



Revue Belge  
ISSN: 2593-9920  
Volume 12 : Numéro 133



## **Efficacité de la politique de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire : Une Analyse par les méthodes ACP et Indice de Malmquist**

### **Efficiency of the malaria control policy in Côte d'Ivoire : Analyze with Principal Component Analysis (PCA) and DEA-Malmquist index**

**COULIBALY Founnigué Noé**

Enseignant chercheur

Université Alassane Ouattara-Bouaké

LAMPE (Laboratoire d'Analyse des Politiques Economiques)

Côte d'Ivoire

**Date de soumission** : 29/09/2025

**Date d'acceptation** : 03/12/2025

**Digital Object Identifier (DOI)** : [www.doi.org/10.5281/zenodo.18167120](http://www.doi.org/10.5281/zenodo.18167120)

**Résumé :**

L'objectif de cette étude est d'analyser l'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire. Pour y parvenir nous avons utilisé l'analyse des composantes principales (ACP) pour résoudre le problème de multi-inputs et multi-outputs nécessaire à la stratégie de lutte contre le paludisme. Ensuite pour évaluer l'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme, notre approche économétrique privilège la méthode DEA-Malmquist à orientation input avec les rendements d'échelles variables. Les résultats obtenus révèlent que la productivité totale des facteurs de production est largement au-dessus de la frontière de productivité optimale. Cela traduit une inefficacité des politiques de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire dans la mesure où certaines régions sanitaires ne bénéficient pas des moyens et stratégies pour lutter efficacement contre le paludisme. Au regard des différents résultats trouvés, comme politique économique, nous suggérons aux organismes responsables de la santé, de mettre en place des moyens de distributions plus ou moins équitables et surtout optimaux des stratégies de lutte contre le paludisme dans toutes les régions sanitaires afin de réduire de façon significative le risque de morbidité et de mortalité dû au paludisme.

**Mots clés :** Efficacité, paludisme, ACP, DEA-Malmquist

**JEL Code :** H21, I19, C38, C14

**Abstract:**

The aim of this study is to analyze the efficiency of the malaria control policy in Côte d'Ivoire. To achieve this, we have used Principal Component Analysis (PCA) to solve the problem of multi-inputs necessary for the malaria control strategy. Then to evaluate the efficiency of the malaria control policy, our econometric approach favors the input-oriented DEA-Malmquist method with variable returns to scale. The results obtained reveal that total factor productivity is well above the optimal productivity frontier. This reflects an inefficiency of malaria control policies in Côte d'Ivoire. In view of the different results found, as an economic policy, we suggest to the organizations responsible for health, to set up means of more or less equitable and especially optimal distribution of malaria control strategies in all health regions in order to significantly reduce the risk of morbidity and mortality due to malaria.

**Keywords:** Efficiency, malaria, ACP, DEA-Malmquist

**JEL Code :** H21, I19, C38, C14

## Introduction

La santé est une « ressource majeure pour le progrès social, économique et individuel et une dimension importante de la qualité de vie » (OMS, 1986). Cette conception de la santé amène les gouvernements des pays du monde à placer la santé au cœur des programmes de développement, de promotion et de prévention des maladies. Au nombre des maladies mortelles qui fait l'objet de prévention et de lutte figure le paludisme.

Les cas de paludisme et de décès dus à cette maladie surviennent en Afrique subsaharienne avec près de 93% des cas palustres (soit environ 213 millions) enregistrés et 94% de décès et le groupe le plus exposé à la mortalité palustre est celui des enfants de moins de cinq ans qui ont représenté en 2018, 67% de l'ensemble des décès soit (272.000 enfants décédés). Le paludisme reste plus que jamais un problème sanitaire majeur dans les pays africains notamment en Côte d'Ivoire où il est encore endémique.

En effet, Le paludisme en Côte d'Ivoire représente le premier motif de consultation dans les formations sanitaires du pays, la première cause de morbidité et de mortalité. Il constitue un véritable problème de santé publique en Côte d'Ivoire. Selon le (RASS2018), les personnes les plus vulnérables restent les femmes enceintes et les enfants de moins de 5 ans. Le nombre total de cas de paludisme confirmés dans la population générale en 2018 est de 4 783 529 et l'incidence du Paludisme dans la population générale est passée de 164,1‰ en 2017 à 189,9‰ en 2018, elle est en hausse de 15% tandis que L'incidence nationale du paludisme chez les enfants de moins de cinq ans est passée de 281,8‰ en 2017 à 492,9‰ en 2018 soit une hausse de 75%.

Au-delà de son impact lourd sur la santé humaine, la maladie nécessite la mobilisation de ressources financières au niveau national et international afin de faire face à la persistance de la maladie. L'OMS (2019) estime que le financement total destiné à la lutte antipaludique et à l'élimination de la maladie a été estimé à 2,7 milliards de dollars US en 2018. Les contributions des gouvernements des pays d'endémie palustre ont atteint 900 millions de dollars US, soit 30 % du financement total. En plus, le paludisme exige des ménages l'utilisation de leur revenu pour la prévention et le traitement du paludisme, soit des dépenses estimées à 25% du revenu des ménages en Afrique subsaharienne, selon la déclaration d'Abuja (2001) et une perte économique due à la maladie estimée à 12 milliards de dollars US par an (OMS, 2010). Le paludisme affecte énormément l'économie familiale et celles des pays.

Face à ces nombreuses conséquences sur la santé des populations et l'économie, plusieurs pays ont pris des initiatives pour lutter contre le paludisme. C'est ainsi qu'en Côte d'Ivoire les initiatives de lutte contre le paludisme se sont intensifiées ces huit dernières années avec la mise en œuvre d'intervention plus robuste de lutte contre le paludisme. Il s'agit de distribution gratuite de moustiquaires imprégnées d'insecticide à longue durée d'action (en 2011, 2014, et 2017), l'utilisation de ces moustiquaires

imprégnées devait dans l'immédiat diminuer l'incidence du paludisme et par ricochet la morbidité et la mortalité. La gratuité de la prise en charge des cas de paludisme et du développement de la prise en charge communautaire, le traitement préventif pour les femmes enceintes et la communication pour le changement de comportement.

Pour atteindre ses objectifs l'Etat a déployés beaucoup de moyens en dépense de santé. A ce propos, la Côte d'Ivoire a signé l'engagement d'Abuja en avril 2001, c'est-à-dire qu'elle s'est engagée à consacrer 15% de son budget national à la santé. Mais ce n'est que 5,3% du budget de l'Etat qui a été accordé au Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique. La lutte apparaît donc comme un enjeu d'ordre vital pour ce pays, qui sort d'une décennie de crises sociopolitiques successives l'ayant affaibli dans de nombreux domaines.

Ainsi pour lutter efficacement contre ce fléau, le Ministère de la Santé et de la Lutte contre le Sida, par le biais du Programme National de Lutte contre le Paludisme, a opté pour deux stratégies prioritaires basées, l'une, sur la prévention du paludisme par l'utilisation par toute la population des Moustiquaires Imprégnées d'Insecticides à Longue Durée d'Action (MILDA), cela a été réalisé par la distribution gratuite de moustiquaires imprégnées d'insecticide à longue durée d'action (en 2011, 2014, et 2017), ensuite l'administration de deux doses de Sulfadoxine/Pyriméthamine chez la femme enceinte à partir de la 16<sup>ème</sup> semaine de grossesse (2<sup>ème</sup> trimestre) et, l'autre, sur la prise en charge correcte des cas de paludisme simple par les Combinaisons Thérapeutiques à base de dérivés de l'Artémisinine (CTA). Ces stratégies prioritaires sont appuyées par des activités de soutien telles que la communication pour le changement de comportement, la gestion du cadre de vie, le suivi-évaluation et la recherche opérationnelle.

Malgré l'avalanche de politique de lutte contre le paludisme mises en place notamment la distribution effective de MILDA, la prise en charge des malades du paludisme et la sensibilisation communautaire, la population ivoirienne continue d'être affecter par le paludisme qui constitue la première cause de mortalité en Côte d'Ivoire avec une incidence du Paludisme dans la population générale de 164,1‰ en 2017 et 189,9‰ en 2018, soit une hausse de 15%. Il s'avère donc légitime de s'interroger sur l'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire.

L'efficacité économique, est atteinte lorsque chaque bien est produit à un coût minimum, et que chacun tire le plus grand avantage des ressources dont il dispose. Plus précisément, l'efficacité en économie est souvent comprise comme une situation dans laquelle il n'est pas possible d'améliorer le sort de certains sans détériorer celui d'autres. On parle alors d'efficacité au sens de Pareto, en référence à l'économiste de la fin du 19<sup>e</sup>, début du 20<sup>e</sup> siècle, Vilfredo Pareto qui a été le premier à formuler l'efficacité en ces termes.

Si l'économie est conçue comme un ensemble de transactions et d'échanges, il y a efficacité quand il n'existe plus de transaction qui permettrait d'améliorer la situation de quiconque sans nuire à la situation d'un autre. Dans le cas contraire, l'économie ne serait pas efficace car on pourrait faire mieux, au niveau de la société, avec les ressources disponibles.

En Côte d'Ivoire l'efficacité en matière de lutte contre le paludisme est peu visible. En effet, les effets du paludisme sur la population remettent en cause la politique de lutte contre cette maladie qui reste endémique dans ce pays. Dès lors la question qui se pose est de savoir quelles sont les composantes principales réels de la structure sanitaire en rapport avec la politique de lutte contre le paludisme, la politique de lutte contre le paludisme mise en place en Côte d'Ivoire est-elle efficace ? En d'autres termes, quel est le niveau d'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire ?

En Côte d'Ivoire, plusieurs auteurs ont travaillé de façon globale sur l'efficacité de politique de santé. Coulibaly, (2018) a travaillé sur l'efficacité des dépenses publiques de santé dans l'espace UEMOA. Diarrassouba, (2018) quant à lui a travaillé sur l'efficacité et l'équité de l'offre de soins de santé primaires en Côte d'Ivoire. Ces études ne font pas mention de l'efficacité de politique de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire de façon singulière. D'où la nécessité d'évaluer l'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire.

Selon le MSHP, (2005) l'impact socioéconomique du paludisme dans la population générale se présente comme suite Taux d'absentéisme scolaire et professionnel respectivement de 40% et 42%. Taux de sinistres couverts par les assurances en rapports avec le paludisme 25%, Taux des dépenses de santé par famille en rapport avec le paludisme estimé à 25% et les Pertes de revenus agricoles en milieu rural en rapport avec le paludisme sont estimées à 50%.

Par railleurs l'incidence du paludisme qui ne cesse d'augmenter passe de 164,1‰ en 2017 à 189,9‰ en 2018 soit une hausse de 15% et en 2017 on a enregistré 3 557 891 cas de paludisme dont 3 222 décès en rapport avec cette maladie.

Ainsi « Le paludisme est un problème de santé publique de par son fardeau économique, les pertes en vie humaines et les souffrances qu'il cause... » (MSHP-PS, 2005). Le paludisme reste ainsi et depuis de nombreuses décennies un défi permanent pour la Côte d'Ivoire. La politique de lutte contre le paludisme place ainsi la vie humaine au cœur de ses préoccupations car elle reconnaît le fardeau qui résulte des pertes en vie humaines et la souffrance consécutive à la maladie.

A cet effet, cette étude portant sur l'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire trouve sans sens et son intérêt enfin de mieux capter ses effets sur la santé et le bien-être des populations. A ce propos, cette étude revêt un double intérêt :

-Pour le ministère de la santé et de l'hygiène publique elle lui permettra d'avoir une idée sur le niveau d'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme et contribuera à l'amélioration de ces politiques dans un futur proche afin d'œuvrer pour le bien-être et la santé des individus.

-Pour la communauté scientifique cette étude constitue un apport remarquable dans la mesure où elle apporte des nouveaux résultats pour des nouvelles perspectives en matière de lutte contre le paludisme.

Nôtre travail a pour objectif principal d'analyser l'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire. De façon spécifique, il sera question de : (i) identifier les différentes composantes principales de la structure sanitaire en Côte d'Ivoire. (ii) évaluer l'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire à travers l'Indice de Malmquist.

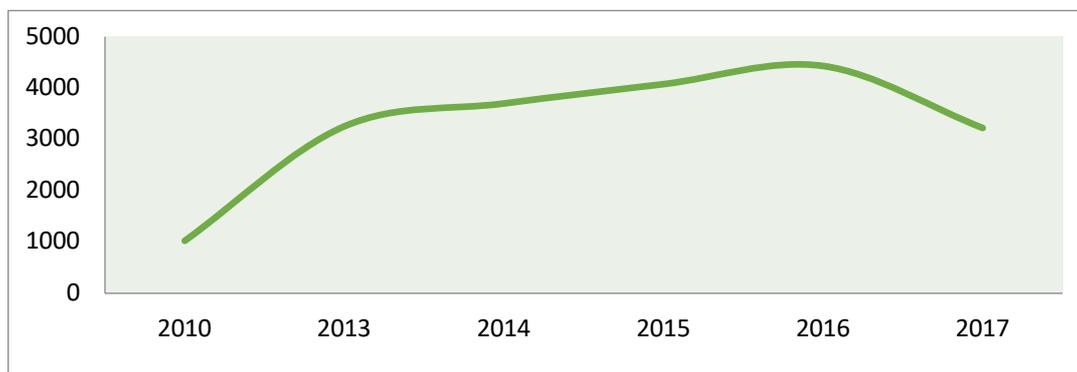
## **1. Efficacité, système de santé et politique de lutte contre le paludisme**

### **1.1.Profil épidémiologique du paludisme en Côte d'Ivoire**

#### **1.1.1. Charge de morbidité**

Le paludisme reste une cause majeure de mortalité et de morbidité en Côte d'Ivoire. Le paludisme est la cause principale des consultations dans les établissements de santé du pays : environ 43% des consultations dans les formations sanitaires sont attribuables au paludisme (Ministère de la Santé et de l'Hygiène publique, 2016). La maladie entraîne une forte proportion d'absentéisme au travail et à l'école (Houngbedji, Prisca et al. 2015 ; Ministère de la Santé et de l'Hygiène publique, 2016). Le pourcentage d'absentéisme attribuable au paludisme a été estimé à 40% en milieu scolaire et 42% en milieu professionnel (Ministère de la Santé et de l'Hygiène publique, 2016). La population totale estimée à 23 844 228 habitants en 2016 (OMS, 2017) est exposée au risque de paludisme, mais les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes sont les plus vulnérables. En effet, l'incidence du paludisme en 2018 était estimée à 189.9 pour 1000 au niveau national, mais à 492.9 pour 1000 chez les enfants de moins de 5 ans (RASS, 2018). Le risque est également plus élevé dans les ménages non aisés que dans les ménages aisés et dans les zones rurales par rapport aux zones urbaines (Houngbedji, Prisca et al. 2015). Alors que l'incidence du paludisme diminuait régulièrement entre 2010 et 2016, cette tendance s'est inversée entre 2016 et 2017 (OMS, 2018). Avec un nombre estimé de décès liés au paludisme de 3222 en 2017, la Côte d'Ivoire connaît environ 2,2% des décès liés au paludisme dans le monde.

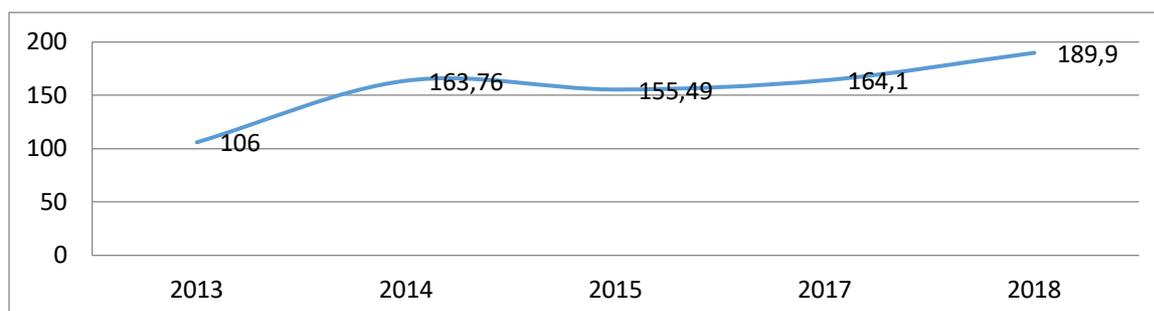
**Graphique N°1: Nombre de décès dû au paludisme**



**Source : Auteur à partir des données du rapport de l'OMS et PSNLP (2012-2015)**

Au regard du graphique 1, nous constatons que, l'évolution du nombre de décès lié au paludisme en Côte d'Ivoire de 2010 à 2017 a eu un impact négatif sur l'augmentation de la population et la croissance économique. Nous remarquons à partir du tableau qu'en 2010, nous étions à 1023 décès mais avec la crise post-électorale de 2011, il y a eu un désintéressement et donc pas de suivi pour le programme de lutte contre le paludisme et par conséquent le nombre de décès a triplé et a atteint 3261 cas de décès en 2013. Et cela n'a cessé d'augmenter jusqu'en 2016. Mais après 2016 nous remarquons la diminution du nombre de décès à partir de l'année 2017 et cela est de 3222 cas de décès en Côte d'Ivoire. Cependant, le nombre de décès reste encore élevé. Par ailleurs, on observe une augmentation de l'incidence du paludisme de 2013 à 2014 et une baisse de 2014 à 2015 mais subit une hausse de 2015 à 2018 selon le (graphique2) ci-dessous.

**Graphique N°2: Incidence du paludisme**



**Source : Auteur à partir des données du RASS (2013 à 2018)**

Au regard du tableau N°1 qui suit, on note une baisse du nombre de cas du paludisme de 2013 à 2016 mais avec une augmentation des nouveaux cas en 2017 et une baisse des décès enregistrés la même année. Nonobstant la diminution des nouveaux cas du paludisme nous observons une évolution des décès enregistrés de 2013 à 2015.

**Tableau N°1: Cas et décès dus au paludisme de 2013-2017**

Organismes	Rapport OMS				Rapport PNLP
	2013	2014	2015	2016	2017
Années	2013	2014	2015	2016	2017
Population Générale	21966307	22531354	23108477	23695923	-
Nouveaux cas	4 708 425	4 658 774	3 606 725	3 471 024	4 152 065
Décès enregistrés	3261	4069	5208	3340	3222

**Sources : OMS et PNLP (2018)**

### 1.1.2. Transmission

Selon l'OMS (2019) dans la plupart des cas, le paludisme est transmis par les piqûres d'anophèles femelles. Il existe plus de 400 espèces différentes de moustique anophèles, dont une trentaine sont des vecteurs très importants du paludisme. Toutes les espèces importantes vectrices du paludisme piquent entre le crépuscule et l'aube. L'intensité de la transmission dépend de facteurs liés au parasite, au vecteur, à l'hôte humain et à l'environnement. Les anophèles pondent leurs œufs dans l'eau. Ces œufs éclosent en larves puis deviennent des moustiques adultes. Les moustiques femelles recherchent un repas de sang pour nourrir leurs œufs. Chaque espèce a ses préférences concernant son habitat aquatique ; certaines par exemple préfèrent de petites quantités d'eau douce peu profondes, comme les flaques et les empreintes laissées par les sabots d'animaux, que l'on trouve en abondance pendant la saison des pluies dans les pays tropicaux. Par ailleurs, la transmission du paludisme s'opère dans toute la Côte d'Ivoire, à des degrés allant d'une transmission forte à très forte. Parmi les facteurs qui influent sur la transmission, on peut citer : l'altitude, la pluviométrie, l'humidité, la température et la végétation. Le paludisme est endémique dans toute la Côte d'Ivoire avec une transmission tout le long de l'année.

### 1.2.Revue de l'efficacité et de la politique de lutte contre le paludisme

La problématique de l'efficacité est abordée à l'origine dans la théorie classique grâce à la théorie de la « main invisible » d'Adam Smith (1776) selon laquelle le marché est source d'efficacité productive. Pour Smith seule l'efficacité du marché permet la satisfaction du plus grand nombre. Bien que normaliste, il considère que l'égoïsme de chacun conduit par la satisfaction de son intérêt à un équilibre. Autrement dit, la recherche des intérêts particuliers aboutit à un intérêt général d'où la notion de « mécanisme de la main invisible ». C'est Vilfredo Pareto (1848-1923) qui formalise le concept d'efficacité. En effet dans ses travaux ce critère n'est jamais qualifié de critère d'efficacité ou de critère d'optimalité, mais plutôt de maximum d'ophélimité pour la collectivité. Ce critère est progressivement développé jusqu'à apparaître sous sa forme définitive avec une définition claire et rigoureuse dans son ouvrage, « Manuel d'économie politique » : « Nous dirons que les membres d'une collectivité jouissent, dans une certaine position, du maximum d'ophélimité, quand il est impossible de trouver un moyen de s'éloigner très peu de cette position, de telle sorte que l'ophélimité dont jouit chacun des individus de cette collectivité augmente ou diminue. C'est-à-dire que tout petit déplacement à partir de cette position

a nécessairement pour effet d'augmenter l'ophélimité dont jouissent certains individus, et diminuer celle dont jouissent d'autres : d'être agréable aux uns, désagréable aux autres. » (Pareto, V., 1963). Ce critère désigne donc une situation dont l'on ne peut s'éloigner sans sacrifier une utilité individuelle au profit d'une autre.

Ce sont ses successeurs qui reprennent ce critère et le qualifie « d'efficacité », dont Allais (1967), Arrow et Hahn (1971). Selon Allais (1967) : « lorsqu'il y'a efficacité maximum, il est impossible d'accroître l'indice de préférence d'une unité de consommation quelconque, les autres indices de préférences restant inchangés ». Il le présente donc comme un résultat de l'analyse économique indépendante des considérations éthiques. Arrow et Hahn, dans *General competitive Analysis* (1971) évoquent des explications semblables à celles fournies par Allais. C'est donc au cours de l'histoire du développement de la théorie néoclassique que le critère de Pareto est transformé progressivement en efficacité. Les néoclassiques affirment l'efficacité du marché en concurrence pure et parfaite. La concurrence pure et parfaite représente un des deux cas extrêmes de structures de marchés étudiées par les économistes néoclassiques, le second étant le cas du monopole. Condamnées à réussir sur le champ de bataille de la concurrence au risque de perdre des parts de marché ou de sortir entièrement du marché au profit des autres, les entreprises veillent sur l'allocation efficace de leurs ressources ou sur l'utilisation efficace des facteurs de production Djimasra, (2009).

Paradoxalement, la manière dont est qualifié le critère semble être capable de modifier son statut épistémologique. Dès lors que le critère de Pareto est qualifié de critère d'efficacité, et dans la mesure où il est indexé sur les propriétés mêmes de l'équilibre général concurrentiel, l'économie néoclassique est vouée à conclure que l'équilibre concurrentiel est « efficace » (Berthonnet, 2014). En bref les firmes qui tiennent bon sur le marché sont celles qui par essence produisent de façon efficace, en d'autres termes combinent aux mieux les facteurs de production.

L'entrée en jeu de nouvelles théories dans l'analyse économique fondées sur la microéconomie moderne permet actuellement de mieux appréhender et mieux analyser les problèmes liés à l'efficacité productive des organisations (Tirole, 1999). En témoigne la théorie de l'efficacité X de Leibenstein (1966) que nous verrons plus tard.

Par ailleurs, l'efficacité est le caractère de ce qui est efficace. C'est la capacité d'obtenir le résultat souhaité ou attendu, d'atteindre l'objectif fixé. Etymologiquement, ce concept vient du latin *efficacitas*, force, vertu ; puis efficacité, dérivé de *efficax* qui signifie agissant, actif, ou encore qui réalise, qui produit de l'effet. D'après Le Petit Robert (2017), l'efficacité est « ce qui produit l'effet qu'on en attend » mais aussi « la capacité de produire le maximum de résultats avec le minimum d'effort, de dépense ».

Selon la première définition, qui est la plus courante, un outil efficace est un outil qui fonctionne et qui produira l'effet attendu par son concepteur. Les objectifs peuvent se décliner selon un ou plusieurs

critères : délai, quantités, coûts, qualité, rentabilité, etc. Chesterton l'a bien vu, « une action ne peut être un succès ou un échec, qu'une fois accomplie ; auparavant, elle ne peut être que bonne ou mauvaise dans l'abstrait. Ainsi, l'efficacité, selon Fare, Grosskopf, et Lovell (1985) est définie comme étant la qualité ou le degré atteint en produisant un ensemble d'effets désirés. Autrement dit, une entreprise est efficace si ses objectifs sont achevés, inefficace si ses objectifs ne le sont pas. Ces objectifs prennent une dimension économique : diminution des coûts, augmentation du chiffre d'affaires, des marges de profit ou encore l'augmentation des parts de marché ; Mais, peuvent être de nature non lucrative, comme le sont ceux du gouvernement et des organisations humanitaires. Le concept d'efficacité permet de savoir dans quelle mesure le produit réalisé dans un système se rapproche des objectifs explicitement fixés par ce système. Dans ce sens, l'efficacité est mesurée par l'écart entre les résultats souhaités et les résultats obtenus Benzai, (2016).

Néanmoins, il convient de faire une différence entre l'efficacité et l'efficience. En effet une action peut être efficace mais non efficiente par exemple écraser un moustique avec un marteau. De même deux médicaments peuvent être efficaces pour guérir le paludisme mais l'un sera plus efficiente que l'autre, s'il est moins couteux ou s'il a moins d'effet secondaire que l'autre ou s'il guérit vite la maladie que l'autre. A ce propos, contrairement à l'efficacité, l'efficience désigne la capacité à obtenir un maximum de résultats avec un minimum de ressources.

Il existe également des notions voisines à l'efficacité, telle que l'efficacité technique, l'efficacité allocative et l'efficacité économique : d'abord la première met en relation les inputs réels ou les intrants (mesure physique des ressources consommées) avec les résultats obtenus (les outputs ou les produits). Sous un aspect purement technique, l'efficacité de production fait référence aux quantités d'inputs utilisés et de prestations d'outputs fournis. KOOPMANS (1951), a donné une définition formelle de l'efficacité technique. Selon lui, une unité de production est techniquement efficace, s'il est possible d'augmenter l'un quelconque de ses outputs sans réduire au moins un autre output ou augmenter au moins un input ; ou que l'on ne peut réduire l'un quelconque de ses inputs sans accroître au moins un autre input ou diminuer au moins un output. L'efficacité allocative quant à elle consiste d'abord à déterminer le cout de production total d'une unité de production ou entreprise, puis à situer ce cout total par rapport à l'efficience technique. Enfin la dernière prend simultanément en compte les efficacités techniques et allocatives lorsque les deux efficacités se recoupent l'établissement est économiquement efficient.

D'autres notions en rapport avec l'efficacité sont utilisées dans le domaine de la santé. Il s'agit notamment de l'analyse coût-efficacité qui est une forme d'évaluation économique qui considère à la fois les coûts et les résultats afin de pouvoir établir des comparaisons. Elle nous permet de juger si l'intervention la moins chère en coût est aussi la plus avantageuse en termes de résultats ; C'est une technique d'aide à la décision Les conséquences (résultats) sont exprimées en unité physique, il peut

s'agir par exemple d'un nombre d'années de vie gagnées, d'un nombre de cas détectés ou encore d'un critère clinique (tension artérielle, taux de cholestérol). En plus de l'analyse coût-efficacité, nous avons l'approche coût-utilité qui prend sa racine dans la théorie économique du bien-être, elle met l'accent sur une mesure de résultat composite qui veut appréhender simultanément l'effet des stratégies thérapeutiques sur la qualité de vie et sur la durée de vie. Ces deux analyses coût efficacité et coût utilité nous permettent de comparer des interventions en termes de coût et de résultats Les deux analyses sont utilisées pour identifier le moyen le plus efficace et déterminer les ressources qui serviront à financer les différentes interventions, au sein d'un budget établi. Au-delà de ces deux analyses, nous avons l'analyse coût-bénéfice (Treich, 2005) qui permet d'envisager d'un point de vue de la société quelles interventions valent la peine d'être réalisée en terme de coût-bénéfice. Elle mesure les coûts et les résultats dans les mêmes termes monétaires et en juge les bénéfices de l'intervention en comparaison à son coût, son but est de déterminer si les bénéfices d'un programme sont supérieurs à son coût.

La littérature relative à l'évaluation de l'efficacité d'une unité de production est abondante avec une méthodologie assez variée. Ainsi nous avons pu retenir ces travaux suivant :

### **1.2.1. Efficacité des hôpitaux et centres hospitaliers**

Les inputs généralement utilisés dans la mesure de l'efficacité sont : le personnel, l'équipement et le nombre de lits ; l'output le plus approprié pour analyser l'efficacité des hôpitaux est le résultat en termes d'état de santé. Mais compte tenu de la difficulté d'appréhender cette variable les auteurs utilisent le plus souvent comme output le nombre de consultations, d'hospitalisations.

A ce propos Kanyama, (2020) mène une étude sur l'analyse de l'efficacité technique au sein des centres hospitaliers de la ville de Lubumbashi en République Démocratique du Congo(RDC) en utilisant comme inputs : le personnel médical et le nombre de lits. Et comme outputs : le nombre de consultation. Pour bien mener son étude il a fait recours à la méthode non paramétrique DEA pour évaluer le niveau d'efficacité technique de ces dits centres. Ensuite à travers une approche économétrique il vérifie si les variables retenues étaient corrélées avec l'efficacité technique enfin il utilise le logiciel XLSTAT en vue de déterminer les facteurs explicatifs de l'évolution de l'efficacité technique. Au terme de son étude les résultats trouvés montrent que sur un échantillon de 20 centres hospitaliers retenus dans le cadre de l'étude, ce sont 13 qui répondent au score d'efficacité.

Utilisant les mêmes variables que Kanyama, (2020), Mané (2012) dans son article intitulé : Analyse de l'efficience des hôpitaux du Sénégal, une application de la méthode d'enveloppement des données, a analysé l'efficience des hôpitaux publics au Sénégal entre 2006 et 2010.

Les résultats ont montré que les hôpitaux avaient globalement un niveau d'efficience de 68 %. Les hôpitaux moyens, dont le nombre de lits était compris entre 200 et 300, présentaient les meilleurs scores

d'efficience par rapport aux petits et grands hôpitaux avec 93 % d'efficience. Ces hôpitaux moyens ont aussi montré une forte capacité à bénéficier des effets du progrès technique.

Outre ces variables standards d'autres auteurs prennent des inputs et outputs supplémentaires dans leur étude. Il s'agit d'Ali et al, (2017) qui utilisent l'indice de Malmquist pour examiner l'efficacité technique relative de 12 hôpitaux dans l'est de l'Éthiopie en choisissant comme inputs : le personnel de santé, le nombre total de lits, le coût de l'approvisionnement en médicament et comme outputs : les jours d'hospitalisations, le nombre de chirurgies le nombre de visite du service ambulatoire.

A l'issue de leur étude, ils aboutissent au résultat selon lequel les hôpitaux dans l'est de l'Éthiopie sont techniquement inefficaces. Il s'agit également de Coulibaly, (2018) qui prend comme inputs : la couverture vaccinale en DTP3 Hep, les soins prénataux, le personnel médical (médecins, infirmiers, sages-femmes), les lits d'hôpitaux. Et comme outputs : l'espérance de vie, la mortalité maternelle, la mortalité infanto-juvénile. Et à l'aide d'une analyse de la frontière stochastique (SFA), il révèle que les principaux déterminants qui sont à l'origine de l'inefficacité des dépenses publiques de santé et des parts des budgets alloués à la santé ne sont rien d'autres que les facteurs relatifs aux secteurs de la santé (l'espérance de vie, le taux de mortalité infantile et infanto juvénile, la couverture vaccinale et les soins prénataux).

En utilisant le même modèle (SFA), Samer Hamidi (2016) analyse l'efficacité technique de 22 hôpitaux en Palestine. Les résultats trouvés montrent que l'efficacité technique moyenne des hôpitaux était d'environ 55% et variait de 28 à 91%. Une augmentation de 1% du nombre de médecins, se traduit par une augmentation de la production de l'hôpital de 0,33. Si les hôpitaux augmentent tous les intrants de 1%, leur production augmenterait de 0,74%.

La même année Rezaei et al (2016) analysent l'efficacité de 12 hôpitaux au Kurdistan en utilisant le même modèle économétrique stochastique des frontières (SFA). Leur analyse implique que l'efficacité technique moyenne des hôpitaux est 0,67. Après ils utilisent un modèle Cobb-Douglas. Ce dernier a permis de montrer que l'efficacité était liée au nombre de lits dans les centres de santé. Les résultats de cette étude ont indiqué que les performances des hôpitaux n'étaient pas appropriées en termes d'efficacité technique.

Par contre Ataké, (2014) utilise un modèle DEA à orientation output pour analyser l'efficience technique de 139 hôpitaux publics du Togo. Il prend comme inputs le personnel (médical, paramédical, technique et administratif) et le nombre de lits disponibles et comme outputs le nombre d'admissions, le nombre d'hospitalisation et le nombre d'actes de chirurgies, le nombre total d'accouchement et le nombre de femmes reçues en consultation prénatale. Les résultats montrent qu'en moyenne les formations sanitaires publiques togolaises sont techniquement inefficaces sur la période de l'étude (2008 ; 2009 ; 2010) avec des scores respectifs de 0,706 ; 0,703 et 0,623.

Tiehi, (2006) quant à lui va successivement estimer l'efficacité technique des hôpitaux départementaux publics ivoiriens à travers la méthode Analyse d'Enveloppement des Données(DEA) et utiliser l'approche bootstrap pour établir la robustesse des scores obtenus. Il choisit comme inputs : le nombre de lits le personnel médical c'est-à-dire le corps des médecins toute dimension confondue ; le personnel paramédical qui représente l'ensemble des infirmiers et des sages-femmes ; le personnel technique qui est constitué par les techniciens de laboratoire, les préparateurs et anesthésistes réanimateurs de la santé ; le personnel administratif qui est composé de l'ensemble des individus qui assure la gestion administrative et financière de l'hôpital.

Et comme outputs : le nombre d'admission, le nombre de journées d'hospitalisation, le nombre d'évacuations, le nombre d'actes de chirurgie. A l'issue de son étude il trouve que les hôpitaux généraux en Côte d'Ivoire ne sont pas techniquement efficaces avec une moyenne des scores d'efficacité des hôpitaux généraux égale à 25,5%.

Le même modèle DEA est utilisé par Audibert et al (2008) pour évaluer la performance des hôpitaux municipaux en chine dans la province de Shandong doublé de l'indice de productivité de Malmquist pour examiner l'évolution du facteur total de productivité. Les résultats montrent que la contrainte de revenu de la population est un frein à l'augmentation de la fréquentation des hôpitaux municipaux.

De même, Kirigia1 et al (2013) ont estimé l'efficacité technique et d'échelle relative des hôpitaux communautaires publics de niveau secondaire en Érythrée, sur la base des données générées en 2007, pour estimer l'ampleur des augmentations de la production et / ou des réductions des intrants qui aurait été nécessaire pour rendre les hôpitaux relativement inefficaces plus efficaces, et pour estimer en utilisant l'analyse de régression Tobit de l'impact des variables institutionnelles et contextuelles / environnementales sur les inefficacités des hôpitaux. Ils utilisent la méthode d'analyse d'enveloppement de données (DEA) en deux étapes pour estimer l'efficacité des hôpitaux et expliquer les inefficacités. Dans la première étape, la frontière efficace et les scores d'efficacité au niveau de l'hôpital sont les premiers estimés en utilisant la DEA. Dans un deuxième temps, les scores d'efficacité estimés de la DEA sont régressés sur certains établissements et les variables contextuelles / environnementales en utilisant un modèle Tobit. Au terme de leur étude les résultats révèlent que : le score d'efficacité technique moyen des rendements d'échelle constants était 90,3% ; le score d'efficacité technique moyen des rendements variables à l'échelle était de 96,9% ; et l'échelle moyenne du score d'efficacité était de 93,3%.

### **1.2.2. Efficacité des systèmes de santé et efficacité de l'offre de soins**

En utilisant le DEA également, Ahmed et al (2018) étudient l'efficacité des systèmes de santé des pays de l'Asie. Puis à l'aide d'une régression Tobit, ils observent les facteurs influençant l'inefficacité des

systèmes de santé. En définitif les résultats montrent qu'environ 91,3%(42sur46pays) des pays étudiés ont été inefficaces en matière d'utilisation des ressources et sur les 4 pays restant, la plupart des pays efficaces identifiés sont du groupe des pays à revenu élevé (Chypre, Singapour et Japon) et un seul pays est du groupe des pays à revenu intermédiaire (Bangladesh). Diarrassouba, (2018) recourt à la méthode double bootstrap DEA pour analyser le niveau d'efficacité de l'offre de soins de santé primaires en Côte d'Ivoire. Il ressort comme résultats que les ESPC ont une offre de soins de santé techniquement inefficace en termes de couverture sanitaire régionale avec un score corrigé de 89,8%. Contrairement à Diarrassouba, Marschall et Flessa (2011) étudient l'efficacité technique des établissements de soins primaires à Nouna au Burkina Faso à l'aide de la méthode DEA en deux étapes. Comme résultat, ils trouvent que l'inefficacité est due principalement à une mauvaise utilisation des établissements de santé car ils étaient soit trop importants, soit la demande était trop faible.

Les résultats de la régression ont montré que la distance est un facteur influençant l'efficacité d'un établissement de santé. Oikonomou et al (2015) quant à eux étudient l'efficacité des soins de santé primaires ruraux en Grèce en utilisant le modèle DEA. Comme résultats ils montrent que parmi les centres de santé ruraux du sud et de l'ouest de la Grèce 9 sont techniquement efficaces.

Tej Ram Jat et al (2013) évaluent l'efficacité technique des hôpitaux publics du Madhya Pradesh en Inde, avec un accent particulier sur les services de santé maternelle, en utilisant l'analyse d'enveloppement des données (DEA). Les données de 40 hôpitaux de district de janvier à décembre 2010 ont été collectées à cet effet. Ils utilisent aussi la DEA mais avec une orientation inputs et une hypothèse de rendements d'échelle variables. Les résultats montrèrent que : les scores d'efficacité et d'échelle des hôpitaux de district étaient de 0,90 et 0,88 respectivement. Sur le total des hôpitaux de district de l'étude, 20 (50%) étaient techniquement efficaces, constituant la « frontière des meilleures pratiques ». L'autre moitié était techniquement inefficace, avec un score d'efficacité technique moyen de 0,79 ce qui signifie que ces hôpitaux pourraient produire les mêmes extrants en utilisant 21% moins d'inputs actuels.

### **1.2.3. Efficacité technique dans d'autres domaines : éducation, finance et économie rural**

Agasisti (2019) évalue l'efficacité des dépenses des systèmes d'enseignement obligatoire européens, en créant un classement des pays sur la base des scores d'efficacité de leurs systèmes. Pour ce faire, il arrive à combiner l'analyse d'enveloppement de données (DEA) avec une évaluation discrète à critères multiples (MCE). Dix ans en arrière dans le domaine éducatif aussi, Essid, (2010) dans son étude intitulée "Bootstrapper" l'Indice de productivité de Malmquist : Une application au secteur de l'enseignement secondaire tunisien, teste pour voir si la variation de la productivité d'une organisation est réelle ou bien perverse. Pour ce faire, il utilise la méthodologie bootstrap lisse homogène qui permet de corriger le biais des estimateurs et de construire des intervalles de confiance pour les composantes de

l'Indice de Malmquist. Ce dernier est redéfini pour intégrer les inputs quasi-fixes. Ensuite, estimé en utilisant la méthode DEA. Les résultats montrent d'une part la forte sensibilité de l'Indice de

Malmquist à la variation échantillonnale. D'autre part, les gains de productivité significatifs observés sur la période d'étude, sont essentiellement redevables à la contribution positive de l'amélioration de l'efficacité mais le progrès technologique y contribue peu.

Dans le domaine des finances, Kamgna et al, (2008) évaluent les niveaux relatifs d'efficacité technique de 24 banques commerciales de la CEMAC sur la période 2001 à 2004 à l'aide de la méthode DEA, ils montrent qu'en moyenne sous l'hypothèse de rendement d'échelle constant, les banques de la CEMAC n'ont produit que 36,9% de la quantité d'outputs qu'elles auraient pu produire à partir de leurs ressources. Par contre avec les rendements variables elles produiraient 69,3% de leurs capacités.

Quant à Soulama, (2008) il évalue l'efficacité des institutions de micro-finances au Burkina-Faso en utilisant aussi la méthode DEA.

Il calcul dans cette veine les scores d'efficacité techniques, techniques pures et d'échelles de 94 coopératives d'épargne et trouve que 24,50% de ces institutions de micro-finances opèrent sur la frontière d'efficacité dans l'hypothèse la moins favorable contre 39,40% dans l'hypothèse la plus favorable.

Iràizoz et al (2003) ont estimé l'efficacité technique de la production horticole de Navarra en Espagne. La production de tomate et d'asperge sont séparément analysés par une approche paramétrique et non-paramétrique sur un échantillon de 46 exploitations. Les résultats ont indiqué que la production de tomate et d'asperge sont relativement inefficaces, avec un potentiel de réduire les inputs ou d'augmenter les outputs de 20% pour la tomate et 10% pour la production d'asperge. La prise de ces résultats indépendamment de si la frontière était paramétrique ou non-paramétrique. Les mesures estimées d'efficacité technique ont été positivement reliées avec les indices partiels de productivité et négativement reliées avec les coûts de cultures par hectare. Aucun résultat concluant n'a été obtenu pour la relation entre la taille et l'efficacité.

Haji (2006) estime les efficacités techniques, allocatives et économiques ; identifie les déterminants de l'inefficacité des petits exploitants de légumes dans un système pluri-espèces en Ethiopie orientale. Les données utilisées dans cette étude proviennent d'un échantillon de 150 petits exploitants de Haromaya et Kambolcha dans la région d'Oromia. Les efficacités sont analysées suivant une approche non-paramétrique d'enveloppement des données.

Les efficacités techniques, allocatives et économiques moyennes étaient respectivement 91%, 60% et 56%. Ceci indique l'existence des inefficacités allocatives et économiques substantielles. Il conclut que les revenus, la taille de l'exploitation, services de vulgarisation, la taille du ménage étaient les causes

déterminantes significatives de l'efficacité technique. Tandis que les capitaux, les dépenses de consommation et la taille de l'exploitation ont un impact significatif sur les efficacités allocatives et économiques.

Binam et al (2004) estiment l'efficacité technique parmi les petits exploitants pratiquant les cultures sur brûlis et identifient les sources d'inefficacité de ces petits exploitants au Cameroun. Les données utilisées ont été collectées auprès de 450 exploitants dans plus de 15 villages pendant la période 2001/2002. L'approche stochastique a été utilisée pour estimer les scores d'efficacité. Ils constatent que les niveaux moyens d'efficacités techniques sont de 77%, 73% et 75% respectivement pour l'arachide monoculture, de maïs monoculture et de maïs-arachide ; systèmes agricoles suggérant l'existence des gains substantiels de production et/ou la diminution du coût de la technologie disponible et des ressources. Les différences d'efficacité sont nettement expliquées par le crédit, la fertilité du sol, le capital social, la distance des parcelles à l'accès des routes et les services de vulgarisation.

## **2. Approche méthodologique**

### **2.1. Modèles paramétriques**

L'approche paramétrique attribue une forme fonctionnelle particulière à la fonction de production. Cette approche peut être regroupée en deux grandes catégories selon la frontière (déterministe ou stochastique) et selon la méthode d'estimation de la frontière (moindres carrés ordinaires corrigés « MCOC », maximum de vraisemblance « SFA »). La frontière de production est dite déterministe si l'écart observé est dû seulement à l'inefficience.

Si en plus de la défaillance technique on prend en compte les autres erreurs de mesure, l'omission d'autres variables explicatives, la mauvaise spécification du modèle et la non prise en compte des autres événements qui peuvent influencer la production, la frontière devient donc stochastique. Cette méthode des frontières stochastiques a été initialement proposée par Aigner et al. (1977) et Meeusen et Van den Broeck (1977). Elle repose sur des hypothèses concernant la forme de la frontière et la répartition des erreurs aléatoires pour distinguer l'inefficacité aléatoire de l'inefficacité systématique, relevées par l'écart entre la production de chaque unité de décision (UD) et la frontière en se basant sur une relation maximale entre ces variables contrairement à l'analyse de régression qui fait intervenir une relation moyenne entre un niveau de production et les intrants utilisés.

### **2.2. Modèles non paramétriques**

L'approche à frontière non paramétrique a été introduite par Farrell (1957). Elle n'impose pas de forme fonctionnelle et elle est généralement déterministe. L'avantage c'est qu'elle n'impose aucune spécification de la technique ni de loi de distribution des efficacités. Parmi les approches non

paramétriques, la méthode DEA (Data Envelopment Analysis) a été développée par Charnes et al. (1978) inspirée des travaux de Farrell (1957) qui lui-même a été inspiré du coefficient technique de Debreu (1951).

Puis cette méthode a été traitée de façon intensive par Seiford et Thrall (1990), Lovell (1993), Ali et Seiford (1993), Charnes, Cooper et Seiford (1995). De façon empirique, le DEA a été largement utilisée pour mesurer l'efficacité technique dans divers secteurs (secteur bancaire, secteur pharmaceutique dont celui de la santé, secteur de transport et celui de l'agriculture).

Les hypothèses économiques retenues par la méthode DEA sont : libre disposition des inputs, libre disposition des outputs, convexité de l'ensemble. Si on ne retient que les deux premières, on obtient le modèle FDH (Free Disposal Hull). La technique DEA permet d'évaluer les écarts entre les points représentant les valeurs d'inputs et des outputs observés par rapport à un point sur la frontière de production. La frontière d'efficacité est estimée à l'aide d'une courbe enveloppe. Du point de vue calcul, sa construction nécessite, pour chaque unité de décision (DMU), la résolution d'un programme linéaire. DEA est particulièrement adapté pour modéliser une production multi inputs-multi outputs.

Les DMU sur la frontière ont une efficacité égale à 1 et les unités inefficaces ont un niveau d'efficacité inférieur à 1. Deux types de modèles existent en termes d'orientation du modèle : le modèle de Charnes et al. (1978) : est basée sur la maximisation de la somme pondérée des inputs, rapportée à la somme pondérée des outputs. Il suppose des rendements d'échelles constants (modèle CCR); c'est-à-dire qu'une augmentation dans la quantité d'inputs consommés mènerait à une augmentation proportionnelle dans la quantité des outputs. Et le deuxième modèle est celui de Banker et al.

(1984) : il s'agit d'un modèle à rendements d'échelles variables (croissants ou décroissants) ou les unités de décision opèrent à une échelle optimale (modèle BCC). Ceci dit, que la quantité d'outputs produits devrait augmenter plus ou moins proportionnellement que l'augmentation des inputs consommés.

Notons la relation qui existe entre les deux modèles. Si une DMU est caractérisée comme efficace dans le modèle CCR elle le sera aussi dans le modèle BCC. Mais l'inverse n'est pas nécessairement vrai. Les deux modèles existent en orientation input et en orientation output. Dans le modèle à orientation input l'objectif est de minimiser les ressources pour produire les outputs. En revanche, celui à orientation output l'objectif est de maximiser la production d'outputs sans dépasser le niveau donné de ressources.

### **2.3. L'indice de Malmquist**

L'application de la méthode de Malmquist s'applique aux données de panel afin de calculer la variation des indices de la productivité totale de facteur (TFP) ; la variation technologique et celle de l'efficacité techniques et des scores d'efficacité. Par ailleurs, l'approche DEA-Malmquist considère dans

l'évaluation des scores, l'évolution de l'environnement technique, social et économique du pays concerné.

Cet estimateur permet donc de mesurer la variation des scores d'efficacité entre deux dates consécutives. Eu égard aux travaux subventionnés, ceux-ci utilisent de manière quasi unanime la méthode DEA fondée sur la mesure proposée par Debreu et Farrell. Pourtant d'autres mesures existent dans la littérature et possèdent de bien meilleures propriétés, en l'occurrence celle de Lekeu Hervé, Dervaux Benoît (1997) où ils évaluent, sur un jeu de données relatif à 137 centres hospitaliers publics, l'incidence du choix d'une mesure particulière sur les résultats. Ainsi ils montrent que la distribution des scores d'efficacité, tout comme le niveau moyen d'efficacité, varient selon la mesure retenue.

#### 2.4. Limites et intérêt des méthodes paramétriques et non paramétriques

Les deux approches peuvent être complémentaires en fournissant des informations supplémentaires sur la performance. Des chercheurs utilisent les deux méthodes de mesure d'efficacité pour comparer les résultats obtenus. Mais le choix entre les approches peut être effectué sur la base des informations disponibles et des objectifs à rechercher. Par exemple, si nous nous intéressons uniquement à la mesure de l'efficacité technique d'un secteur, l'approche non paramétrique est la plus appropriée.

Or, si en plus de l'efficacité nous voulons mesurer aussi la technologie de production, il convient alors d'adopter l'approche paramétrique.

- **La méthode SFA** (paramétrique) exige un échantillon de grande taille pour que la technique économétrique soit bien appliquée. Alors que la méthode DEA est réputée sensible aux valeurs aberrantes Wilson, (1993).

- **La méthode DEA** ne nécessite pas d'hypothèses particulières puisque la frontière est déterminée par les données. Dans le secteur de la santé, l'utilisation de la méthode SFA s'avère risquée puisqu'elle utilise une forme fonctionnelle qui nécessite des hypothèses spécifiques concernant la distribution du terme d'erreur. Ainsi d'un point de vue empirique, la mesure de l'efficacité par la méthode DEA est plus préférable dans le secteur de la santé. En effet, l'avantage de la méthode DEA par rapport à la méthode SFA, est sa capacité de réaliser des estimations d'efficacité dans un cadre multi outputs et multi inputs. Ce qui la rend plus intéressante dans le secteur de la santé (caractère multidimensionnel). Cependant, DEA est assez sensible au choix des outputs et des inputs.

Surtout que cette méthode ne permet pas de vérifier si une ou plusieurs variables doivent ou non être intégrées au modèle. Ce qui mène des fois, à des biais se traduisant par une sous ou sur estimation de l'efficacité Bowling, (1998).

## 2.5. Choix du modèle et justification

Plusieurs méthodes sont utilisées dans la littérature pour estimer les modèles non paramétriques et les modèles paramétriques. En effet, pour estimer les modèles non paramétriques plusieurs auteurs ont recours aux DEA, DEA Malmquist, FDH et concernant le modèle paramétrique certains auteurs ont recours aux SFA.

Dans le cadre de notre étude nous recourons à la modélisation non paramétrique précisément avec la méthode DEA Malmquist. Le choix de cette modélisation non paramétrique se justifie par le fait qu'elle n'impose pas une forme fonctionnelle et elle est généralement déterministe. En plus son avantage est qu'elle n'impose aucune spécification de la technique ni de loi de distribution des efficacités. Or la modélisation paramétrique quant à elle impose une forme fonctionnelle et une spécification de la technique de production. Par ailleurs, la méthode DEA Malmquist est préférable aux autres lorsque l'étude est dynamique c'est-à-dire fait sur plusieurs années comme dans notre cas.

## 2.6. Source des données et Choix des variables

### 2.6.1. Source des données

Les données utilisées dans cette étude pour analyser l'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire proviennent du PNL (Programme National de Lutte contre le Paludisme) et des Rapports Annuels sur la Situation Sanitaire de 2015 à 2018 (RASS 2015, RASS 2016, RASS 2017 et RASS 2018).

Dans le cadre de la mise en œuvre de ses activités, le PNL bénéficie de différents types de ressources (financières, matérielles et humaines) issues de l'Etat de Côte d'Ivoire et de divers bailleurs dont principalement le Fonds mondial pour la lutte contre le Sida, la Tuberculose et le Paludisme. Le RASS quant à lui est réalisé par la Direction de l'informatique et de l'information Sanitaire, structure spécialisée du Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique (MSHP) avec l'appui technique et financier des partenaires : la Banque Mondiale à travers le Projet d'Appui à la Redynamisation du Secteur de la Santé Ivoirien, le Fonds Mondial, le PEPFAR, l'OMS, l'Union Européenne, GAVI, l'AFD, l'UNICEF et l'UNFPA.

### 2.6.2. Spécification des variables

Le cadre analytique d'analyse de ce travail se base sur le cadre conceptuel développé par Coelli (1998), Aigner, Lovell et Schmidt (1977), et Farrel (1957). Leurs théories permettent de déterminer les facteurs les plus efficaces en termes de résultats de santé notamment de réduction de morbidité et de mortalité ainsi que l'espérance de vie. Ils expliquent le choix optimal de facteurs (Inputs) pouvant assurer les meilleurs résultats de santé possibles (Outputs). En effet, les facteurs sont les moyens techniques (capital) et humains (travail).

Par conséquent, les variables que nécessite notre étude en terme input sont au total de 6 et de 2 outputs. Précisément nous avons :

**Input** : Nombre de moustiquaires (MILDA) distribué en routine aux femmes enceintes, Ratio Médecin-Population par Région Sanitaire, Ratio infirmier - population, Ratio sage-femme-population, Ratio hôpital de référence-population, Ratio ESPC-population.

**Output** : Nombre de cas notifié de paludisme et nombre de décès lié au paludisme.

**Tableau N°2: Descriptions des variables**

Variables	Définitions
<b>Inputs</b>	
Nbrentiquaire	Nombre de moustiquaires (MILDA) distribué
Rifpop	Ratio Médecin-Population par Région Sanitaire
Rsage_fem_pop	Ratio sage-femme-population
Rho_pop	Ratio hôpital de référence-population
Rmed_pop	Ratio Médecin-Population par Région Sanitaire
Respc_pop	Ratio ESPC-population
<b>Outputs</b>	
Ncpalu	Nombre de cas notifié de paludisme
Ndécès_Palu	Nombre de décès lié au paludisme

**Source : Auteur**

### 2.6.3. Index composites de la structure sanitaire du pays

L'analyse en composante regroupe des techniques descriptives s'appliquant aux tableaux de données de grande dimension. Elle sert à mettre en évidence des relations entre variables afin de réduire la dimension du problème, c'est-à-dire le nombre de variables servant à décrire un phénomène (Cahuzac et Bontemps, 2008). L'analyse en composante peut se décomposer en deux branches principales, regroupant les méthodes d'analyse factorielle et les méthodes de classification. Au sein de l'analyse factorielle, on regroupe les techniques d'analyse en composantes principales (ACP), s'appliquant à des tableaux de variables quantitatives ou le multidimensionnel scaling (MDS) la généralisant aux variables discrètes, l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et son prolongement multiple (AFCM).

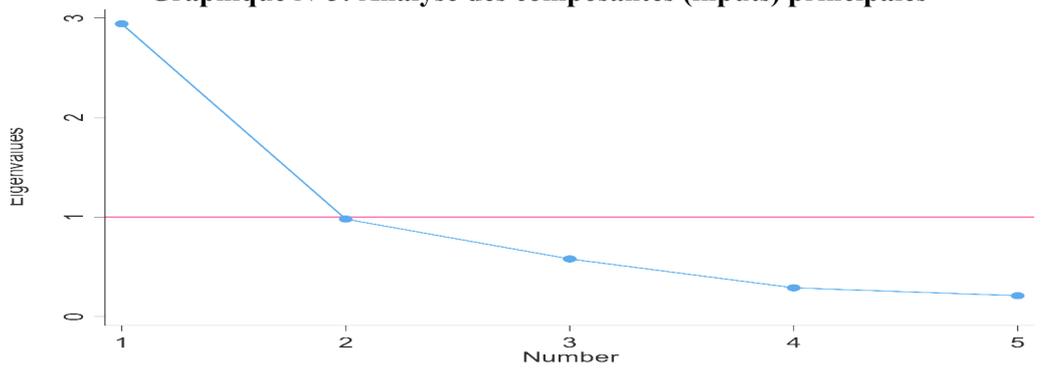
L'analyse en composante principale introduite en 1901 par Pearson, puis développée par Hotelling en 1933, est la technique la plus ancienne. Elle s'applique uniquement aux variables quantitatives. Le principe de l'ACP consiste à mettre en évidence des relations linéaires fortes entre les variables étudiées.

#### 2.6.4. Score des inputs principaux

La lutte contre le paludisme passe par une ressource humaine de qualité et en quantité doublée de la présence de structures sanitaires suffisantes pour la prise en charge des cas du paludisme et de la distribution des MILDA aux populations surtout aux plus vulnérables que sont les femmes enceintes et leurs enfants. Ainsi, nous avons calculé un score à partir de l'analyse en composante principale (ACP) sur le ratio infirmier-population, le ratio médecin-population, le ratio sage-femme-femme en âge de procréer, le ratio hôpital de référence-population, le ratio ESPC-population et le nombre de MILDA distribué aux femmes.

Afin d'avoir un score robuste, nous avons éliminé la variable ayant une faible contribution à la première composante au cours de la première analyse. Ainsi, nous avons obtenu un score explicatif de 71,44% de la variabilité de la couverture médicale des populations. Les variables retenues pour la construction de cet indice sont les suivantes: le ratio infirmier-population, le ratio sage-femme-femme en âge de procréer, le ratio hôpital de référence-population, le ratio ESPC-population et le nombre de MILDA distribué aux femmes. En effet, celles-ci affichent des scores supérieurs à 0,6. (Voir annexe 3)

**Graphique N°3: Analyse des composantes (inputs) principales**

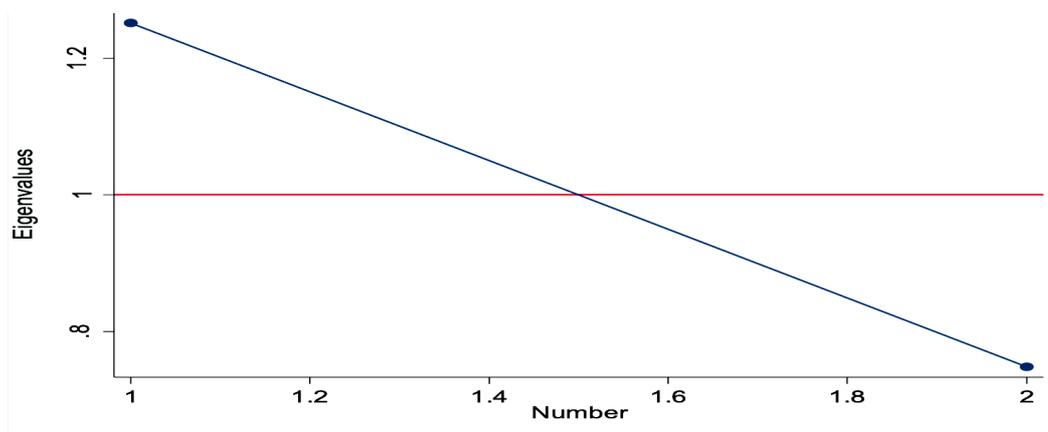


Source : Auteur à partir des données du PNLN et du RASS (2015-2018) construction à partir de stata

#### 2.6.5. Score des outputs principaux

Le score de résultats en rapport avec la politique de lutte contre le paludisme fut réalisé de la même manière que le score des inputs principaux à savoir l'analyse en composantes principales (ACP). Ici deux composantes ont été retenues pour l'analyse notamment le nombre de cas du paludisme et le nombre de décès liés au paludisme qui expliquent une variabilité de 50%(voir annexe 5) des résultats en matière de lutte contre le paludisme.

**Graphique N°4: Analyse des composantes (outputs) principales**



Source : Auteur à partir des données du PNLP et du RASS (2015-2018)

## 2.7 Statistiques descriptives

Les statistiques descriptives des variables utilisées inputs et outputs de 2015 à 2018 sont présentées dans le tableau suivant

### 2.7.1. Statistiques descriptives des inputs-outputs période (2015 à 2018)

Les statistiques descriptives des inputs et outputs en rapport avec les 20 régions sanitaires sur toute la période de l'étude (2015 à 2018) sont représentés dans ce tableau ci-dessous.

**Tableau N°3: Statistiques descriptives des variables inputs et outputs période (2015 à 2018)**

Variables\Inputs	Observations	Moyennes	Ecart type	Min	Max
<b>Ratio Infirmier-population</b>	80	1,813	0,55	0,7	3,2
<b>Ratio Sagefemme-population</b>	80	1,85	0,57	0,8	3,6
<b>Ratio hôpital-population</b>	80	0,88	0,51	0,3	2,5
<b>Nombre de MILDA distribuée</b>	80	27098,35	13084,02	10785	66857
<b>Ratio ESPC-population</b>	80	1,04	0,39	0,2	2,2
<b>Variables\outputs</b>					
<b>cas du paludisme</b>	80	203419,5	68123,97	44724	394299
<b>Décès lié au paludisme</b>	80	194,4	130,1768	20	551

Source : Auteur à partir du RASS et du PNLP(2015 à 2018)

Au cours, de la période 2015-2018, le nombre moyen de moustiquaires imprégnées d'insecticide à longue durée d'action (MILDA) distribué en routine aux femmes s'établit à 203419 dans l'ensemble des régions sanitaires. D'un point de vue globale, sur cette même période d'étude, on note une augmentation du nombre moyen de MILDA distribué (de 24427 en 2015 à 31527 en 2018). Toutefois, on note une baisse successive du nombre de MILDA de 2016 à 2018.

S'agissant du personnel médical, on note à la fois une évolution du ratio moyen infirmier-population et du ratio sage-femme-population chaque année par région sanitaire. Ces ratios sont respectivement de 1,81 et 1,85 sur l'ensemble de la période d'étude (2015 à 2018) respectant ainsi les normes de l'OMS.

S'agissant des structures sanitaires, on observe une évolution du ratio moyen ESPC-population sur toute la période, contrairement au ratio moyen Hôpital de référence-population qui connaît une baisse de 0,84 en 2015 à 0,83 en 2018.

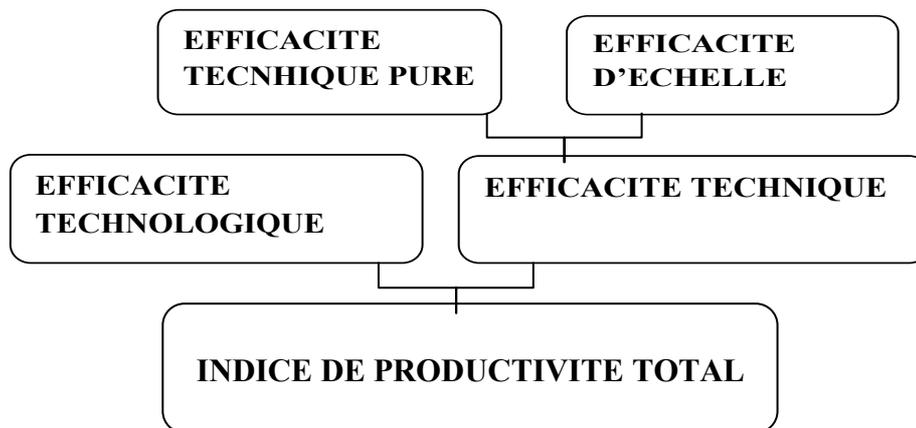
Concernant les Outputs, on constate à la fois une augmentation du nombre moyen de cas du paludisme et du nombre moyen de décès lié au paludisme sur chaque année de l'étude mais avec une légère baisse du nombre moyen de décès en 2017.

## 2.8. Discussion des résultats

### 2.8.1. Indice de productivité total et son évolution

Le processus de décomposition de la productivité totale des facteurs est résumé dans le graphique ci-dessous :

**Graphique N°5: Décomposition de l'indice de productivité total (Malmquist)**



Source : Auteur à partir de la littérature

Dans la suite de notre travail nous présentons d'abord l'efficacité technique et ensuite l'indice de productivité total ou indice de Malmquist (TFPCH).

### 2.8.2. L'indice de l'efficacité technique et ses deux composantes

Nous présentons et analysons les résultats, par région sanitaire pour la période de 2016 à 2018 de cet indice et de ses composantes.

**Tableau N°4: Indice de l'efficacité technique et ses deux composantes**

Régions sanitaires	Changement d'efficacité	Efficacité technique pure	Efficacité d'échelle
	(EFFCH)	(PECH)	(SECH)
Abidjan 1- Grands Ponts	1,000	1,000	1,000
Abidjan 2	1,000	1,000	1,000
Agneby-Tiassa-Me	1,000	1,000	1,000
Bélier	1,000	1,000	1,000
Bounkani-Gontougo	1,000	1,000	1,000
Cavally-Guemon	1,000	1,000	1,000
Gbeke	1,016	1,016	1,000
Gbokle-Nawa-San-Pedro	1,070	1,070	1,000
Gôh	1,000	1,000	1,000
Hambol	1,000	1,000	1,000
Haut Sassandra	1,000	1,000	1,000
Indenie Duablin	1,000	1,000	1,000
Kabadougou-Bafing-Folon	1,000	1,000	1,000
Lôh-Djiboua	1,000	1,000	1,000
Marahoue	1,000	1,000	1,000
N'zi-Ifou	1,000	1,000	1,000
Poro-Tchologo-Bagoue	1,000	1,000	1,000
Sud-Comoé	1,000	1,000	1,000
Tonkpi	1,000	1,000	1,000
Worodougou-Bere	1,000	1,000	1,000
Moyenne	1,004	1,004	1,000

Source :Auteur à partir du RASS et du PNLP(2015 à 2018)

La productivité technique est obtenue par le produit de l'efficacité technique pure et celle de l'efficacité d'échelle traduit mathématiquement par :  $EFFch = PEch * SEch$ . Les trois composantes de l'Indice de Malmquist ( $EFFch$ ,  $PEch$  ou bien  $SEch$ ) peuvent contribuer à la variation de la productivité selon que leurs valeurs soient supérieures ou bien inférieures à 1. Djimassra (2012).

Dans l'ensemble le taux moyen de croissance de l'efficacité technique des régions sanitaires dans la stratégie de lutte contre le paludisme s'est sensiblement amélioré de 0,4% de 2016 à 2018. Cela traduit l'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme. Cette amélioration s'explique par l'amélioration de l'efficacité technique pure de 0,4% en moyenne par an que par l'efficacité d'échelle en moyenne devenu constante au cours de la période d'étude.

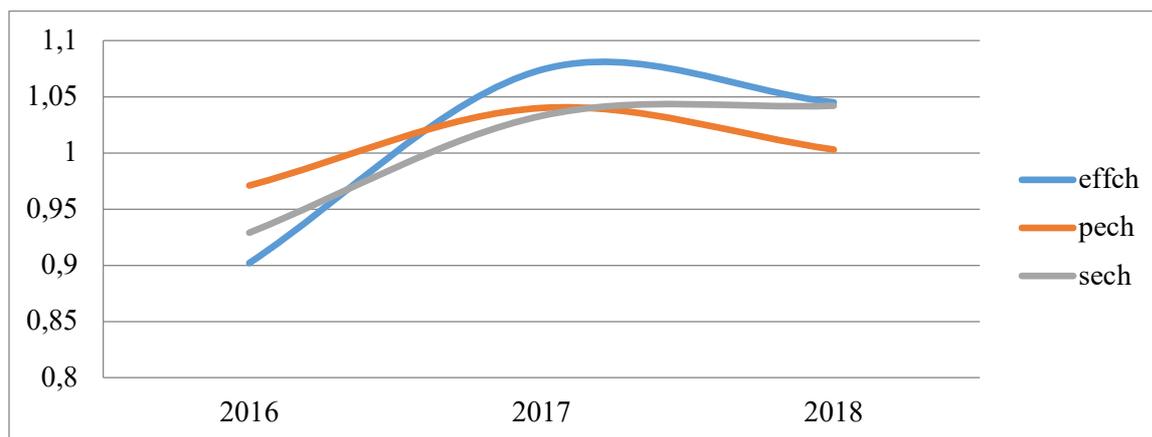
En particulier, les gains d'efficacité technique obtenus de 0,4 % proviennent de l'efficacité de la région sanitaire de Gbêkê avec un taux de croissance de 1,6% et surtout celle de la région sanitaire de Gboklè-Nawa-San-Pedro qui a elle seule représente 7% de l'efficacité technique pure.

Le graphique suivant illustre bien l'augmentation de l'efficacité technique dans la lutte contre le paludisme en côte d'ivoire grâce aux stratégies de ripostes mises en œuvre.

### 2.8.3. Evolution de l'efficacité technique

L'analyse de l'évolution de l'indice d'efficacité technique nous fait ressortir que le taux moyen d'augmentation de l'efficacité technique de 0,4% s'explique par une évolution similaire de ses composantes. L'indice de l'efficacité technique pure améliore le plus les gains d'efficacité techniques avec un taux de croissance de 4% en 2017 avec un score d'efficacité moyen de 1,04. Par contre de 2017 à 2018 c'est plutôt l'efficacité d'échelle qui explique le mieux l'efficacité technique.

**Graphique N°6: Evolution de l'efficacité technique et ses deux composantes**



Source :Auteur à partir du RASS et du PNL(2015-2018)

En conclusion, l'efficacité technique est expliquée par la variation de ses composantes que sont l'efficacité d'échelle et l'efficacité technique pure.

#### 2.8.4. Indice de productivité de Malmquist

Nous présentons et analysons l'indice de productivité de Malmquist et ses deux principales composantes pour chaque région sanitaire selon la période d'étude.

Basé sur l'indice de DEA-Malmquist à orientation input, Le Tableau suivant montre l'évaluation pour le changement total de productivité de facteurs (TFPch), ainsi que ses composantes : le changement technique d'efficacité (d'EFFch) et le changement technologique (TECHch) pour la période 2016-2018.

**Tableau N°5: Indice de productivité totale et ses composantes par régions sanitaires**

Régions sanitaires	Changement d'efficacité (EFFCH)	Changement technologique (TECHCH)	Indice de productivité de Malmquist (TFPCH)
Abidjan 1- Grands Ponts	1,000	1,183	1,183
Abidjan 2	1,000	1,253	1,253
Agneby-Tiassa-Me	1,000	1,110	1,110
Bélier	1,000	1,488	1,488
Bounkani-Gontougo	1,000	1,138	1,138
Cavally-Guemon	1,000	0,766	0,766
Gbêkê	1,016	0,979	0,995
Gboklè-Nawa-San-Pedro	1,070	1,112	1,190
Gôh	1,000	0,000	0,000
Hambol	1,000	0,865	0,865
Hautassandra	1,000	0,989	0,989
Indenie Duablin	1,000	0,951	0,951
Kabadougou-Bafing-Folon	1,000	0,832	0,832
Lôh-Djiboua	1,000	0,752	0,752
Marahoue	1,000	1,031	1,031
N'zi-Ifou	1,000	0,703	0,703
Porotchologo-Bagoue	1,000	0,830	0,830
Sud-Comoé	1,000	0,955	0,955
Tonkpi	1,000	0,928	0,928
Worodougou-Béré	1,000	0,745	0,745
Moyenne nationale	1,004	0,9305	0,9452

Source :Auteur à partir du RASS et du PNLP(2015 à 2018)

L'indice de Malmquist est égal au produit du changement technique d'efficacité par celui de la technologie comme l'indique la formule suivante :  $TFPch=TECHch*EFFch$ .

Sachant que  $EFFch= PEch*SEch$ , par conséquent l'indice de productivité totale (Indice de Malmquist) est égal au produit du changement technique, de l'efficacité technique pure et de l'efficacité d'échelle formulé comme suite  $TFPch=TECHch*PEch*SEch$ .

Notre approche s'appuie sur la décomposition de l'Indice de Malmquist qui s'exprime en termes des fonctions de distance. Les termes de cette décomposition permettent l'attribution de chaque variation de la productivité à sa source.

### 2.8.5. Efficacité technologique

Les gains de productivité significatifs observés sur la période d'étude, sont essentiellement redevables à la contribution positive de l'amélioration de l'efficacité. Le progrès technologique y contribue largement mais moins optimal. Le changement technologique indique un changement de technologie par suite de nouvelles technologies et de nouvelles stratégies adoptées pour lutter contre le paludisme en Côte d'Ivoire.

Remarquons que les régions sanitaires n'ont pas connu les mêmes performances au cours de la période tant sur le plan d'efficacité technique que sur le plan du progrès technique. Le changement de technologie explique vraisemblablement la productivité totale que celui de l'efficacité technique avec une moyenne de 0,9305 contre 1,004. Le progrès technologique semble être fortement présent au niveau national mais reste techniquement inefficace et non optimal pour lutter contre le paludisme. En effet, ce progrès technique ne profite qu'à une partie de l'ensemble des régions sanitaires. En réalité se sont, 13 régions sanitaires sur 20 (Cavally-Guemon, Gôh, Hambol, Kabadougou-Bafing-Folon, Lôh-Djiboua, N'zi-Ifou, Poro-Tchologo-Bagoué, Sud-Comoé, Tonkpi, Worodougou-Béré, Gbêkê, Hautassandra et Indenie Duablin), qui n'ont pas bénéficié de nouvelle technologie ou de stratégies adéquates pour faire face à l'incidence du paludisme en Côte d'Ivoire.

#### 2.8.6. Productivité totale

Cependant, les régions sanitaires ont connu des taux de croissance positifs pour l'efficacité technique. A contrario, certaines régions sanitaires ont des performances médiocres en progrès techniques en termes de taux de croissance sur la période d'étude. En moyenne, la productivité totale des facteurs de l'ensemble de l'échantillon est de 0.9305 de 2016 à 2018. Elle s'est améliorée tout au long de la période mais demeure moins efficace.

Une valeur  $TECH_{ch} * EFF_{ch}$  supérieure à 1 traduit respectivement une amélioration de l'efficacité technique et du progrès technique entre les trois (3) périodes. L'indice de productivité totale  $Mo(.) = 1$ , traduit un gain de productivité optimal, c'est ce qui est recherché en général. Dans notre étude la valeur de  $Mo(.)$  supérieure à 1, traduit un gain de productivité mais moins efficace et moins optimale).

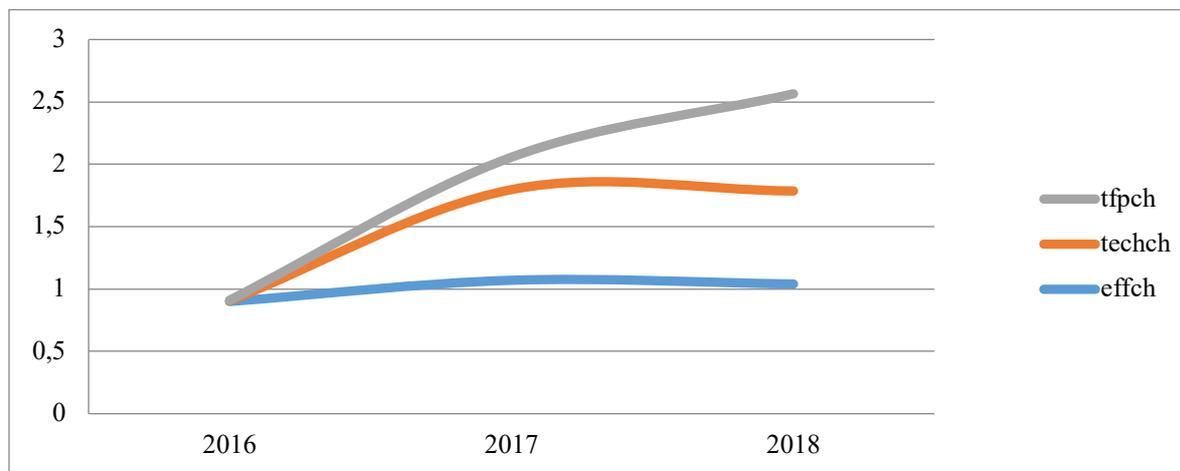
Cela s'explique par une mauvaise allocation des intrants (inputs), un gaspillage de ressources et une mauvaise distribution de la technologie ou des stratégies engagées dans la lutte contre le paludisme.

Le graphique suivant traduit évidemment l'implication des stratégies et des technologies engagées pour améliorer l'efficacité des politiques de lutte contre le paludisme.

#### 2.8.7. Evolution de l'indice de Malmquist

Le graphique suivant présente l'évolution de l'indice de productivité total et ses deux composantes de 2016 à 2018 par régions sanitaires.

**Graphique N°7: Evolution de l'indice de Malmquist et ses composantes principales**



**Source :Auteur à partir du RASS et du PNLP(2015 à 2018)**

L'analyse de l'évolution de l'indice de productivité total nous fait ressortir que le taux moyen d'augmentation de l'indice de productivité total s'explique par une évolution similaire de ses composantes. Particulièrement l'évolution de l'indice de productivité totale dépend de l'évolution du changement de la technologie. Une baisse du changement de la technologie de 2017 à 2018 entraîne relativement une baisse sensible de la productivité globale. Si la technologie est efficacement distribuée et optimale on pourrait aboutir à de meilleures stratégies de lutte contre le paludisme au niveau national en Côte d'Ivoire.

### **2.9. Vérification des hypothèses**

Au terme de nos résultats relatifs à la première hypothèse penché sur l'identification des différentes composantes principales de la structure sanitaire. Il en ressort que parmi les six (6) intrants proposés, seul le ratio Médecin-population n'a pas été identifié comme l'une des composantes principales de l'évaluation input par contre les deux outputs proposés ont été retenus. Par conséquent cette hypothèse est partiellement vérifiée.

Concernant, la seconde hypothèse relative à l'évaluation de l'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme, nous retenons que la productivité totale des facteurs de production est largement au-dessus de la frontière de productivité optimale ce qui traduit une inefficience, confirmant ainsi l'hypothèse 2.

### **Conclusion**

L'objectif de notre étude en entamant cette recherche était d'analyser l'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire. Cette étude a été menée principalement dans les 20 régions sanitaires dudit pays ayant bénéficié des stratégies pour faire face à la première cause de morbidité dans notre pays. La période d'étude allant de 2015 à 2018 a été privilégiée en raison de la disponibilité des données.

Pour atteindre cet objectif, nous avons fait un état des lieux du paludisme et de la politique de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire. Deuxièmement, la revue théorique et empirique fondé sur les mesure et concept d'efficacité ont permis d'avoir une vue critique sur le sujet. Au niveau méthodologique, l'analyse en composante principale (ACP) a été utilisée pour identifier les inputs nécessaires dans le cadre d'une analyse multi inputs. Enfin, notre approche économétrique privilège la méthode DEA-Malmquist à orientation input avec les rendements d'échelles variables pour évaluer l'efficacité de la politique de lutte contre le paludisme.

Les résultats obtenus révèlent que la productivité totale des facteurs de production est largement au-dessus de la frontière de productivité optimale. Cela traduit une inefficience des politiques de lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire. Ce résultat se justifie non pas par l'insuffisance des stratégies ou progrès technologique mais par une distribution non optimale des ressources et technique utilisé dans le cas de la lutte contre le paludisme dans les régions sanitaires de la Côte d'Ivoire. En effet, se sont, 13 régions sanitaires sur 20 (Cavally-Guemon, Gôh, Hambol, Kabadougou-Bafing-Folon, Lôh-Djiboua, N'zi-Ifou, Poro-Tchologo-Bagoué, Sud-Comoé, Tonkpi, Worodougou-Béré, Gbêkê, Haut Sassandra et Indenie Duablin), qui n'ont pas bénéficié de nouvelle technologie ou de stratégie adéquate pour faire face à l'incidence du paludisme en Côte d'Ivoire.

Cependant, Bien que ne faisant pas partir de notre objectif, les recherches futures portant dans le même domaine pourraient analyser l'effet de la gouvernance ainsi que des variables contextuelles sur l'efficacité des politiques de lutte contre le paludisme comme principaux déterminants. Comme limite, ce travail souffre d'un manque de présentation des scores d'efficacité par régions sanitaires car notre étude met l'accent sur l'indice de productivité total comme estimation adéquate dans notre cas. Les recherches futures pourraient renforcer leur analyse à travers la présentation des différents scores d'efficacité, et la prise en compte d'autres inputs et outputs en rapport avec la mortalité due au paludisme.

Au regard des différents résultats trouvés, comme politiques économiques, nous suggérons aux organismes responsables de la santé les recommandations suivantes :

- Mettre en place des moyens de distributions plus ou moins équitable et surtout optimal des stratégies de lutte contre le paludisme dans toutes les régions sanitaires afin de réduire de façon significatif le risque de morbidité et de mortalité dû au paludisme.
- La construction massive d'établissements sanitaires de premier contact (ESPC) et hôpitaux de références sur l'ensemble du pays afin qu'ils soient plus proche des populations.
- La distribution continue chaque année de moustiquaire imprégnée à longue durée d'action (MILDA) à domicile. Et la sensibilisation continue des populations à l'utilisation effective des MILDA.

- Il est aussi pertinent de renforcer le nombre d'agents de santé dans les ESPC et dans les hôpitaux de références dans toutes les régions sanitaires de la Côte d'Ivoire.

### Références Bibliographiques

Agasisti T., Munda G. et Hippe R. (2019), « Measuring the efficiency of European education systems by combining Data Envelopment Analysis and Multiple-Criteria Evaluation », *Journal of Productivity Analysis*, vol. 51, n°2-3, pp. 105-124.

Aigner D., Lovell C.K. et Schmidt P. (1977), « Formulation and estimation of stochastic frontier production function models », *Journal of econometrics*, vol. 6, n°1, pp. 21–37.

Akono P.N., Tonga C., Mbida J.M., Hondt O.N., Ambene P.A., Ndo C., Magne G.T., Peka M.F., Ngaha R. et Lehman L.G. (2015), « Anopheles gambiae, vecteur majeur du paludisme à Logbessou, zone péri-urbaine de Douala (Cameroun) », *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, vol. 108, n°5, pp. 360–368.

Ali M., Debela M. et Bamud T. (2017), « Technical efficiency of selected hospitals in Eastern Ethiopia », *Health Economics Review*, vol. 7, n°1, pp. 24.

Ataké. (2014) « Analyse de la production de soins de santé, efficience technique des hôpitaux publics de Lomé (Togo) », Africain Economic Research consortium (AERC) 22p. PHD Université

Audibert M., Mathonnat J., Henry M.-C. et Nzeyimana I. (1999), « Rôle du paludisme dans l'efficience technique des producteurs de coton du nord de la Côte-d'Ivoire », *Revue d'économie du développement*, vol. 7, n°4, pp. 121-148.

Banker R.D., Charnes A. et Cooper W.W. (1984), « Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis », *Management science*, vol. 30, n°9, pp. 1078–1092.

Barber B.E., Rajahram G.S., Grigg M.J., William T. et Anstey N.M. (2017), « World Malaria Report: time to acknowledge Plasmodium knowlesi malaria », *Malaria journal*, vol. 16, n°1, pp. 1–3.

Charnes A., Cooper W.W. et Rhodes E. (1978), « Measuring the efficiency of decision making units », *European journal of operational research*, vol. 2, n°6, pp. 429–444.

Coulibaly (2018). *Efficacité des dépenses publiques de santé dans l'espace UEMOA thèse de doctorat Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire) Août 2018*, Thèse de doctorat.

Diarrassouba. (2018) : *Efficience et équité de l'offre de soins de santé primaires en Côte d'Ivoire thèse de doctorat Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire) Août 2018*, Thèse de doctorat.

Dzator J. et Asafu-Adjaye J. (2004), « A study of malaria care provider choice in Ghana », *Health Policy*, vol. 69, n°3, pp. 389–401.

Essé C., Utzinger J., Tschannen A.B., Raso G., Pfeiffer C., Granado S., Koudou B.G., N'Goran E.K., Cissé G. et Girardin O. (2008), « Social and cultural aspects of malaria and its control in central Côte d'Ivoire », *Malaria journal*, vol. 7, n°1, pp. 224.

Fakih C. (2014), « Le paludisme en Côte d'Ivoire : état des lieux et stratégies de lutte », *undefined*, 2014.

Farrell M.J. (1957), « The measurement of productive efficiency », *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, vol. 120, n°3, pp. 253–281.

Granado S., Manderson L., Obrist B. et Tanner M. (2011), « Appropriating “malaria”: local responses to malaria treatment and prevention in Abidjan, Côte d’Ivoire », *Medical anthropology*, vol. 30, n°1, pp. 102–121.

Hotelling H. (1933), « Analysis of a complex of statistical variables into principal components. », *Journal of educational psychology*, vol. 24, n°6, pp. 417.

Kanyama M E (2020), « Analyse de l’efficacité technique au sein des centres hospitaliers de la ville de Lubumbashi. », *CRESTIF Working papers, Vol 1, N°001, 1-20 (Mai 2020)*.

Kodila-Tedika O. (2014), « Education, paludisme et moustiquaires imprégnées d’insecticide en Afrique sub-saharienne », .

Koopmans T.C. (1951), « An analysis of production as an efficient combination of activities », *Activity analysis of production and allocation*.

La Villarmois O. de (1998), « Le concept de performance et sa mesure: un état de l’art », *Marchés financiers et Gouvernement de l’entreprise*.

Mané P(2012), « Analyse de l’efficience des hôpitaux du Sénégal : application de la méthode d’enveloppement des données. », *Dans pratiques et Organisation des Soins 2012/4(Vol.43), pages 277 à 283. www.cairn.info*.

Meeusen W. et Broeck J. van den (1977), « Technical efficiency and dimension of the firm: Some results on the use of frontier production functions », *Empirical economics*, vol. 2, n°2, pp. 109–122.

Meeusen W. et Den Broeck J. van (1977), « Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error », *International economic review*, pp. 435–444.

Ministère de la Santé et de l’Hygiène publique [Côte d’Ivoire]. (2016). Plan stratégique national de Lutte contre le Paludisme 2016 – 2020. Abidjan: Ministère de la Santé et de l’Hygiène publique.

Organization W.H. (2010), « Maladies transmissibles profil épidémiologique: Côte d’Ivoire », Genève: Organisation mondiale de la Santé.

Organization W.H. (2018), *WHO expert consultation on rabies: third report*, World Health Organization.

Packard R.M. (2009), « “Roll Back Malaria, Roll in Development”? Reassessing the Economic Burden of Malaria », *Population and Development Review*, vol. 35, n°1, pp. 53–87.

Pearson K. (1901a), « Principal components analysis », *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, vol. 6, n°2, pp. 559.

Pearson K. (1901b), « LIII. On lines and planes of closest fit to systems of points in space », *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, vol. 2, n°11, pp. 559–572.

PNLP, « rapport-annuel-de-activites-de-lutte-contre-le-paludisme-2016.pdf ».

PNLP : « Rapport Général 2017-2018, campagne nationale de distribution gratuite de moustiquaire de moustiquaires imprégnées d’insecticide à longue durée d’action »

PNLP : « Rapport Evaluation post campagne MILDA 2017-2018 ».



PNLP «Etude sur les déterminants de l'utilisation de la MILDA dans les districts sanitaires de la Côte d'Ivoire Rapport Final 2018 ».

PNLP « Plan stratégique national de lutte contre le paludisme 2016-2020»

RASS (2015-2018), « Rapport Annuel sur la situation Sanitaire».

Rapport Breakthrough Action (2019), «Enquête sur les déterminants des comportements liés au paludisme en Côte d'Ivoire, 2018. Baltimore, Maryland : Johns Hopkins Center for Communication Programs (Centre des Programmes de Communication Johns Hopkins). » Malaria Behavior Survey » ou le « MBS»

OMS (2010), « Maladies transmissibles Profil Epidémiologique, Côte d'Ivoire.», *WHO\_HSE\_GAR\_DCE\_2010.3*

OMS (2015), « Paludisme: projet de stratégie technique mondiale pour l'après-2015: rapport du Secrétariat », Organisation mondiale de la Santé.

OMS (2019), « Projet de budget programme 2020-2021: treizième programme général de travail, 2019-2023: cadre d'impact de l'OMS: rapport du Directeur général », Organisation mondiale de la Santé.

OMS (2015), « Rapport sur le paludisme dans le monde. 2014 résumé », *Genève: OMS.*

Thuilliez J. (2009), « L'impact du paludisme sur l'éducation primaire: une analyse en coupe transversale des taux de redoublement et d'achèvement », *Revue d'économie du développement*, vol. 17, n°1, pp. 167–201.

Tiehi T.N. (2006), « Activités des hôpitaux départementaux publics ivoiriens: une évaluation de l'efficacité technique par le bootstrap DEA », RISEG, *Revue Ivoirienne des Sciences Economiques et de Gestion*. JEL code D, 24, 17p.