations et des hospitalisations de 4,52% (0,38% pour les HD, 5,01% pour les CMA et 6,74% pour les CSI) est possible, avec les ressources disponibles.

La marge d'amélioration liée à la gestion des formations sanitaires est de 37,20%, et celle liée à la taille des formations sanitaires est de 4,52%, ce qui signifie que la source d'amélioration de la performance la plus élevée se situe dans la gestion des formations sanitaires.

Les chiffres du tableau nous signalent que très peu de formations sanitaires (4,96% du total) ont d'ores et déjà dépassé leur taille optimale, ils fonctionnent par conséquent dans des conditions de rendement d'échelle décroissants. 60,33% ont déjà atteint leur échelle efficace (soit 39,67% de formations sanitaires inefficaces d'échelle) et opèrent donc sous rendements d'échelle constants. Les reste, c'est-à-dire 34,71% des formations sanitaires échantillonnées n'ont pas encore atteint leurs tailles optimales, elles devraient donc ajuster leurs tailles et augmenter leur production afin d'améliorer leurs efficacités.

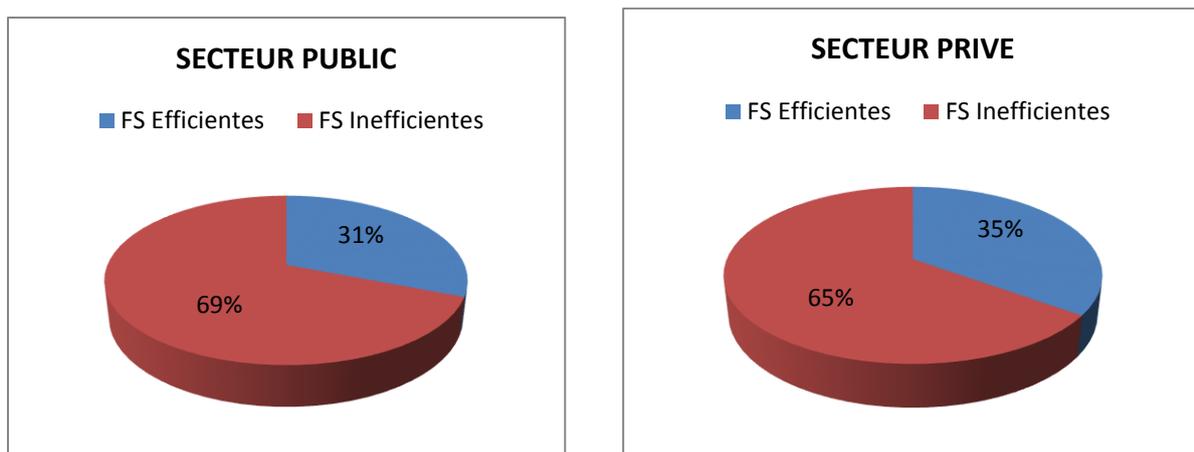
Lorsque nous regardons les pourcentages des rendements d'échelle, il apparaît que 80% des HD (contre 48% des CMA et 54% des CSI) opèrent dans des conditions de rendements d'échelle constants. Dans ces conditions, la consommation de ressources est minimisée et ne

varie pas avec une augmentation de l'output produit (Huguenin, 2013). Ainsi, une variation dans la production des soins de santé d'une unité impliquerait une variation proportionnelle dans la consommation des inputs.

Le CMA représente la catégorie de formation sanitaire qui enregistre le moins d'établissements qui opèrent sous rendements d'échelles constants. Il constitue également la catégorie qui enregistre le plus grand pourcentage d'unités opérant dans les conditions de rendements d'échelle croissants. Cependant aucune des CMA n'opèrent dans des conditions de rendements d'échelle décroissants.

### Analyse public-privé

**Figure 1 : proportion des unités efficaces par types (public-privé) de formation sanitaire**



*Source : Les auteurs, à partir des résultats*

Une comparaison public-privé des résultats nous montre que globalement, les formations sanitaires privées sont plus efficaces (35,13%) que les formations sanitaires publiques (30,95%).

Lorsque l'on considère les catégories de formation sanitaire, on se rend compte que cette comparaison n'est vraie que pour les CMA. En effet, les HD et CSI publics sont plus efficaces techniquement que ceux privés. Les chiffres nous suggèrent également que dans le secteur privé, les CMA sont plus efficaces que les HD et CSI, alors que dans le secteur public, ce sont les HD qui sont plus efficaces que les deux autres catégories.

Le gain potentiel en efficience dans le secteur public est de 34,29%, soit 30,21% pour les HD, 39,02% pour les CMA et 34,55% pour les CSI. Dans le secteur privé, il est de 38%, soit 45,17% pour les HD, 15,96% pour les CMA et 44,05% pour les CSI.

S'ils ajustaient leur taille, les HD, CMA et CSI amélioreraient l'offre de soins de santé dans le secteur public de 0,46%, 6,33% et 5,24% respectivement, et de 0,19%, 1,88% et 9,69% dans le secteur privé. Ces chiffres indiquent que, quelque soit le secteur, les formations sanitaires ont toutes presque atteint leurs tailles optimales.

Ces résultats nous montrent que la source d'amélioration de la performance la plus élevée se situe dans la gestion des formations sanitaires.

L'inefficience technique et d'échelle est présente dans la majorité des hôpitaux, tant dans les pays développés que dans les pays en développement (Wouters, 1993 ; Rosko and Chilingerian, 1999).

#### 4.2. Résultats du tobit censure

Tableau 2 : Resultats du Tobit Censuré

INEFF	Coef.	Std. Err.	P> t	[95% Conf. Interval]	
age_fs	0.0036489 (1.37)	0.0026569	0.175	-.0016715	.0089693
milieu( rural)					
urbain	0.0670691 (0.75)	0.0897993	0.458	-.1127509	.246889
effperm	-0.0193546*** (-4.13)	0.0046823	0.000	-.0287308	-.0099784
efftemp	0.0087203 (0.82)	0.0105803	0.413	-.0124665	.029907
nbrelits	-0.0060479** (-2.30)	0.0026328	0.025	-.0113201	-.0007758
inpatient	0.0001715*** (2.79)	0.0000614	0.007	.0000486	.0002944
consult	0.0001358*** (5.97)	0.0000228	0.000	.0000903	.0001814
lnbudg	-0.0434284 (-1.24)	0.0350369	0.220	-.1135886	.0267319
comité	0.0012476 (0.14)	0.0087457	0.887	-.0162654	.0187607
cons	1.08726** (2.11)	0.5143912	0.039	.057209	2.11731
Sigma	0.2867072	0.0321889		.2222501	.3511643

Obs. summary: 0 left-censored observations, 45 uncensored observations, 21 right-censored observations at  $\theta \geq 1$

Number of obs = 66

LR chi2(9) = 50.40

Prob > chi2 = 0.0000

Log likelihood = -22.618575

Pseudo R2 = 0.5270

---

**\*\*\* représente la significativité à 1%; \*\* représente la significativité à 5%. Les valeurs de t sont présentées entre parenthèses. Entre parenthèses figurent les valeurs de t.**

**Source: Les auteurs à partir de STATA 13**

Le tableau 2 présente les résultats du modèle Tobit censuré. On a Prob > chi2 = 0.0000, et Pseudo R2 = 0.5270, qui montrent que le modèle est globalement bon.

L'effectif du personnel permanent, le nombre de lits de la formation sanitaire et le montant du budget de fonctionnement ont un coefficient négatif, mais ce coefficient n'est significatif que pour les deux premières variables. Ceci signifie que ces variables influencent négativement l'inefficience et donc positivement l'efficience des formations sanitaires. En effet, ce résultat montre qu'il existe une relation inverse entre l'effectif du personnel permanent et l'inefficience observée. Une augmentation de cet effectif améliorerait l'efficience des FS observée. Ce résultat traduit le manque de personnel observé dans les FS camerounaises. En effet, malgré les efforts engendrés pour le recrutement du personnel médical, les valeurs des indicateurs par rapport aux normes de l'OMS restent médiocres, selon les chiffres du MINSANTE. Le nombre d'habitants pour un médecin est de 14 418 au Cameroun, soit 4418 habitants de plus, selon les normes de l'OMS. Cette situation pourrait être due à l'absence d'un plan de développement de ressources humaines en santé, à la fuite des cerveaux, ou encore aux retraites sans remplacement et à l'accroissement rapide de la population.

En effet, plus l'effectif du personnel permanent est grand, plus le niveau d'efficience est élevé. Dans le contexte camerounais, presque tous les chiffres s'accordent à montrer que l'effectif du personnel sanitaire est insuffisant, voire limité. Le Recensement Général des Personnels du secteur la santé du Cameroun réalisé par le MINSANTE-DRH en 2011 a révélé qu'en 2011, l'effectif du personnel de santé était de 38 207 pour une population de 19 406 100 habitants, soit un médecin pour 508 habitants. Un nombre insuffisant de personnel conduit à réduire la qualité, à augmenter les charges de travail de chaque individu, générant des situations de stress qui pourraient être source d'absentéisme par exemple, et partant d'inefficience.

Le nombre de lits a un coefficient négatif et significatif, indiquant que plus la taille de la structure est grande, plus elle est efficiente.

L'âge de la formation sanitaire, la localisation, le nombre de patients reçus pour hospitalisations et pour consultations, l'effectif du personnel temporaire et le nombre de tenue du comité de gestion ont des coefficients positifs, mais seuls le nombre de patients reçus pour hospitalisations et pour consultations ont des coefficients significatifs.

Plus l'hôpital reçoit de patients pour hospitalisation et pour consultation, moins elle est efficiente. Ceci soulève le problème de la capacité d'accueil dans les hôpitaux et montre que l'offre en ressources est insuffisante pour satisfaire la demande de soins. On pourrait également en considérant les observations de l'OMS (2010) expliquer ce résultat par les hospitalisations inutiles, les admissions en milieu hospitaliers et des durées de séjour inappropriées, en raison du manque de structures de soins alternatifs, des motivations insuffisantes pour faire sortir les patients, et d'une connaissance limitée des meilleurs pratiques.

## **5. Conclusion et recommandations**

L'objectif principal de ce chapitre était d'évaluer l'efficacité technique des formations sanitaires au Cameroun. Il était question de manière spécifique d'estimer et d'analyser l'efficacité technique selon les catégories de formation sanitaire (HD, CMA et CSI), d'estimer et d'analyser cette efficacité selon le type de formation sanitaire (Public ou Privé), et enfin d'identifier et d'analyser les sources de l'inefficacité observée dans les formations sanitaires non efficaces.

La méthode non paramétrique, notamment DEA (Data Envelopment Analysis) en deux étapes a été adoptée pour l'estimation de l'efficacité. Le modèle BCC développé par Banker, Charnes et Cooper (1984) qui prend en compte le cas des rendements d'échelles variables a été également choisi, à orientation output, par rapport au modèle initial CCR développé par Charnes, Cooper et Rhodes (1978), basé sur l'hypothèse des rendements d'échelle constants à orientation input. Dans une orientation output, le modèle DEA maximise les outputs pour un niveau donné d'inputs. Autrement dit, il indique de combien une organisation peut augmenter ses outputs avec le même niveau d'inputs. La variabilité de l'échelle de production permet de décomposer l'efficacité technique en efficacité pure et en efficacité d'échelle. Le modèle Tobit censuré a été utilisé dans une seconde étape pour identifier et analyser les potentielles sources de l'inefficacité observées dans les formations sanitaires non efficaces.

Les données utilisées, PETS (Public Expenditure Tracking Survey) ont été obtenues auprès de l'Institut National de la Statistique du pays. Cette enquête a été réalisée en 2009 sur l'étendue du territoire national, sur un échantillon de 164 formations sanitaires. Cependant, seuls 121

formations sanitaires (35 HD, 27 CMA ET 59 CSI) ont été retenues dans l'analyse. Les autres étant exclues de l'analyse pour des raisons de données manquantes.

Avec comme inputs le personnel médical et paramédical permanent et temporaire, le nombre de salles de consultation, le nombre de lits d'hospitalisation, et les équipements (notamment, l'existence ou non d'un laboratoire d'analyse médicale), et comme outputs les consultations et les hospitalisations, les principaux résultats ont montré que 39 (32,23%) des formations sanitaires sont techniquement efficaces, soit 67,77% techniquement inefficaces. Par catégorie de formation sanitaire, nous avons 12 HD (34,28%), 9 CMA (33,33%), et 18 CSI (30,50%) qui sont techniquement efficaces.

Le score moyen d'efficacité dans le cas des rendements d'échelle variables est de 0,6279, ce qui signifie que les formations sanitaires camerounaises pourraient, améliorer leur gestion, et partant le volume d'offre de soins de santé de l'ordre de 37,20%, en utilisant le même volume d'inputs.

Le score d'efficacité d'échelle moyen qui est de 0,9548, indique que la taille moyenne des formations sanitaires n'est pas loin de la taille optimale, mais alors, très proche de celle-ci.

La marge d'amélioration liée à la gestion des formations sanitaires est de 37,20%, et celle liée à la taille des formations sanitaires est de 4,52%, ce qui signifie que la source d'amélioration de la performance la plus élevée se situe dans la gestion des formations sanitaires.

Une comparaison public-privé des résultats nous montre que globalement, les formations sanitaires privées sont plus efficaces (35,13%) que les formations sanitaires publiques (30,95%).

L'inefficacité pure et d'échelle est présente dans la majorité des hôpitaux, tant dans les pays développés que dans les pays en développement (Wouters, 1993 ; Rosko and Chilingirian, 1999). Des études similaires ont été entreprises dans certains pays en développement en Afrique subsaharienne. Ces différentes études montrent que même si l'inefficacité technique est présente dans les systèmes de santé au Ghana, en Zambie, au Kenya, en Afrique du Sud, les taux enregistrés varient d'un pays à l'autre.

Les résultats du Tobit censuré ont révélé que L'effectif du personnel permanent, le nombre de lits de la formation sanitaire et le montant du budget de fonctionnement ont un coefficient négatif, mais ce coefficient n'est significatif que pour les deux premières variables. Ceci signifie que ces variables influencent négativement l'inefficacité observée et donc positivement le niveau d'efficacité des formations sanitaires. L'âge de la formation sanitaire, la localisation, le nombre de patients reçus pour hospitalisations et pour consultations, l'effectif du personnel temporaire et le nombre de tenue du comité de gestion ont des coefficients positifs,

mais seuls le nombre de patients reçus pour hospitalisations et pour consultations ont des coefficients significatifs.

En effet, plus l'effectif du personnel permanent sera grand, plus le niveau d'efficacité sera élevé. Dans le contexte camerounais, presque tous les chiffres s'accordent à montrer que l'effectif du personnel sanitaire est insuffisant, voire limité. Un nombre insuffisant de personnel conduit à réduire la qualité, à augmenter les charges de travail de chaque individu, générant des situations de stress qui pourraient être source d'absentéisme par exemple, et partant d'inefficacité.

Le nombre de lits de la formation sanitaire a un coefficient négatif et significatif, indiquant que plus grand est le nombre de lits dans la structure est grande, plus elle est efficace.

Plus l'hôpital reçoit de patients pour hospitalisation et pour consultation, moins elle est efficace. Ceci peut s'expliquer par les hospitalisations inutiles, les admissions en milieu hospitaliers et des durées de séjour inappropriées, en raison du manque de structures de soins alternatifs, des motivations insuffisantes pour faire sortir les patients, et d'une connaissance limitée des meilleurs pratiques (OMS, 2010).

### **Recommandations**

Si l'OMS et toutes les institutions en charge de la santé s'accordent pour dire que le personnel soignant forme la base d'un système de santé, alors une pénurie de personnel soignant représente donc un obstacle majeur à la consolidation des systèmes de santé. Les institutions camerounaises en charge de la santé devraient donc mettre en place un véritable plan de développement des ressources humaines. Il pourra être question de :

- Créer plusieurs nouvelles écoles de formation du personnel soignant, ou dans le court terme, augmenter le nombre de places offertes dans les écoles existantes, dans la mesure des possibilités d'encadrement des étudiants
- D'ouvrir des cycles de spécialisation afin de réduire le nombre de médecins généralistes qui vont poursuivre les cycles de spécialisation à l'étranger, ce qui permettra de réduire le phénomène de la fuite des cerveaux.
- Affecter le personnel en fonction des besoins dans les formations sanitaires existantes, et encourager par des primes le personnel sanitaire affecté dans des zones rurales, pour une meilleure équité dans la répartition du personnel sanitaire sur l'étendue du territoire national.
- De remplacer dans les délais le personnel qui va à la retraite.

- D'encourager l'initiative privée en revoyant à la hausse le montant des subventions accordées aux formations sanitaires privées, de sorte qu'elles puissent recruter davantage de personnels permanents et soutenir ainsi les coûts liés aux charges qui en résulteront.

Les résultats montrent que le nombre de lits dans les formations sanitaires à un effet positif sur l'efficacité, le Ministère en charge de la santé devrait donc davantage doter les formations sanitaires de lits, pour améliorer la capacité d'accueil des hôpitaux et doter les zones rurales de structures hospitalières afin de décongestionner les formations sanitaires situées en milieu urbain.

Les responsables des formations sanitaires pourraient à leur niveau mettre sur pieds une structure de soins alternatifs (par exemple, les soins de jours), et organiser des sessions de formation pour le renforcement des capacités du personnel soignant, qui permettrait d'accroître les connaissances sur les pratiques d'admission efficaces.

## Références bibliographiques

- Afonso A., Aubyn M.S., (2006).** “Cross-country efficiency of secondary education provision: A semi-parametric analysis with non-discretionary inputs”. *Economic Modelling* 23(3): 476-491.
- Amin, A.A. (1995).** “The problem of decreasing income and increasing cost of health-care in Cameroon”, *Les Cahiers d’OCISCA*, n° 23, October.
- Banker R.D., Charnes A., Cooper W.W., (1984).** “Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis”. *Management Science* 1984, 30(9):1078-1092.
- Butler, J. R. G., (1995).** “Hospital Cost Analysis”. Kluwer Academic publisher, 416 p. program”. *CEPA Working Paper*, 96/08, 49 p.
- Charnes, A C T., Cooper, W W., Rhodes, E., (1978).** “Measuring Efficiency of Decision Making Units”. *European Journal of Operational Research*, vol. 2, pp. 429-444.
- Coelli T., Rao D., Battese G., (2005).** “An introduction to efficiency and productivity analysis”. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Coelli, T.J., (1996).** “A guide to DEAP, version 2.1: A data envelopment analysis (computer) program”. *CEPA Working Paper*, 96/08, 49 p.
- Dan Chisholm and David B. Evans (2010).** “Improving health system efficiency as a means of moving towards universal coverage” *World Health Report, Background Paper*, 28 Geneva, Switzerland
- Debreu, D G., (1951).** “The Coefficient of Resource Utilisation”. *Econometrica* 19: 273-292.
- Eyob, Z., Mbeeli, T., Shangula, K., et al. (2006).** “Technical efficiency of district hospitals: Evidence from Namibia using Data Envelopment Analysis”. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 4:5.
- Farell M., (1957).** “The measurement of productive efficiency”. *Journal of the Royal statistical Society, Series A* 120: 195-211.
- Greene, W., (1993).** “Econometric Analysis”, 2nd ed., Macmillan Publishing Company, New York.
- Gupta S., Verhoeven M., Tiongson E., (2003).** “Public spending on health care and the poor”. *Health Economics* 12(8): 685-696.
- Hollingsworth, B., (2008).** “The measurement of efficiency and productivity of health care delivery”. *Health Economics* 17(10): 1107-1128.

**Hossein, M., Syed, M.A., Rahmah, M.A., Mazna, D., Wan, N.I., (2011).** “Measuring Efficiency of Teaching Hospitals in Malaysia”, *International Journal of Business and Management*, vol. 6, No. 4.

**Huguenin, J.M. (2013).** “Data Envelopment Analysis (DEA). Un Guide Pédagogique à l’Intention des Décideurs dans le Secteur Public ”, Cahier 278, IDHEAP, Lausanne.

**Institut Nationale de Statistique (INS) (2010).** « Rapport Principal-Volet Santé : Deuxième enquête sur le suivi des dépenses publiques et la satisfaction des bénéficiaires dans les secteurs de la Santé », Yaounde ; Cameroun.

**Kamgnia, D. B. (2005).** “Distributional Impact of Public Spending in Cameroon: The Case of Health Care”, Final Report. AERC.

**Kirigia, J.M., Emrouznejad, A., Sambo, L., Munguti, N.and Liambila, W. (2004).** “Using data envelopment analysis to measure the technical efficiency of public health centers in Kenya”, *Journal of Medical System*, vol. 28, n°. 2, pp.155-165.

**Kirigia, J.M., Mensah, A.O., Mwikisa, C.N., Asbu, E.Z., Emrouznejad, A., Makoudode, P. and Hounnankan, A.(2010).** « Technical efficiency of zone hospitals in Benin », *The African Health Monitor*, n°12, pp.30-39.

**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 No. 13, Wiley, New York.

**Linna, M. and Häkkinen, U. (1998).** “A comparative application of econometric frontier and DEA methods for assessing cost efficiency of Finnish hospitals”, in P. Zweifel (ed.) *Health, The Medical Profession and Regulation*, Boston: Kluwer

**Mane, P.Y.B., (2013).** « Efficience et Equité dans le Système de Santé du Sénégal » , Thèse de Doctorat, Université Claude Bernard Lyon 1, 264 Pages

**Marschall, P. and Flessa, S., (2011).** “Efficiency of Primary Care in Rural Burkina Faso. A two-stage DEA analysis”, *Health Economics Review*, 2011, 1 :5

**Masiye F., (2007).** “Investigating health system performance: An application of data envelopment analysis to Zambian hospitals”. *BMC Health Services Research* 2007, 7:58  
*Medical Systems*, vol.26, n°1, PP.39-45.

**Ndjepel, J., Ngangue P., et Edmond VII M. E. (2014).** « Promotion de la santé au Cameroun : état des lieux et perspectives », *Santé Publique*, vol. s1, no. HS, pp. 35-38.

**Nguenda, A.S.B., (2012).** « Analysis of Determinants of Public Hospitals Efficiency in Cameroon », *International Journal of Economics*, vol.2, n°2, PP31-65

**Osei D., Selassi d'Almeida, Melvill O. G., Kirigia J.M., Mensah A. O. and Kainyu L. H., (2005).** “Technical efficiency of public district hospitals and health centres in Ghana: a pilot study”, *Cost Effectiveness and Resource Allocation* 2005, 3:9

**Renner A., Kirigia J.M., Zere A.E., Barry S.P., Kirigia D.G., Kamara C., Muthuri H.K., (2005).** « Technical efficiency of peripheral health units in Pujehun district of Sierra Leone: a DEA application ». *BMC Health Services Research* 2005, 5:77.

**Rosko, M.D. and Chilingirian, J.A., (1999).** “Estimating Hospital Inefficiency: Does Case-mix Matter?”. *Journal of Medical Systems*, 24(2): 57-71.

**Sama and Bihkongnyuy (2016).** « Assessing the Technical Efficiency of Public Hospitals in Cameroon: An Application of Data Envelopment Analysis (DEA) », *International Journal of Humanities Social Sciences and Education*, vol.3, n°3, pp.32-40

**Tandon A., (2005).** “Measuring efficiency of macro systems: an application to Millennium Development goal attainment”. *Asian Development Review* 22(2): 108-125.

**Tlotlego, N., Nonvignon, J., Sambo, L.G., Eyob, Z.A., Kirigia, J.M.,(2010).** “Assessment of Productivity of Hospitals in Botswana: A DEA application”, *International Archives of Medicine* 2010, 3 :27

**UNICEF(2015).** Cameroon Humanitarian Situation Report.  
<https://www.humanitarianresponse.info/en/operations/cameroon/documents?search=&page=13>

**Wouters, A. (1993).** “The Cost and Efficiency of Public and Private Healthcare Facilities in Ogun State, Nigeria”. *Health Economics*, vol.2, n°1 pp.31-42.

**Zamo, A.C., Ndjokou, M.M., and Ntamack, S.S., (2013).** “Institutions and Hospital Efficiency in Cameroon: A DEA Analysis”, *Journal of African Development*, Spring 2013, vol 15, n°1.

## Annexes

### I- Statistique descriptive des variables

Tableau A.1.Statistique Descriptive des variables

Variabes	N.O.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Effperm	121	24.0082	37.4823	1	267
Efftemp	121	3.9834	5.5886	0	29
sallconsult	121	2.9008	2.5638	0	13
labo	121	0.8595041	0.3489	0	1
nbrelits	121	35.5041	49.4002	0	350
inpatient	121	1131.322	1937.41	12	14000
Consult	121	4200.273	5892.307	12	37000
Budg_fonct	77	1.55e+07	6.56e+07	187000	5.45e+08
Comité	112	4.2767	4.71572	0	25
Age_fs	113	21.6725	18.6348	1	85
Milieu	121	0.5454	0.5	0	1

Source : Les Auteurs, à partir des données PETS, 2010

Tableaux A.2. Statistiques descriptives des variables, par catégories de Formation Sanitaire

- Hôpitaux de District

HD (obs=35)					
Variabes	N.O	Mean	Std dev	Min	Max
Effperm	35	55.3142	54.5574	4	267
Efftemp	35	8.0285	7.4773	0	29
sallconsult	35	5.3142	3.1414	1	13
labo	35	1	0	1	1
nbrelits	35	78	67.2388	1	350
inpatient	35	2639.686	2763.936	172	14000
Consult	35	8072.114	6531.251	348	26962

Budg_fonct	25	1.30e+07	6799156	4125000	3.28e+07
Comité	33	3.1515	3.8980	0	21
Age_fs	30	30.7666	23.7249	1	85
Milieu	35	0.6285	0.4902	0	1

Source : Les Auteurs, à partir des données PETS, 2010

- Centres Médicaux d'Arrondissement

CMA					
(obs=27)					
Variables	N.O.	Mean	Std dev	Min	Max
Effperm	27	19.07407	20.8878	3	94
Efftemp	27	4.7037	4.8660	0	22
sallconsult	27	3	1.6641	1	8
labo	27	0.9629	0.1924	0	1
nbrelits	27	32.3333	34.1456	7	145
inpatient	27	1001.296	1460.706	49	5400
Consult	27	3073.407	3977.592	188	16625
Budg_fonct	18	3.43e+07	1.28e+08	807000	5.45e+08
Comité	26	4.8461	5.5834	0	25
Age_fs	25	14.48	12.1419	1	40
Milieu	27	0.6296	0.4921	0	1

Source : Les Auteurs, à partir des données PETS, 2010

- Centres de Santé Intégrés

CSI					
Variables	N.O.	Mean	Std dev	Min	Max
Effperm	59	7.6949	9.6351	1	55
Efftemp	59	1.2542	1.8808	0	8
sallconsult	59	1.4237	0.9135	0	5
labo	59	0.7288	0.4483	0	1
nbrelits	59	11.7457	14.4049	0	74

inpatient	59	296.0339	490.6431	12	3000
Consult	59	2419.102	5183.625	12	37000
Budg_fonct	34	7304735	3.51e+07	187000	2.06e+08
Comité	53	4.6981	4.6887	0	12
Age_fs	58	20.0689	16.2802	1	80
Milieu	59	0.4576	0.5024	0	1

*Source : Les Auteurs, à partir des données PETS, 2010*

## II- Résultats du DEA

- Hôpitaux de District

dmu	rank	CRS_TE	VRS_TE	SCALE	RTS
HD SANGMELIMA	33	0,138504	0,138883	0,997274	irs
HD KRIBI	16	0,673213	0,679031	0,991432	irs
HD FOUMBAN	29	0,357746	0,357746	1	-
HD PENKA MICHEL	27	0,377214	0,377214	1	-
HD FAMLA	1	1	1	1	-
HD WUM	13	0,975177	0,975177	1	-
MILITARY HOSPITAL BAMENDA	1	1	1	1	-
ST ELISABETH HOSP SHISONG	25	0,476857	0,476857	1	-
HD TCHOLIRE	17	0,657873	0,657873	1	-
HD FIGUIL	1	1	1	1	-
HD PITOA	14	0,894748	0,894748	1	-
HD EDEA	26	0,448216	0,448216	1	-
HD NKONJOCK	32	0,239987	0,239987	1	-
HOP MONT KOUPE	1	1	1	1	-
HD LOUM	19	0,648647	0,662305	0,979379	drs
HD MOKOLO	15	0,726761	0,746378	0,973717	irs
HD KOUSSERI	35	0,022286	0,022286	1	-
HD BATOURI	1	1	1	1	-
HD KAMBELE	31	0,274737	0,274737	1	-
HOPITAL PROTESTANT GAROUA-BOULAI	23	0,4869	0,4869	1	-
HD MBALMAYO	20	0,618334	0,618334	1	-
HOP EPC METET	30	0,282737	0,287705	0,982732	irs
HD BAFIA	21	0,542105	0,542105	1	-
HD OBALA	1	1	1	1	-
HOP PROST EELC (pc)	1	1	1	1	-
HD BANYO	1	1	1	1	-
HD MEIGANGA	22	0,541901	0,56847	0,953263	irs

HOPITAL EPC NDJOUNGOLO	28	0,360899	0,360899	1	-
HOPITAL BETESTHA	34	0,047368	0,047368	1	-
HOP AD LUCEM BONAMOISS	1	1	1	1	-
HD DEIDO	24	0,481797	0,481797	1	-
HD CITE DES PALMIERS	18	0,649895	0,656699	0,989639	irs
HD BONASSAMA	1	1	1	1	-
HD EKONDO TITI	1	1	1	1	-
HD LIMBE	1	1	1	1	-
moyenne		0,6550	0,6572	0,9962	

Source : L'auteur, à partir de STATA13

- Centres de Santé Intégrés

dmu	rank	CRS_TE	VRS_TE	SCALE	RTS
CSI DJOUGUI	25	0,743067	0,868855	0,855225	irs
CSI KING PLACE BANEGO I	1	1	1	1	-
CSI OURO ZANGUI	38	0,405149	0,405149	1	-
CSI MBATCHONGWA	1	1	1	1	-
CLINIQUE ARDO DOLIDJI	54	0,089366	0,124004	0,72067	irs
CSI GOUFAN	19	1	1	1	-
CSI MANOKA	33	0,48854	0,56734	0,861106	irs
SOLIDARITY CLINIC	57	0,032943	0,034704	0,949244	irs
CENT HOP PENJA	55	0,041684	0,057143	0,729471	irs
CSI KOSSEWA	1	1	1	1	-
CSI MANSON	53	0,093843	0,093843	1	-
CSI KOUFFEN	22	0,861542	0,861542	1	-
CSI DEHANE	30	0,509449	0,509449	1	-
CSI WEH	1	1	1	1	-
CS PRIVE MDAGASCAR DE PAGUI	32	0,495966	0,575533	0,86175	drs
DISP CATH ABANG	36	0,440247	0,453202	0,971416	irs
CSI BINDIBA	26	0,741521	0,742554	0,998609	irs

CSI EKONDO TITI	59	0,015531	0,016926	0,917616	irs
CSI MADANA	1	1	1	1	-
CSI NGONGO	1	1	1	1	-
CSI ROUA	1	1	1	1	-
ST LOUIS CLINIC	40	0,354523	0,414286	0,855746	irs
ESPERENCE	50	0,170213	0,207229	0,821377	irs
CSI TOUROU	1	1	1	1	-
CM POLICE	52	0,097681	0,140645	0,694524	irs
CSI PENJA I	23	0,77026	1	0,77026	drs
CS ANNEX ACHA BFSSAM	1	1	1	1	-
CSI KUMBE BALUE	51	0,119406	0,14733	0,810467	irs
CS EEC KOUMENKE	37	0,418172	0,501676	0,833551	irs
CAB DES SOINS LE FLAMBEAU	39	0,395216	0,40743	0,970022	irs
CS PRIVE PROST MEIGANGA	20	0,983405	1	0,983405	drs
CSI ABOM	56	0,040148	0,049173	0,816462	irs
CSI BUEA TOWN	31	0,496368	1	0,496368	drs
CSI ESSONG	49	0,17996	0,17996	1	-
CSI TATUM	34	0,484595	0,925714	0,523482	drs
CSI DOLLA	24	0,747976	0,824876	0,906774	irs
CSI BIOU	1	1	1	1	-
CSI MBALMAYO 2	1	1	1	1	-
LEPROSERIE SANG	1	1	1	1	-
CSI BAMENDOU II	44	0,291644	0,298	0,97867	irs
CSI MAWA	45	0,279609	0,279609	1	-
CSI OBALA URBAIN	43	0,3	0,3	1	-
CENTRE ROHAN CHABOT	1	1	1	1	-
CSI BOUMDO	21	0,937143	0,937143	1	-
CSI BABONG	47	0,193684	0,193684	1	-
CSI YEMGE	28	0,605727	0,605727	1	-
CSI OTIBILI	1	1	1	1	-
CSI GAMBA	27	0,708894	0,708894	1	-
CSI WUM URBAIN	41	0,350762	0,399786	0,877374	irs

CSI GBITI	1	1	1	1	-
CSI GOUNTE	1	1	1	1	-
CSI TCHOLARAM	1	1	1	1	-
CSI NDOKTIBA	46	0,206809	0,211906	0,975947	irs
CSI LALA	48	0,184852	0,184852	1	-
CSS CATH NKODADENG	35	0,473516	0,531182	0,891438	irs
CS BAPTISTE ALLAT	29	0,564653	0,576768	0,978996	irs
LAROSBI MATERNITY CLINIC	58	0,028201	0,028201	1	-
CSI GAROUA BOULAI	1	1	1	1	-
CSI TAM	42	0,343784	0,353333	0,972973	irs
moyenne		0,5879	0,6223	0,9326	

Source : L'auteur, à partir de STATA 13

- Centres Médicaux d'Arrondissement

<b>dmu</b>	<b>rank</b>	<b>CRS_TE</b>	<b>VRS_TE</b>	<b>SCALE</b>	<b>RTS</b>
CMA DEBOLOWA I	26	0,129083	0,129083	1	-
CMA LAFE-BALENG	15	0,57747	0,578862	0,997597	irs
CMA BALESSING	14	0,643727	1	0,643727	irs
CMA KONGSO-BOUMOUGOUM	18	0,491111	0,526577	0,932649	irs
CMA BAMENDA	1	1	1	1	-
CMA MANKON	23	0,217836	0,217836	1	-
GOD'S WILL NURSING HOME MBIAME	17	0,533962	0,627971	0,850298	irs
CMA MADINGRING	1	1	1	1	-
GARNISON MILITAIRE	27	0,111111	0,113821	0,97619	irs
CMA GAZAWA	11	0,885535	1	0,885535	irs
HOP ARROND BELABO	22	0,245865	0,245865	1	-
CMA NKOLYA	21	0,335802	0,395975	0,848039	irs
CMA BATCHENGA	19	0,387024	0,403729	0,958623	irs
CMA MAYO DARLE	1	1	1	1	-
CMA AHALA	25	0,134343	0,134343	1	-
CMA CITE-SIC	10	0,9	1	0,9	irs
CSI BONENDALE	12	0,88392	1	0,88392	irs
CMA BONAMOOUSSADI	1	1	1	1	-
CMA MUEA	24	0,180267	0,195675	0,921256	irs
WAINAMAH PREVENTIVE HC	1	1	1	1	-
CS EEC KOUMENKE	1	1	1	1	-
HOP DONENKENG	20	0,346279	0,352518	0,982302	irs
HOP CEBEB BONABERI	1	1	1	1	-
CSD AD LUCEM BALI	1	1	1	1	-

CENT PED EMILIE SAKER	1	1	1	1	-
CLIN BONAPRISO	13	0,739879	0,76154	0,971557	irs
GOOD SHEPHERD CLINIC	16	0,54566	0,60906	0,895905	irs
<b>moyenne</b>		<b>0,6403</b>	<b>0,6775</b>	<b>0,9499</b>	

*Source : les Auteurs, à partir de STATA 13*