

Les Activités De Hors Bilan Améliorent-Elles L'efficacité Bancaire ? Une Vérification Empirique Dans Le Cas De La CEMAC.

Roland Frédéric Didier BANY¹

Abstract

La transformation de l'environnement bancaire observée ces trois dernières décennies dans de nombreux pays a eu, entre autres effets, l'accroissement de la concurrence entre les banques et induit, par ailleurs, un intéressement des banques pour les activités de « hors bilan ». La question est celle de savoir si le glissement des banques vers ce type d'activités leur assure plus d'efficacité dans l'utilisation de leurs ressources physiques et financières. Pour répondre à cette préoccupation, on fait le choix d'une part, de l'espace CEMAC (Communauté Economique et Monétaire d'Afrique Centrale) comme champ d'investigation et d'autre part, de la théorie de l'efficacité-X de Leibenstein (1966) et l'approche de l'intermédiation (qui considère les dépôts comme des inputs) comme ancrage théorique. Par la suite, l'hypothèse d'une possible sous-optimalisation des ressources (physiques et financières) des banques est retenue et testée au moyen de la méthode d'enveloppement des données (DEA). Le *bootstrap* DEA est également utilisé pour détecter l'existence d'éventuels biais des estimateurs d'efficacité bancaire. Les résultats obtenus montrent qu'avec la prise en compte des activités bancaires de hors bilan, le score moyen d'efficacité technique au niveau de la CEMAC s'améliore.

Mots clés : activités bancaires de hors bilan, efficacité technique bancaire, DEA, CEMAC.

Classification JEL: D24, G21, H21, O55.

I. Introduction

Au cours des trois dernières décennies, la mise en œuvre des politiques de déréglementation, de décloisonnement et de désintermédiation financières notamment aux Etats-Unis et dans les pays de l'Union européenne a profondément transformé l'environnement bancaire. Celui-ci est devenu de plus en plus concurrentiel. Dans ce contexte, pour préserver les parts de marché et/ ou pour en conquérir d'autres, les banques ont depuis lors opté pour la diversification de leurs sources de revenus et développé, à cet effet, de nouvelles activités du genre transfert de fonds et change de monnaie, à côté des activités traditionnelles de crédit. Cette mutation de la fonction des banques soulève des problèmes à la fois théoriques (Lewis, 1992 ; Rogers, 1998) et empiriques (Coelli, 1996 ; Simar et Wilson, 1998 ; Coelli et al. 2005).

En prenant appui sur la théorie de l'industrie bancaire telle que formulée par les économistes de la FED² (Athadeff, 1954 ; Horvitz, 1963), l'on peut assimiler la banque à une industrie qui transforme les inputs en outputs et donc soumise aux contraintes classiques d'optimisation de sa fonction objectif. Par conséquent, on peut estimer que les banques dans la zone CEMAC peuvent optimiser au mieux les inputs (capital physique, travail et ressources financières) dont elles disposent afin d'offrir des services financiers traditionnels (crédits) et non traditionnels (transferts de fonds, change, etc.). Un aperçu général des activités des banques de la CEMAC motive le choix d'une telle analyse.

¹ Enseignant-Chercheur, Laboratoire de Recherche et d'Etudes Economiques et Sociales (LARES), Faculté des Sciences Economiques, Université Marien N'gouabi (Congo-Brazzaville), Email : bany_roland@yahoo.fr

² FED : Federal Reserve System of United of States

En effet, dans le but de se prévenir contre de possibles crises bancaires futures à l'image de celle des années 1980-1990, les pays de la CEMAC avaient jugé utile de libéraliser leurs secteurs bancaires respectifs. L'ouverture des marchés bancaires que cela a entraînée, a accru la concurrence entre les établissements bancaires. Et, afin de conserver et/ou de conquérir des parts de marché, les banques de cette sous-région se sont lancées dans le développement des activités de « hors bilan » de type change de monnaie, transfert de fonds, etc. Ces activités, qui rapportent des revenus hors intérêts, ont atteint sur l'ensemble de la zone, notamment entre 2005 et 2010 pas moins de 40% du produit net bancaire, tel que cela est illustré par le tableau 1.

Tableau 1 : Part des activités de bilan et de hors bilan dans le produit net bancaire de l'ensemble des pays de la CEMAC, de 2005 à 2010 (en %).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Activités de bilan (revenus d'intérêts)	53,28	52,65	56,09	54,40	56,38	54,54
Activités de hors bilan (revenus autres que d'intérêts)	46,72	47,35	43,91	45,60	43,62	45,46
Ensemble des activités	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Source : élaboré par l'auteur à partir de COBAC(2012).

D'après la COBAC (2002), cette situation est la traduction du dynamisme apporté dans le secteur bancaire par l'apparition de produits et formules de transfert rapide d'argent comme Western Union et Money Gram ainsi que d'autres produits à forte valeur ajoutée à l'image des produits monétiques. Aussi, les rapports annuels de la COBAC de 2000 à 2012 révèlent que, dans deux (2) pays de la zone en l'occurrence le Congo (de 2000 à 2012) et la Guinée Equatoriale (de 2000 à 2006), la marge dégagée par les banques sur les produits de « hors bilan » est demeurée supérieure à celle issue des opérations avec la clientèle à savoir les activités de crédit.

Aussi, l'objectif de cet article est-il de mesurer l'impact du développement des activités bancaires non traditionnelles sur l'efficacité technique des banques de la CEMAC au cours de la période 2000 – 2012. D'ores et déjà, nous supposons à la lumière de la théorie de l'efficacité-X de Leibenstein (1966)³ qu'il y a une sous-optimisation des ressources bancaires dans la zone CEMAC dont l'ampleur s'amenuise avec la prise en compte des activités de hors bilan.

Pour vérifier cela, nous optons pour l'approche d'intermédiation et la technique d'enveloppement des données (DEA), respectivement, comme approche théorique et comme méthode de mesure de l'efficacité bancaire ainsi que pour les rendements d'échelle variables et une orientation output du modèle d'estimation de cette efficacité. Plusieurs raisons motivent ces choix. En ce qui concerne l'approche d'intermédiation, on estime que celle-ci reflète mieux l'activité bancaire dans les pays de la CEMAC : collecte importante des dépôts et offre quasi-proportionnelle des crédits⁴. Ensuite, il convient de relever qu'en optant pour l'approche d'intermédiation, on résout un problème méthodologique, celui lié à l'unité de mesure⁵. Enfin, les mesures prises, jadis, par la BEAC (suppression de la rémunération des dépôts à vue et des frais de tenue de comptes) ne militent pas en faveur de l'approche de production selon laquelle l'offre de dépôts procure des revenus aux banques.

S'agissant de la méthode DEA, son choix est motivé par le fait qu'elle est adaptée aussi bien à des échantillons de petite taille (13 observations dans notre cas) qu'au caractère multifactoriel et multi-produit des firmes bancaires. Ainsi, cette méthode ne requiert pas une forme spécifique quelconque, notamment pour la fonction de production.

³ Leibenstein (1966) a mis en lumière le concept d'efficacité-x qui traduit le fait d'une sous-utilisation des ressources au sein des organisations en raison des facteurs internes (insuffisance d'effort, formes d'organisation de la production). Pour cet auteur, les firmes ou organisations n'exploitent pas de façon optimale leurs ressources et ne sont pas toujours efficaces. Et pour soutenir cette idée, l'auteur formule l'hypothèse selon laquelle les firmes évoluant dans un même environnement, disposant des technologies semblables et des dotations en facteurs de production identiques, peuvent parvenir à des résultats différents en termes de productivité. Il est donc possible que toutes les firmes ne se situent pas sur la frontière de production à partir du moment où toutes ne valorisent pas de la même façon l'existence d'un input x, distinct des facteurs classiques (capital et travail) et qui reflète la qualité globale de la gestion des ressources au sein de l'organisation.

⁴ Les crédits à la clientèle sont évalués à 5 047 milliards FCFA à fin décembre 2012 contre 1300,934 milliards à fin décembre 2000.

⁵ L'adoption des montants en unité monétaire constitue un dénominateur commun à tous les produits et charges bancaires et permet ainsi de mieux rendre compte du caractère multifactoriel et multiproduit de la firme bancaire.

Dans la suite de ce papier nous faisons état de la littérature théorique et empirique dans la deuxième section. L'approche méthodologique fait l'objet de la troisième section. La quatrième section est consacrée à la présentation et à l'analyse des résultats. Enfin, la conclusion et les implications de politique économique sont abordées dans la cinquième section.

2. Revue de la littérature

Les performances du système bancaire sous tendues par le développement des activités non traditionnelles constituent une préoccupation majeure qui a été la base du développement d'une littérature théorique et empirique. Au plan théorique, le glissement des banques vers les activités non traditionnelles met en lumière l'inadaptation de la théorie bancaire au regard de la pratique en cours dans ce secteur, justifiant ainsi l'intérêt d'un renouvellement de cette théorie (Lewis, 1992).

A ce problème, s'ajoute celui relatif à la connaissance de l'impact réel de cet élargissement de la compétence des banques sur leurs performances, c'est-à-dire sur le niveau de leur efficience entendue comme la capacité des banques à utiliser de manière optimale leurs ressources physiques et financières. Sur ce point, deux thèses s'opposent. La première thèse est celle défendue par les auteurs comme Mester (1992) et Ausina (2003) pour qui le développement des activités bancaires non traditionnelles ou activités de « hors bilan » n'a pas d'incidence sur l'efficience bancaire. La deuxième thèse, attribuée à De Young (1994) puis à Rogers (1998) repose sur l'idée selon laquelle les activités « hors bilan » impactent positivement l'efficience des banques.

Hormis ces deux thèses, l'autre problème qui transparait, en filigrane, est celui du positionnement des auteurs par rapport à un certain nombre de préalables théoriques et méthodologiques⁶ qui font l'objet également de controverses. Il s'agit des choix entre : l'approche de production et celle d'intermédiation ; les méthodes paramétriques et non paramétriques ; les rendements d'échelle constants ou variables ; le type de modèle (input ou output), etc. En s'attardant par exemple sur la question du choix entre l'approche de production et celle d'intermédiation, on peut retenir au regard de la littérature que le problème qui apparait est celui du statut que l'on peut accorder aux dépôts, lesquels peuvent être considérés comme "outputs" ou "inputs". Suivant la première approche, les institutions bancaires utilisent comme inputs le capital et le travail pour obtenir les outputs que sont les crédits et les dépôts (Benston, 1965 ; Bell et Murphy, 1968) tandis que dans l'approche d'intermédiation ce sont plutôt le capital, le travail et les dépôts qui sont considérés comme les inputs nécessaires à la production des outputs que sont les crédits (Sealey et Lindley, 1977).

Au plan empirique, la mesure de l'impact d'un développement des activités bancaires de « hors bilan » abouti à des résultats controversés selon les zones géographiques ou selon les niveaux de développement économique des pays (Lozano-Vivas et Pasiouras, 2008). En effet, les conclusions de nombreux travaux empiriques attestent de l'influence positive des activités dites de « hors bilan » sur l'efficience bancaire, notamment dans le cas des pays de l'Union européenne (Casu and Girardone, 2005) ; de l'Inde (Gulatia et Kumara, 2011) ; de la Turquie (Isik et Hassan, 2003) ; de la Malaisie (Sufian et Ibrahim, 2005) ; de Taiwan (Lieu et *al.*, 2005). Des résultats contraires ont été aussi obtenus notamment dans le cas de la Chine (Li, 2014), des États-Unis (Jagtiani et *al.*, 1995), de la Grèce (Pasiouras, 2008 ; Chortareas et *al.*, 2009) et du Japon (Harimaya, 2008).

Bien qu'il existe d'études empiriques sur la mesure de l'efficience bancaire dans la zone CEMAC (Kamgna et Dimou, 2008 ; Bem et Kouezo, 2008 ; Soh, 2011 ; Ningaye et *al.*, 2014), rares sont celles qui ont permis de mesurer de façon explicite l'influence des activités de « hors bilan ». Ainsi, un prolongement de ces études qui prend en compte ce type d'activités serait d'un intérêt scientifique non négligeable.

3. Approche méthodologique

La méthodologie retenue dans le cadre de cet article se décline en deux points : (i) spécification des modèles à partir desquels est mesurée l'efficience technique bancaire des pays de la CEMAC ; (ii) présentation des variables et des données de l'analyse.

⁶ Pour une description de ces préalables théoriques et méthodologiques, consultez les publications sur l'efficience bancaire.

3.1. Spécification des modèles⁷

Sont successivement présentés, la méthode DEA ainsi que les modèles d'estimation de l'efficacité technique dans le cas des secteurs bancaires de la CEMAC.

3.1.1. Spécification de la méthode DEA

La méthode DEA est fondée sur la programmation linéaire et a pour objectif d'identifier les niveaux d'efficacité des unités décisionnelles par rapport à la frontière considérée comme la frontière de « meilleures pratiques ». Elle a comme particularité de comparer toutes les unités similaires dans une population donnée en prenant en compte simultanément plusieurs dimensions. Chaque unité est considérée comme une unité décisionnelle appelée DMU (Decision-Making Unit) qui transforme des inputs en outputs.

Ainsi, chaque DMU consomme un montant de différents inputs afin de produire différents outputs. La DMU (o) (o = 1, ..., N) consomme un montant X_{mo} d'inputs (m = 1, ..., M) et produit un montant Y_{so} d'outputs (s = 1, ..., S). Et que DMU correspond à un secteur bancaire.

Supposons qu'il y a m facteurs de production et s biens offerts par chaque DMU (o). Désignons respectivement par X_{mo} et Y_{so} les vecteurs des facteurs de production utilisés par la DMU (o) et les biens offerts par cette même DMU. Notons par $m \times N$ la matrice des facteurs de production X et par $s \times N$ la matrice des biens Y. Pour mesurer l'efficacité technique de chaque DMU, nous calculons le ratio des quantités produites sur les quantités des facteurs de production, exprimé par :

$$u_s Y_{so} / v_m X_{mo}$$

où u_s est le poids attaché à l'output s qui est compris entre 0 et 1 (s = 1, ..., S) ; Y_{so} est la quantité d'output s produite par la DMU (o) ; v_m est le poids attaché à l'input m compris également entre 0 et 1 (m = 1, ..., M) et X_{mo} est la quantité d'input m utilisée par la DMU (o).

Le niveau de production efficiente se détermine en résolvant le problème de programmation mathématique suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \left(\frac{\sum_{s=1}^S u_s \times Y_{so}}{\sum_{m=1}^M v_m \times X_{mo}} \right) \\ S / C \\ \frac{\sum_{s=1}^S u_s \times Y_{so}}{\sum_{m=1}^M v_m \times X_{mo}} \leq 1, \quad o = 1, \dots, 6 \\ u_s, v_m \geq 0 \end{array} \right. \quad (1)$$

Où Y_{so} est la quantité d'outputs obtenue par l'unité de décision o ; u_s est le poids attaché à l'output s qui est compris entre 0 et 1 (s = 1, ..., S) ; X_{mo} est la quantité d'input m utilisée par l'unité de décision o et v_m est le poids attaché à l'input m compris également entre 0 et 1 (m = 1, ..., M). En définitive, il s'agit de calculer u_s et v_m de telle sorte que la mesure d'efficacité de la i^{ème} unité de décision soit maximisée, sous la contrainte que toutes les mesures d'efficacité soient inférieures ou égales à 1. L'équation (1) peut être réécrite de la façon suivante :

⁷ Nous nous inspirons dans cette section pour l'essentiel de Patrick-Yves Badillo et Joseph C. Paradi (sous la direction de) : La méthode DEA, analyse des performances. Edition Hermès Sciences Publications, Paris 1999. 366 pages.

$$\begin{cases} \text{Max}_{u,v} (u' y_o / v' x_o) \\ S / C \\ u' y_o / v' x_o \leq 1, \quad o = 1, \dots, 6 \\ u', v' \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

Où u' et v' représentent, respectivement, les vecteurs de poids d'outputs et d'inputs.

Le problème avec cette formulation en termes de ratios est qu'elle possède un nombre infini de solutions

(Coelli et al. 2005). Pour éviter cela, il faut imposer que le dénominateur du ratio soit égal à 1 ($v' x_o = 1$). Le problème devient un problème de maximisation d'outputs pondérés sous la contrainte d'inputs pondérés égaux à 1. On peut donc réécrire l'équation (2) comme un programme multiplicateur (primal) à orientation output :

$$\begin{cases} \text{Max}_{\mu,v} (\mu' y_o) \\ S / C \\ v' x_o = 1 \text{ et } \mu' y_o - 1 \leq 0 \text{ pour } o = 1, \dots, 6 \\ \mu', v' \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

En définitive, une DMU sera considérée comme efficiente si elle se situe sur la frontière. Elle sera, par contre, considérée comme inefficente si elle se situe en dessous de cette frontière. Ainsi, la frontière efficiente sera constituée des DMU affichant des scores égaux à 1. Pour les autres DMU, il sera compris entre 0 et 1. La méthode DEA requiert aussi bien le choix d'hypothèses de rendements d'échelle (constants ou variables) et qu'une orientation soit donnée au modèle. L'option d'un modèle à rendements d'échelle constants suppose qu'une augmentation dans la quantité d'inputs consommés mènerait à une augmentation proportionnelle dans la quantité des outputs, tandis que le modèle à rendements d'échelle variables permet de voir si la quantité d'outputs produits devrait augmenter plus ou moins proportionnellement que l'augmentation des inputs consommés. Le modèle à estimer peut être orienté input ou orienté output. Avec l'orientation input, l'objectif est de minimiser les ressources pour produire les outputs. En revanche, avec l'orientation output, l'objectif est de maximiser la production d'outputs sans dépasser un niveau donné de ressources.

Cependant, la méthode DEA n'est pas exempte de critiques, notamment en ce qui concerne la présence d'éventuels biais des estimateurs d'efficacité. Cette préoccupation a amené Simar et Wilson (1998) à proposer la technique *bootstrap* DEA dont nous faisons également une description en annexes 3. Dans cet article, nous mettons à profit cette technique de bootstrap DEA pour identifier le biais éventuel des estimateurs d'efficacité bancaire qui découlerait de l'utilisation de la méthode DEA.

3.1.2. Spécification du modèle empirique

Deux modèles sont utilisés pour mesurer les niveaux d'efficacité technique des six(6) secteurs bancaires de la CEMAC :

- Le Modèle 1 comporte trois (3) inputs (travail, immobilisations, dépôts) et un (1) output (les crédits octroyés) ;
- Le Modèle 2, comporte trois (3) inputs (travail, immobilisations, dépôts) et deux (2) outputs (les crédits octroyés, les marges sur opérations diverses) (De Young, 1994; Rogers, 1998).

Dans le Modèle 1, le secteur bancaire o ($o = 1, \dots, 6$) consomme 3 types d'inputs : T(travail), I(immobilisations), D(dépôts) afin de produire un (1) output : Cro (les crédits octroyés)

Dans le Modèle 2, le secteur bancaire o ($o = 1, \dots, 6$) consomme 3 types d'inputs : T(travail), I(immobilisations), D(dépôts) afin de produire deux (2) outputs : Cro (les crédits octroyés) ; Mar (les marges sur opérations diverses).

Le secteur bancaire o consomme un montant donné d'inputs m ($m = 1, \dots, 3$) et produit un montant donné d'outputs s ($s = 1, 2$). On considère qu'il y a 3 inputs et 2 outputs (au maximum) pour chaque secteur bancaire. Désignons respectivement par X_{mo} et Y_{so} les vecteurs des inputs utilisés par le secteur bancaire o et les outputs de ce même secteur bancaire. Notons par $m \times 6$ la matrice des inputs X et par $s \times 6$ la matrice des outputs Y . Pour mesurer l'efficacité technique de chaque secteur bancaire, nous calculons le ratio des quantités d'outputs sur les quantités des inputs, exprimé par :

$$u_s Y_{so} / v_m X_{mo}$$

où u_s est le poids attaché à l'output s du secteur bancaire o , $u_s \in [0 ; 1]$;

Y_{so} est la quantité d'output s produite par le secteur bancaire o ;

X_{mo} est la quantité d'input m utilisée par le secteur bancaire o

v_m est le poids attaché à l'input m utilisé par le secteur bancaire o , $v_m \in [0 ; 1]$

Le niveau de production efficiente se détermine en résolvant le problème de programmation mathématique suivant :

Pour le Modèle 1:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \left(\frac{u_{Cro}}{\sum v_1 T_o + v_2 I_o + v_3 D_o} \right) \\ S / C \\ \frac{u_{Cro}}{\sum v_1 T_o + v_2 I_o + v_3 D_o} \leq 1, \quad o = 1, \dots, 6 \end{array} \right.$$

$$u_s, v_m \geq 0 \quad (1a)$$

Où Cro sont les crédits octroyés par le secteur bancaire o ; u est le poids attaché aux crédits octroyés par le secteur bancaire o qui est compris entre 0 et 1 ; To , Io et Do sont les quantités de travail, d'immobilisations et de dépôts utilisées par le secteur bancaire o et v_1 , v_2 et v_3 représentent, respectivement, le poids attaché aux inputs To (travail), Io (immobilisations), Do (dépôts) compris également entre 0 et 1.

Pour le Modèle 2 :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \left(\frac{u_1 Cro + u_2 Mar}{\sum v_1 T_o + v_2 I_o + v_3 D_o} \right) \\ S / C \\ \frac{u_1 Cro + u_2 Mar}{\sum v_1 T_o + v_2 I_o + v_3 D_o} \leq 1, \quad o = 1, \dots, 6 \end{array} \right.$$

$$u_s, v_m \geq 0 \quad (1b)$$

Où Cro sont les crédits octroyés par le secteur bancaire o ; et Mar les marges sur opérations diverses réalisées par le secteur bancaire o ;

u_1 est le poids attaché aux crédits octroyés par le secteur bancaire o qui est compris entre 0 et 1 ;

u_2 est le poids attaché aux marges sur opérations diverses réalisées par le secteur bancaire o .

To , Io et Do sont les quantités de travail, d'immobilisations et de dépôts utilisées par le secteur bancaire o ;

v_1 , v_2 et v_3 représentent, respectivement, le poids attaché aux inputs To (travail), Io (immobilisations) et Do (dépôts), compris également entre 0 et 1 ($m=1, \dots, 3$). En définitive, il faut calculer u et v_1 , v_2 et v_3 pour le Modèle 1 et u_1 , u_2, v_1, v_2 et v_3 pour le Modèle 2 de telle sorte que la mesure d'efficacité du $i^{\text{ème}}$ secteur bancaire sous les deux modèles soit maximisée, sous la contrainte que toutes les mesures d'efficacité soient inférieures ou égales à 1.

Etant donné que cette formulation en termes de ratios possède un nombre infini de solutions (Coelli et al. 2005), il est possible de fixer le dénominateur du ratio $v_1 T_o + v_2 I_o + v_3 D_o = 1$. Le problème devient un problème de maximisation d'outputs pondérés sous la contrainte d'inputs pondérés égaux à 1.

On peut donc réécrire les équations 1a et 1b comme des programmes multiplicateurs (primaux) à orientation output avec, respectivement, pour expressions :

Pour le modèle 1 :

$$\begin{cases} \text{Max}_{\mu, v} (\mu Cr_o) \\ S / C \\ v_1 T_o + v_2 I_o + v_3 D_o = 1 \quad \text{et} \quad u_o Cr_o - 1 \leq 0 \quad \text{pour} \quad o = 1, \dots, 6 \\ u, v_1, v_2, v_3 \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

Pour le modèle 2 :

$$\begin{cases} \text{Max}_{\mu, v} (u_1 Cr_o, u_2 Mar) \\ S / C \\ v_1 T_o + v_2 I_o + v_3 D_o = 1 \quad \text{et} \quad u_1 Cr_o + u_2 Mar - 1 \leq 0 \quad \text{pour} \quad o = 1, \dots, 6 \\ u_1, u_2, v_1, v_2, v_3 \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

3.2. Les variables et les données de l'analyse

Plusieurs variables sont retenues dans le cadre de ces deux modèles. Elles concernent aussi bien les activités traditionnelles des banques que les activités de « hors bilan ». Le choix des variables est motivé aussi bien par la littérature (l'approche d'intermédiation avec la prise en compte des activités de hors bilan) que par la disponibilité des données sur les secteurs bancaires de la CEMAC. Sont donc retenues comme variables :

1) Pour le cas des inputs :

- le travail, approximé par les dépenses du personnel. En effet, les dépenses du personnel constituent une bonne mesure du facteur travail car ils incluent les salaires et les effectifs en personnel des banques et reflètent au mieux la valeur travail. L'utilisation de cet input est très répandue (Soh, 2011 ; Chortareas et al. 2010 ; Obafemi et al. 2013 ; etc) ;
- le capital physique, approximé par les dépenses en immobilisation. La valeur des bâtiments et autres équipements appartenant aux banques permettent habituellement d'estimer la valeur du capital physique. Des auteurs comme Chaffai et Dietsch (1998; 1999) et bien d'autres ont utilisé cette variable ;
- les ressources financières, approximées par le total des dépôts. Ceux-ci comprennent le total des dépôts à court, moyen et long terme. La variable dépôts est l'une des variables les plus utilisées dans le calcul de l'efficacité des banques.

2) En ce qui concerne les outputs :

- les crédits bancaires. Ceux-ci comprennent le total des crédits à la clientèle (le portefeuille d'escompte, les comptes débiteurs de la clientèle, les crédits sur ressources spéciales et les autres crédits à la clientèle). L'utilisation de cette variable est également répandue car elle reflète la raison d'être même des banques. Bem et Kouezo (2008) et tant d'autres auteurs l'ont utilisé ;
- les marges sur opérations diverses. Elles comprennent les revenus tirés des activités de transfert de fonds et de change de monnaie. Depuis les travaux de Rogers (1998), cette variable est de plus en plus intégrée dans les modèles d'estimation de l'efficacité bancaire.

S'agissant des données de l'étude, celles-ci sont des données annuelles des banques, agrégées par pays. Elles portent sur les six(6) pays de la CEMAC et proviennent des rapports annuels de la BEACⁱⁱ et de la COBAC ainsi que des rapports annuels de la Zone Franc publiés par la Banque de France. Elles portent sur la période allant de 2000 à 2012. Une raison essentielle justifie le choix de cette période. En effet, c'est au cours de cette période que le désengagement des Etats du système bancaire devient effectif laissant la place à des marchés bancaires nationaux libéralisés (COBAC, 2008) au sein desquels émergent de multiples activités comme celles n'émanant pas de leur bilan COBAC (2002).

Les variables ainsi retenues et les données correspondantes font l'objet d'une analyse statistique préalable au moyen du logiciel Excel avant l'estimation des scores d'efficacité technique des secteurs bancaires de la CEMAC au moyen du logiciel R et des packages Benchmarking de Bogetoft et Otto (2011).

4. Présentation et analyse des résultats

Avant de présenter et de discuter des résultats des estimations, nous allons au préalable faire une analyse statistique des variables de l'étude.

4.1. Description des variables

Le tableau 2 donne une description des variables des modèles à estimer. On peut remarquer des différentiels nets entre pays que ce soient en termes de moyenne, de maximum, de minimum que d'écart type.

Tableau 2 : Statistiques descriptives des variables de mesure de l'efficacité bancaire (en millions de FCFA).

Cameroun	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecart-type
Frais du personnel	33934,5	49785	18084	22415,992
Immobilisations	248956	311000	175973	69501,5255
Dépôts bancaires	1750724	2690743	840518	1287225,67
Crédits bancaires	1300017	1967567	632467	944058,264
Marges sur opérations diverses	61706,5	95025	28388	47119,4746
Centrafrique	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecart-type
Frais du personnel	2781	4382	1180	2264,15591
Immobilisations	7528	14000	3006	4132,33203
Dépôts bancaires	76504	119668	30540	61043,1142
Crédits bancaires	100931	156276	45586	78269,6496
Marges sur opérations diverses	4466,5	7572	1199	4391,84022
Congo	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecart-type
Frais du personnel	11333,5	20555	2112	13041,1704
Immobilisations	32973,5	59458	6489	37454,7391
Dépôts bancaires	963269,5	1701689	224850	1044282,87
Crédits bancaires	458729	740553	176905	398559,323
Marges sur opérations diverses	26323	51419	1227	35491,1036
Gabon	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecart-type
Frais du personnel	28860	40574	17146	16566,0977
Immobilisations	100305,5	166281	83890	23215,0227
Dépôts bancaires	1207693,5	1927681	487706	1018216,09
Crédits bancaires	947822	1462814	432830	718208,671
Marges sur opérations diverses	36560	65086	15708	29489,1812
Guinée Equatoriale	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecart-type
Frais du personnel	6860	12692	1028	8247,6935
Immobilisations	25097,5	47000	3378	30716,0115
Dépôts bancaires	883216,5	1727364	39069	1193804,84
Crédits bancaires	350204	790513	31444	450794,715
Marges sur opérations diverses	20994,5	37493	4496	23332,4025
Tchad	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecart-type
Frais du personnel	6559,5	10512	2607	5589,67911
Immobilisations	31603	54057	9149	31754,7513
Dépôts bancaires	305022	537404	72640	328637,776
Crédits bancaires	249874	428046	71702	251973,259
Marges sur opérations diverses	12681	20739	4623	11395,7329

Source : élaboré par l'auteur à partir des données publiées dans les Rapports annuels de la COBAC, de 2000 à 2012.

La lecture du tableau 2 montre que les statistiques sont très dispersées d'un pays à un autre. Cela peut être relevé à trois niveaux. Premièrement, les valeurs moyennes des variables exhibent des différences importantes entre les pays qu'ils s'agissent des inputs ou des outputs. Deuxièmement, la dispersion autour de la moyenne des inputs tout comme celle des outputs demeure élevée quand on passe d'un pays à un autre et semble refléter une absence de similarité entre les secteurs bancaires de la sous-région. Une analyse par pays permet de mieux apprécier la forte dispersion des inputs et outputs surtout aux niveaux des outputs bancaires. Les dispersions des distributions sont relativement très importantes entre les secteurs bancaires.

Comme l'ont souligné Agbodji et Mbaye (2011 ; 2014) dans le cas de l'UEMOA, on peut également dire que, dans le cas de la CEMAC, l'inégale mobilisation des ressources bancaires entre les pays expliquerait probablement les différents niveaux de prestations de services des banques de cette zone. D'où l'intérêt de vérifier si pour chaque pays et pour un niveau de dotation factorielle (ou d'inputs) donné les banques maximisent leurs niveaux d'outputs. Ce qui revient à évaluer leur efficacité technique.

4.2. Présentation et analyse des résultats

Les résultats, en termes de scores moyens, issus de l'application de la méthode DEA sont regroupés dans les tableaux 3 et 4. Ces résultats attestent ainsi d'une amélioration des scores d'efficacité technique moyens lorsqu'on passe du modèle 1 au modèle 2 ce, pour tous les pays de la zone CEMAC. Cependant, on note une diminution de la dispersion lorsque les valeurs minimales augmentent. C'est la situation que présentent le Cameroun, le Congo, le Gabon et le Tchad. Le contraire est observé dans le cas de la Centrafrique et de la Guinée équatoriale.

Tableau 3 : Comparaison des deux modèles d'efficacité technique

Efficacité technique								
	Moyenne		Maximum		Minimum		Ecart type	
	Modèle 1 (1output)	Modèle 2(2outputs)	Modèle 1 (1output)	Modèle 2 (2outputs)	Modèle 1 (1output)	Modèle 2 (2outputs)	Modèle 1 (1output)	Modèle 2 (2outputs)
Cameroun	0,4571	0,6399	1	1	0,0256	0,0937	0,4056	0,3632
Centrafrique	0,6799	0,7067	1	1	0,1795	0,1689	0,2758	0,4574
Congo	0,5557	0,6073	1	1	0,1025	0,3392	0,3333	0,0063
Gabon	0,6516	0,7809	1	1	0,01282	0,1153	0,3342	0,0734
Guinée Equatoriale	0,5692	0,6519	0,9871	1	0,1923	0,0861	0,2254	0,0456
Tchad	0,5770	0,6043	1	1	0,1538	0,1658	0,3086	0,2748
CEMAC	0,5817	0,6652	1	1	0,0128	0,0861	0,1723	0,4302

Source : auteur à partir des données extraites des Rapports annuels de la COBAC, de 2000 à 2012.

La comparaison de ces résultats avec ceux obtenus avec le *bootstrap* DEA permet d'obtenir les tableaux 1 et 2 en annexes. En effet, afin de vérifier la qualité de l'estimateur DEA, nous avons procédé à un rééchantillonnage des données à une échelle de N=1.000 en vue de rechercher d'éventuels biais. Le test du *bootstrap* tel que décrit en annexe 3 atteste d'une absence de biais en ce qui concerne l'estimateur des scores d'efficacité technique des secteurs bancaires de la CEMAC (annexes 1 et 2).

Sur cette base, le biais sur les niveaux d'efficacité est quasiment nul. Ce qui confère aux estimateurs d'efficacité obtenus sous DEA le caractère d'estimateurs sans biais. Autrement dit, le choix des variables du modèle a été bien opéré et les données collectées pour l'estimation du même modèle sont de bonne qualité. Dès lors, ces résultats, issus des estimateurs DEA peuvent, faire l'objet d'interprétation. En effet, l'estimation des scores d'efficacité technique des banques par la méthode DEA a permis d'obtenir des résultats présentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Niveau moyen d'efficacité technique des banques dans les pays de la CEMAC sur la période 2000-2012.

Pays	Modèles	
	Modèle 1 (1output)	Modèle 2 (2outputs)
Cameroun	0,45715417	0,6399533
Centrafrique	0,67998238	0,7067512
Congo	0,55573451	0,6073663
Gabon	0,65162233	0,7809376
Guinée Equatoriale	0,56920016	0,651994
Tchad	0,57700275	0,6043938
CEMAC	0,581782716	0,6652327

Source : élaboré par l'auteur à partir des résultats des estimations des Modèles 1 et 2.

À partir des résultats obtenus, il est possible de tirer deux enseignements majeurs :

4.2.1. Le système bancaire de la CEMAC est, en moyenne, techniquement inefficace et montre des disparités importantes dans la performance

Les résultats obtenus à partir du modèle 1 (un seul output) et du modèle 2 (deux output) mettent en évidence l'inefficacité technique des banques de la CEMAC. Dans les deux cas, les scores d'efficacité se situent respectivement à 58,17% et 66,52 % en moyenne. A la suite de Coelli (1996)⁸, ces résultats peuvent s'interpréter comme suit : avec les niveaux d'inputs en leur possession durant la période 2000-2012, les banques de la CEMAC auraient pu augmenter leurs outputs en moyenne de 71,90 % et 50,33 %, respectivement dans le cas du Modèle 1 et du Modèle 2.

Néanmoins, on peut relever une augmentation du niveau d'efficacité technique quand on passe du Modèle 1 (58,17%) au Modèle 2 (66,52 %), soit un gain d'efficacité de 8,35%. Ce résultat est le signe que l'exercice par les banques des activités non traditionnelles (transfert de fonds, change, etc.) améliore leurs performances productives.

Par ailleurs, l'analyse de la situation par pays et entre les pays révèle une variabilité des résultats. En effet :

Pour le Modèle 1, les banques centrafricaines sont celles qui ont réalisé les meilleurs scores de la zone avec un score moyen d'efficacité technique de 67,99 %. Viennent ensuite les banques gabonaises avec 65,16 %, les banques tchadiennes avec 57,70 %, les banques équato-guinéennes avec 56,92%, les banques congolaises avec 55,57% et enfin, les banques camerounaises avec 45,71%. Les banques centrafricaines et les banques gabonaises réalisent par ailleurs des scores supérieurs à la moyenne sous-régionale.

Dans le cas du Modèle 2, les trois (3) meilleurs scores sont réalisés respectivement par les banques gabonaises (78,09 %), les banques centrafricaines (70,67%) et les banques équato-guinéennes (65,19 %). Celles-ci sont suivies des banques camerounaises avec 63,99%, des banques congolaises avec 60,73% et des banques tchadiennes avec 60,43%.

Ces résultats traduisent une certaine disparité entre les différents secteurs bancaires de la CEMAC en ce qui concerne notamment l'utilisation des dotations factorielles. L'importance des dépôts et leur transformation limitée ainsi que les coûts liés au facteur travail ou les frais du personnel (COBAC, 2012) seraient, entre autres, à l'origine des inefficiences techniques des banques de la CEMAC. Malgré l'importance des ressources financières collectées, la transformation financière demeure limitée et variable d'un pays à un autre en raison des risques que présente l'environnement des affaires (incertitude juridique) et certainement en raison du « mauvais souvenir » de la crise bancaire des années 1980 au cours de laquelle les banques avaient accumulé d'importantes pertes. Ce qui les amène à se recentrer sur les activités de hors bilan considérés comme moins risqués et qui, par ailleurs, se trouvent entretenus par le dynamisme du commerce extérieur. Aussi, les législations du travail (conventions collectives) engendrent-elles des frais du personnel importants qui impactent négativement l'efficacité des banques.

4.2.2. Les banques de la CEMAC sont moins efficaces par rapport à celles d'autres parties de l'Afrique et plus efficaces que celles de certains pays hors du continent

Toutefois, les résultats obtenus dans le cas du modèle 1 sont supérieurs à ceux obtenus dans le cas d'autres travaux, notamment ceux de Bem et Kouezo (2008) pour qui l'inefficacité moyenne des banques de la CEMAC, de 2001 à 2007, oscillait autour de 30% et dans ce cas, les banques centrafricaines, tchadiennes et équato-guinéennes paraissent les plus performantes de la sous-région en termes d'intermédiation. Ces résultats sont également supérieurs aux résultats obtenus par Kablan (2007) dans le cas de l'UEMOA où cet auteur avait estimé les inefficiences à 15% avec, cependant, la présence d'une certaine hétérogénéité des scores moyens d'efficacité entre les pays de cette zone. Les mêmes résultats sont aussi supérieurs à ceux obtenus par Kirkpatrick et al. (2008) dans le cas des banques commerciales d'Afrique sub-saharienne où les inefficiences sont comprises entre 19,29% à 33,65%. En définitive, les banques de la CEMAC semblent être les moins efficaces par rapport à celles d'autres parties du continent.

⁸ Coelli, T.J, (1996): 'A guide to DEAP version 4.1: A Data Envelopment Analysis' (Computer Program), p. 22. Cet auteur estime que l'efficacité potentielle se calcule suivant la formule : $[1 / (1 / \theta)] - 1$ avec $(1 / \theta)$ la valeur de l'efficacité technique dans le cas du modèle orienté output.

Cette situation est conforme aux analyses du FMI (2012)⁹ pour lequel le taux de financement bancaire de l'économie au niveau de la CEMAC est l'un des plus bas en Afrique, soit 10% contre une moyenne de 20% pour l'Afrique sub-saharienne.

Dans le cas du Modèle 2, les résultats obtenus attestent d'une amélioration de l'efficacité bancaire moyenne consécutive à la prise en compte des activités de hors bilan, soit un gain d'efficacité de 8,35% pour l'ensemble de la CEMAC. Ce résultat est supérieur à ceux obtenus notamment par Gulatia et Kumara (2011) dans le cas de l'Inde (3,3%) ; par Isik et Hassan (2003) dans le cas de la Turquie (3,5% pour les banques privées et 2,9% pour les banques étrangères). Toutefois, le différentiel de gain d'efficacité constaté entre la moyenne CEMAC et celle des pays sus-cités pourrait s'expliquer par l'engouement que connaît la zone CEMAC en matière d'activités de hors bilan comparativement aux activités traditionnelles.

5. Conclusion et implications de politique économique

L'objectif poursuivi dans ce papier était de mesurer l'impact du développement des activités bancaires non traditionnelles sur l'efficacité technique des banques de la CEMAC. Les différentes analyses ont révélé que les secteurs bancaires de la CEMAC présentent dans l'ensemble et sur toute la période 2000-2012, des scores moyens d'efficacité technique qui sont inférieurs à l'unité. Ces secteurs sont par conséquent, inefficaces au sens de Leibenstein (1966). Les inefficacités techniques ainsi relevées semblent avoir pour source une utilisation non optimale des inputs bancaires, notamment les dépôts bancaires (qui sont sous-utilisés) et les frais du personnel (qui sont sur-utilisés).

Par ailleurs, on peut relever l'existence de gains d'efficacité consécutifs à la prise en compte des activités bancaires non traditionnelles dans le modèle d'analyse. En effet, la diversification des activités au niveau des banques contribue à améliorer leurs niveaux d'efficacité technique. Ce dernier résultat est conforme aux prédictions théoriques de Rogers (1998) et De Young (1994). Cependant, les gains d'efficacité qui en résultent ne permettent pas aux différents secteurs bancaires de la CEMAC d'atteindre la frontière de bonnes pratiques (*benchmarking*) où le niveau d'efficacité requis est égale à 1.

En définitive, l'ensemble des résultats obtenus atteste qu'il y a une utilisation non optimale des ressources physiques et financières de la part des banques de la CEMAC qui s'est traduite par une perte d'efficacité dans tous les pays avec, cependant, des différences d'un pays à un autre. Pour réduire les inefficacités relevées, il est souhaitable que les banques de la CEMAC maîtrisent les aspects de la production. En d'autres termes, elles doivent fournir des efforts notamment en matière de maîtrise des coûts des inputs et de transformation financière et ce, parallèlement au développement des activités de « hors bilan ».

Références bibliographiques

- AGBODJI, A. E. & MBAYE, A. A. (2011):** « Mesure et analyse des performances productives des banques dans la zone UEMOA », in BCEAO : *Quel secteur bancaire pour le financement des économies de l'UEMOA ?* Edition L'harmattan Paris, pp. 211-232.
- AGBODJI, A. E. & MBAYE, A. A (2014):** « Impact de la libéralisation financière sur les performances productives des banques : cas de la zone UEMOA », à paraître dans la *Revue du Laboratoire d'Economie Appliquée (LEA)*, FASEG, Université Omar Bongo Ondimba, Libreville, Gabon.
- ALHADEFF D.A. (1954):** « Monopoly and competition in commercial banking », Berkley University of California Press.
- AUSINA, E. T.(2003):** « Nontraditional activities and bank efficiency revisited: a distributional analysis for Spanish financial institutions », *Journal of Economics and Business*, n°55, pp. 371-395.
- BADILLO PATRICK-YVES & PARADI JOSEPH C.** (sous la direction de) : « La méthode DEA, analyse des performances ». Edition Hermès Sciences Publications, Paris 1999. 366 pages.

⁹ Cf. FMI: Rapport n°12/244, Août, p. 25.

- BANQUE DE FRANCE** : « Rapport Annuel de la Zone FRANC 2009 »
- BARBIER DE LA SERRE ANNE, FRAPPA SÉBASTIEN, MONTORNÈS JÉRÉMI & MUREZ MICHÈLE (2008)** : « La transmission des taux de marché aux taux bancaires : une estimation sur données individuelles françaises ». *Notes d'Études et de Recherche*, Direction Générale des Etudes et des Relations Internationales, Direction de la Recherche, Banque de France. Janvier.
- BELL F.W. & MURPHY, N.B. (1968)**: « Costs in commercial banking: A quantitative analysis of bank behavior and its relation to bank regulation », *Research Report*, n°41, Federal Reserve Bank of Boston, pp.113-143.
- BEM, J. & KOUEZO B. (2008)** : « Les déterminants de l'efficacité des banques de la CEMAC ». Document de Travail de la COBAC, DT 08/02.
- BENSTON G.J. (1965)**: « Branch banking and economies of scale », *The Journal of Finance*, vol. 20, n° 2, pp. 312-331.
- BOGETOFT PETER & OTTO LARS (2011)**: « Benchmarking with DEA, SFA, and R », *International Series in Operations Research & Management Science*, Volume 157, Springer Science Business Media, LLC. New-York.
- CASU B., & GIRARDONE C., (2005)**: « An Analysis of the Relevance of Off-Balance Sheet Items in Explaining Productivity Change in European Banking ». *Applied Financial Economics* 15, pp.1053-1061.
- CHAFFAI M.E. & DIETSCH M. (1998)**: « Productive efficiency performances of Tunisian and Moroccan banks: an econometric analysis using panel data », Paper presented at the ERF fourth annual Conference, Beirut 7-9 September.
- CHAFFAI M.E. & DIETSCH M. (1999)** : « Mesures de l'efficience technique et allocative par les fonctions de distance et application aux banques européennes ». *Revue Economique*, vol 50, n°3, pp. 633-644.
- CHORTAREAS G. E., GARZA-GARCIA J. G., & GIRARDONE C. (2010)**: « Banking Sector Performance in Some Latin American Countries: Market Power versus Efficiency », Working Papers n° 20, Banco de México. December.
- CHORTAREAS G., GIRARDONE C., & VENTOURI A.: (2009)** : « Efficiency and productivity of Greek banks in the EMU era ». *Applied Financial Economics* 16, pp. 1317-1328.
- COBAC (2008)** : « Evolution de la géographie du capital des banques de la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale », Rapport d'études, décembre, 22 pages.
- COBAC (2012)** : « Structure des comptes de résultat et évolution des frais généraux », Rapport 4ième réunion annuelle de concertation avec la Profession Bancaire et Financière, Douala le 16 janvier 2012, 25 pages.
- COBAC** « Rapports annuels d'activités, exercices 2000 à 2012 ».
- COELLI, T.J. (1996)**: « A guide to DEAP Version 4.1: A data envelopment analysis (computer) program », CEPA Working Paper 96/08, Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of New England.
- COELLI T.J., RAO D.P., O'DONNELL C.J., & BATTESE G.E. (2005)**: « An introduction to efficiency and productivity analysis ». Springer Science and Business Media, Inc. 2nd edition.
- DE YOUNG (1994)**: « Fee-based services and cost efficiency in commercial banks », Federal Reserve Bank of Chicago, Proceedings: Conference on bank structure and competition, pp. 501-520.
- EFRON, B. (1979)**: « Bootstrap methods: another look at the jackknife », *Annals of Statistics*, 7, pp. 1-26.
- FMI (2012)**: « Rapport n°12/244 », août.
- GULATIA, R., & KUMARA, S., (2011)**: « Impact of non-traditional activities on the efficiency of Indian banks: an empirical investigation ». *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies. An international journal of Routledge, Taylor & Francis Group*, vol. 4, n°1, pp.125-166.
- HARIMAYA K., (2008)**: « Impact of nontraditional activities on scale and scope economies: A case study of Japanese regional banks ». *Japan and the World Economy* 20, pp.175-193.
- HORVITZ P.M. (1963)**: « Economies of scale in banking », in *Private Financial Institutions*, Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, pp.01-54.
- ISIK I., & HASSAN M.K. (2003)** : « Efficiency, Ownership and Market Structure, Corporate Control and Governance in the Turkish Banking Industry ». *Journal of Business Finance and Accounting* 30, pp.1363-1421.
- JAGTIANI J., NATHAN A., & SICK G., (1995)**: « Scale economies and cost complementarities in commercial banks: on and off-balance sheet activities ». *Journal of Banking and Finance* 19, pp.1175-89.
- KABLAN S. (2007)** : « Mesure de la performance des banques des pays en développement: le cas de l'UEMOA », *African Development Review*, vol. 21, n°. 2, pp.367-399.
- KAMGNA, S. Y. & DIMOU, L. (2008)**: « Technical Efficiency of the Banks of the CEMAC », *MPRA Paper*, n° 9603.

- KIRKPATRICK, C., V. MURINDE & M. TEFULA (2008):** «The Measurement and Determinants of x-inefficiency in Commercial Banks in Sub-Saharan Africa », *The European Journal of Finance*, vol. 14, pp. 625-39.
- LEIBENSTEIN, H. (1966):** « Allocative Efficiency vs. "X-Efficiency », *The American Economic Review*, vol. 56, n° 3, pp.392-415.
- LEWIS, M. K. (1992):** « Modern Banking in Theory and Practice », *Revue Economique*, vol.43, n°2, pp.203-228.
- LI LI (2014):** « The impact of non-interest income on the efficiency of China's banking sector » . *Journal of Stock and Forex Trading*, vol. 3, pp. 1-8.
- LIEU P.T, YEY T.L, & CHIU Y.H., (2005):** « Off-Balance Sheet Activities and Cost Inefficiency in Taiwan's Banks ». *The Service Industries Journal*, N° 25, pp. 925-944.
- LOZANO-VIVAS Ana & PASIOURAS Fotios (2008):** « The impact of non-traditional activities on the estimation of bank efficiency: international evidence ». University of Bath School of Management, Working Paper Series 01.
- MESTER, L. J. (1992):** « Traditional and nontraditional banking: An information-theoretic », *Journal of Banking and Finance* 16, pp.545-566.
- NINGAYE P., MADAHA YEMETIO M. & NEMBOT NDEFFO L. (2014):** « Competition and Banking Efficiency in the CEMAC Zone », *International Journal of Economics and Finance*; Vol. 6, No. 6, Canadian Center of Science and Education. pp.127-139.
- OBAFEMI FRANCES N, AYODELE OLUMIDE S & EBONG FRIDAY S (2013):** « The Sources of Efficiency in the Nigerian Banking Industry: A Two- Stage Approach », *International Journal of Finance & Banking Studies* Vol.2 No.4, available online at www.ssbfn.com
- PASIOURAS F., (2008):** « Estimating the technical and scale efficiency of Greek commercial banks: the impact of credit risk, off-balance sheet activities, and international operations ». *Research in International Business & Finance* 22, pp.301-318.
- ROGERS, K. E. (1998):** « Nontraditional Activities and the Efficiency of US Commercial Banks », *Journal of Banking and Finance*, 22, pp. 467-482.
- SEALEY, C. & LINDLEY, J.(1977):** « Inputs, outputs, and a theory of production and cost at depository financial institutions », *Journal of Finance*, 32, pp.1251-1266.
- SIMAR, L. & WILSON, P.W (1998):** « Sensitivity Analysis of Efficiency Scores: How to Bootstrap in Nonparametric Frontier Models », *Management Science*, vol. 44, no1, pp. 49-61.
- SOH SYRIE GALEX (2011):** « Performance du système bancaire de la zone CEMAC : efficacité interne des firmes et impact sur le bien-être ». Thèse en cotutelle Université François – Rabelais de Tours, France et Université de Yaoundé II, Cameroun.
- SUFIAN F., & IBRAHIM S., (2005):** « An Analysis of the Relevance of Off-Balance Sheet Items in Explaining Productivity Change in Post-Merger Bank Performance: Evidence from Malaysia ». *Management Research News* 28, pp.74-92.

Annexe 1 : Comparaison des estimateurs DEA et bootstrap DEA dans le cadre du Modèle 1, orienté output.

	Cameroun		Centrafrique		Congo		Gabon		Guinée Equat		Tchad	
	DEA	Bootstrap DEA	DEA	Bootstrap DEA	DEA	Bootstrap DEA	DEA	Bootstrap DEA	DEA	Bootstrap DEA	DEA	Bootstrap DEA
2000	0,70522	0,70513	0,48709	0,48718	0,30769	0,30769	1	1	0,456621	0,45655	0,79491	0,794871
2001	0,78186	0,78205	0,56402	0,5641	0,20513	0,20513	1	1	0,43592	0,4359	0,92336	0,923077
2002	0,83333	0,83333	0,60241	0,60256	0,87184	0,87179	0,5896	0,58974	0,679348	0,67949	0,90992	0,910256
2003	0,88496	0,88462	0,61538	0,61538	0,96154	0,96154	0,5513	0,55128	0,654022	0,65385	1	1
2004	1	1	1	1	0,12821	0,12821	0,5	0,5	0,987167	0,98718	0,15385	0,153846
2005	1	1	0,66667	0,66667	0,94877	0,94872	0,5258	0,52564	0,192308	0,19231	0,24361	0,24359
2006	0,08974	0,08974	0,76923	0,76923	0,10256	0,10256	1	1	0,25641	0,25641	0,29490	0,294872
2007	0,14102	0,14103	0,82034	0,82051	0,30656	0,3066	0,731	0,73077	0,494315	0,4943	0,33445	0,334395
2008	0,23079	0,23077	0,94251	0,94276	1	1	0,7179	0,71795	0,448632	0,44872	1	1
2009	0,02564	0,02564	0,97466	0,97436	0,58445	0,5844	0,9452	0,94477	0,512821	0,51282	0,58962	0,589474
2010	0,05128	0,05128	0,1795	0,17949	0,42301	0,42308	0,8591	0,85897	0,692521	0,69231	0,38462	0,384615
2011	0,11792	0,11792	0,21796	0,21795	0,57703	0,57692	0,0128	0,01282	0,846024	0,84615	0,41034	0,410256
2012	0,08123	0,08124	1	1	0,80775	0,80769	0,0385	0,03846	0,743494	0,74359	0,46147	0,461538
Moyenne	0,45715	0,45713	0,67998	0,68002	0,55573	0,55572	0,6516	0,65157	0,5692	0,5692	0,57700	0,576984
Moyenne CEMAC (DEA) :							0,581782716					
Moyenne CEMAC (Bootstrap DEA) :							0,581769932					

Source : auteur à partir des résultats des estimations du Modèle 1, orienté output.

Annexe 2 : Comparaison des estimateurs DEA et bootstrap DEA dans le cadre du Modèle 2, orienté output.

	Cameroun		Centrafrique		Congo		Gabon		Guinée Equat		Tchad	
	DEA	Bootstrap DEA	DEA	Bootstrap DEA	DEA	Bootstrap DEA	DEA	Bootstrap DEA	DEA	Bootstrap DEA	DEA	Bootstrap DEA
2000	0,90334	0,90353	0,35311	0,35311	0,45249	0,45252	1	1	1	1	0,68353	0,68350
2001	0,92507	0,92545	1	1	0,77821	0,77809	1	1	0,08610	0,08610	0,93633	0,93590
2002	1	1	0,96525	0,96522	0,99404	0,99444	0,98425	0,98460	1,00000	1,00000	0,16584	0,16584
2003	0,14102	0,14103	0,16895	0,16894	0,33921	0,33920	0,87336	0,87336	0,38432	0,38436	1	1
2004	0,23975	0,23975	0,67935	0,67917	0,51493	0,51502	0,99800	0,99775	0,47619	0,47614	0,35945	0,35939
2005	0,09372	0,09372	0,65488	0,65508	0,85616	0,85603	1	1	0,61767	0,61772	0,61087	0,61092
2006	0,62893	0,62875	0,83126	0,83151	0,79491	0,79487	1	1	0,70822	0,70806	0,66800	0,66795
2007	0,62735	0,62736	0,58962	0,58974	1	1	0,21964	0,21964	0,53277	0,53282	0,67024	0,67015
2008	0,68681	0,68688	0,68353	0,68333	0,38168	0,38170	0,11538	0,11538	0,42230	0,42227	1	1
2009	0,78616	0,78603	0,63171	0,63185	0,57604	0,57611	0,71839	0,71854	0,70225	0,70242	1	1
2010	0,89767	0,89744	0,77101	0,77113	0,35932	0,35928	0,92764	0,92796	0,75815	0,75832	0,21758	0,21760
2011	1	1	0,85911	0,85897	0,38730	0,38724	0,41946	0,41948	0,85251	0,85281	0,25038	0,25039
2012	0,38956	0,38949	1	1	0,46147	0,46154	0,89606	0,89600	0,93545	0,93575	0,29490	0,29487
Moyenne	0,63995	0,63995	0,70675	0,70677	0,60737	0,60739	0,78094	0,78098	0,65199	0,65206	0,60439	0,60435
Moyenne CEMAC (DEA) :							0,6652					
Moyenne CEMAC (Bootstrap DEA) :							0,6652					

Source : auteur à partir des résultats des estimations du Modèle 2, orienté output.

Annexe 3 : La détection des biais éventuels des estimateurs : le bootstrap DEA¹⁰.

La technique DEA ne prend pas en compte les erreurs de mesure. Aussi, elle est assez sensible au choix des outputs et des inputs surtout qu'elle ne permet pas de vérifier si une ou plusieurs variables doivent ou non être intégrées au modèle. Cela peut amener à des biais se traduisant par une sous ou sur estimation de l'efficacité. Pour s'assurer de l'absence de biais de mesure et analyser ainsi la robustesse des scores d'efficacité, l'on recourt souvent à la méthode du «*bootstrap*» introduite par Efron (1979). Cette méthode consiste en un accroissement d'un échantillon de score d'efficacité (rééchantillonnage) à partir de ses propres éléments constitutifs en vue de corriger le biais.

¹⁰ Nous nous inspirons ici de Barbier de la Serre Anne et al. (2008) : la transmission des taux de marché aux taux bancaires : une estimation sur données individuelles françaises. Notes d'Études et de Recherche, Direction Générale des Etudes et des Relations Internationales Direction de la Recherche, Banque de France. Janvier.

Ainsi, le recours au bootstrap permet de traiter les problèmes posés par le faible nombre d'observations par rapport au nombre de variables explicatives présentes dans l'équation de court terme. Le bootstrap permet par la réplication « un très grand nombre » de fois du modèle, d'obtenir des estimations des écart-types et des statistiques de test de significativité robustes. L'autre intérêt du recours au bootstrap est de réduire le biais des estimateurs.

La procédure bootstrap comprend généralement deux(2) étapes, telles que décrites ci-après.

Etape 1: le test de significativité des paramètres estimés Pour chaque secteur bancaire, l'inférence statistique est menée à partir de nouveaux échantillons des scores d'efficacité, eux-mêmes obtenus après ré-échantillonnage des résidus. Les résidus bootstrap sont tirés à partir d'un échantillon initial, constitué des scores d'efficacité, estimés sur la période 2000 à 2012 pour chaque secteur bancaire de la CEMAC et centrés, de manière à s'assurer que la somme des résidus soit nulle sur chaque nouvel échantillon. N = 1000 nouveaux sous-échantillons de même taille $\hat{E}_{bootstrap}$ sont ainsi obtenus, où chaque $\hat{E}_{(k)}$ est constitué par un tirage aléatoire (avec remise) dans l'échantillon initial. Chaque nouvelle distribution des résidus obtenue, associée aux paramètres initialement estimés de l'équation du modèle, permet de reconstruire N échantillons des valeurs de la variable endogène au cours du temps. Cette démarche suppose, compte tenu de la présence de variables endogènes retardées, d'avoir p max + 1 valeurs initiales contraintes, avec p max = 5. N échantillons "bootstrap" de $(\Delta r_t) = (\Delta r_1, \dots, \Delta r_T)'$ sont simulés, à partir desquels l'équation du modèle est N fois ré-estimée pour obtenir N nouveaux jeux de paramètres estimés, associés à leurs écarts types respectifs.

Soit le k^{ième} échantillon bootstrap considéré,

$$t_{(k)}^* = \frac{\hat{\beta}_{(k)}^* - \hat{\beta}}{\hat{\alpha}_{\beta_{(k)}^*}}$$

Où :

$\hat{\beta}_{(k)}^*$ est l'estimateur bootstrap du paramètre β ;

$\hat{\beta}$ est l'estimateur sur l'échantillon initial non "bootstrap" ;

$\hat{\alpha}_{\beta_{(k)}^*}$ l'écart type estimé sur l'échantillon bootstrap k associé au paramètre β .

A partir de la distribution des $(t_{(k)}^*)_{k=1}^N$, on calcule les quantiles $q_{\frac{\alpha}{2}}$ et $q_{1-\frac{\alpha}{2}}$ de cette loi, avec $\alpha = 10\%$:

Sur l'échantillon initial,

$$t = \frac{\hat{\beta} - \beta}{\hat{\alpha}_{\beta}} \rightarrow N(0; 1)$$

Un intervalle de confiance bootstrap de β est :

$$q_{\frac{\alpha}{2}} \leq \frac{\hat{\beta} - \beta}{\hat{\alpha}_{\beta}} \leq q_{1-\frac{\alpha}{2}}$$

$$\hat{\beta} - q_{1-\frac{\alpha}{2}} \hat{\alpha}_{\beta} \leq \beta \leq \hat{\beta} + q_{\frac{\alpha}{2}} \hat{\alpha}_{\beta}$$

$$\beta \in [IC_{inf}; IC_{sup}]$$

Si $0 \in [IC_{inf}; IC_{sup}]$, alors β est non significatif.

Etape 2: la correction du biais des estimateurs Sur la base des résultats de l'étape 1, pour chaque secteur bancaire de la CEMAC, les variables significatives sont sélectionnées et le modèle contraint aux paramètres significatifs est ré-estimé. Ce nouveau modèle devient le modèle de référence : un processus de bootstrap similaire à celui de l'étape 1 est réitéré en tirant aléatoirement dans la loi de ces résidus.

N nouveaux échantillons "bootstrap" de $(\Delta r_t) = (\Delta r_1, \dots, \Delta r_T)'$ sont simulés, à partir desquels l'équation du modèle est N fois ré-estimée pour obtenir N nouveaux jeux de paramètres et d'écarts types bootstrap estimés. La moyenne empirique de chaque paramètre sur les N échantillons "bootstrap" est :

$$\hat{\beta}^* = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \hat{\beta}_{(k)}^*$$

La comparaison de $\hat{\beta}^*$ avec $\hat{\beta}$ estimé par les moindres carrés ordinaires (MCO) sur l'échantillon de référence permet de corriger l'estimateur initial de son biais b:

$$b = \hat{\beta}^* - \hat{\beta}$$

L'estimateur corrigé est : $\hat{\beta}_{corr} = 2\hat{\beta} - \hat{\beta}^*$

Comme $\hat{\beta} - \text{biais}(\hat{\beta})$ est sans biais, pour $\hat{\beta}_{corr} = \hat{\beta} - b$ est dit "quasi sans biais".

Annexe 4 : Les résultats des estimations dans le cas du Modèle 1, orienté output (ensemble CEMAC).

	Cameroun	Centrafrique	Congo	Gabon	Guinée Equatoriale	Tchad
2000	0,705218618	0,48709206	0,30769231	1	0,456621	0,79491256
2001	0,78186083	0,56401579	0,20512821	1	0,43591979	0,92336103
2002	0,83333333	0,60240964	0,87183958	0,58962264	0,67934783	0,90991811
2003	0,88495575	0,61538462	0,96153846	0,55126792	0,65402224	1
2004	1	1	0,12820513	0,5	0,98716683	0,15384615
2005	1	0,66666667	0,9487666	0,52576236	0,19230769	0,24360536
2006	0,08974244	0,76923077	0,1025641	1	0,25641026	0,29489826
2007	0,14102383	0,82034454	0,30656039	0,73099415	0,49431537	0,33444816
2008	0,23078698	0,94250707	1	0,71787509	0,44863167	1
2009	0,02564103	0,97465887	0,58445354	0,94517958	0,51282051	0,58962264
2010	0,05128205	0,17950099	0,42301184	0,85910653	0,69252078	0,38461538
2011	0,11792453	0,2179599	0,57703405	0,01282051	0,84602369	0,41034058
2012	0,08123477	1	0,80775444	0,03846154	0,74349442	0,46146747
Score moyen	0,457154166	0,67998238	0,55573451	0,65162233	0,56920016	0,57700275

Annexe 5 : Les résultats des estimations dans le cas du Modèle 2, orienté output (ensemble CEMAC).

	Cameroun	Centrafrique	Congo	Gabon	Guinée Equatoriale	Tchad
2000	0,903342367	0,353107345	0,45248869	1	1	0,683527
2001	0,92506938	1	0,77821012	1	0,08610298	0,93632959
2002	1	0,965250965	0,99403579	0,98425197	1	0,16583748
2003	0,141023833	0,168947457	0,33921303	0,87336245	0,38431975	1
2004	0,239750659	0,679347826	0,51493306	0,99800399	0,47619048	0,35945363
2005	0,093720712	0,654878847	0,85616438	1	0,61766523	0,61087355
2006	0,628930818	0,831255195	0,79491256	1	0,7082153	0,66800267
2007	0,627352572	0,589622642	1	0,21963541	0,53276505	0,67024129
2008	0,686813187	0,683526999	0,38167939	0,11538018	0,4222973	1
2009	0,786163522	0,631711939	0,57603687	0,7183908	0,70224719	1
2010	0,897666068	0,771010023	0,35932447	0,92764378	0,75815011	0,2175805
2011	1	0,859106529	0,38729667	0,41946309	0,85251492	0,25037556
2012	0,389559797	1	0,46146747	0,89605735	0,9354537	0,29489826
Score moyen	0,639953301	0,706751213	0,60736634	0,78093762	0,651994	0,60439381

Annexe 6: Les variables et les données de l'étude par pays de la CEMAC.

Pays	Années	Frais du personnel	Immobilisations	Dépôts bancaires	Crédits bancaires	Marges sur opérations diverses
CAMEROUN	2000	18084	199811	840518	632467	28388
	2001	20776	195406	950974	702474	32830
	2002	23108	190758	1143691	769159	44734
	2003	25877	184850	1158944	858052	45781
	2004	28143	188337	1238201	873647	52273
	2005	29217	180494	1366357	970574	51435
	2006	32361	183510	1549549	1005154	56692
	2007	34411	181967	1772651	1081924	60496
	2008	37367	175973	1971603	1318402	70164
	2009	44206	199839	2159448	1428650	73816
	2010	43832	271612	2407155	1600577	81496
	2011	47221	311000	2690743	1870819	88833

	2012	49785	298101	2660930	1967567	95025
CENTRAFRIQUE	2000	1180	4606	33340	45586	1361
	2001	1316	3476	34114	52237	1244
	2002	1242	3147	34012	54702	1617
	2003	1266	3006	30540	54807	1199
	2004	1331	3306	33945	60188	1247
	2005	1512	3791	43593	62140	2322
	2006	1582	3813	49735	69433	3435
	2007	1776	5058	67043	74763	4920
	2008	2561	7815	74199	86704	6215
	2009	3043	9355	92698	92038	2844
	2010	3152	10585	102425	116059	3593
	2011	3508	14000	116805	125969	7359
	2012	4382	10450	119668	156276	7572
CONGO	2000	2112	6489	224850	176905	1227
	2001	2592	10472	116916	121464	7659
	2002	4321	12148	165174	85601	10419
	2003	5800	14621	151773	91163	10963
	2004	5946	19326	188828	106977	9912
	2005	6408	18950	268513	90500	16432
	2006	6183	30221	372923	102216	19471
	2007	8497	27660	446717	115876	28070
	2008	10465	31778	598759	202063	31440
	2009	11330	35464	653263	258945	32489
	2010	12749	33455	934999	379323	38331
	2011	15908	44000	1389427	544280	42566
	2012	20555	59458	1701689	740553	51419
GABON	2000	17146	83890	487706	432830	15708
	2001	18538	100665	490416	495483	29871
	2002	20368	115516	510102	545270	33279
	2003	21435	114140	508906	501198	26980
	2004	23898	113113	583095	463129	27125
	2005	24529	110860	739348	473185	34421
	2006	26474	138162	842912	557535	38053
	2007	31514	166281	1384704	650141	41338
	2008	33312	140190	985955	644235	52740
	2009	34789	156049	1033987	681385	65086
	2010	31939	89035	1258405	818414	33981
	2011	38334	88000	1645323	1161108	53286
	2012	40 574	116721	1927681	1462814	57412
GUINEE EQUATORIALE	2000	1028	3378	39069	31444	4496
	2001	1440	6224	73545	40563	4837
	2002	1814	6609	125653	62311	5562
	2003	2132	7481	154614	60523	7901
	2004	2347	9772	199229	95412	10265
	2005	2581	10349	356222	116474	13161
	2006	3459	15375	375983	154453	13148
	2007	4924	17265	513322	214317	14903
	2008	5853	31353	784877	420606	26229
	2009	7704	30351	837816	467253	27402
	2010	8 128	33501	1060501	627689	30476
	2011	8144	47000	1099828	790513	35429
	2012	12692	46817	1727364	668964	37493
TCHAD	2000	2607	9149	72640	71702	4623
	2001	3262	11698	83779	86166	4178
	2002	3327	11377	105725	86036	4379
	2003	3863	12522	100256	105405	7194
	2004	4630	13984	114447	112270	7036
	2005	4857	17023	138632	147568	9759
	2006	5887	19728	208738	160009	10577
	2007	6185	19836	233775	155034	10962
	2008	6825	22301	268957	221534	14502
	2009	7845	24957	300850	256379	17039
	2010	7546	43796	399844	294957	13464
	2011	10 449	59000	435827	327784	19263
	2012	10512	54057	537404	428046	20739

Source : COBAC, Rapports annuels, exercices 2000 à 2012.

ⁱ COBAC : Commission Bancaire d'Afrique Centrale

ⁱⁱ BEAC : Banque des Etats de l'Afrique Centrale