

# Mesure de l'Effizienz Economique des banques commerciales Algériennes : Application de la Méthode d'Analyse des Frontières Stochastiques SFA

## *Measuring Economic Efficiency of Algerian Commercial Banks: Application of the Stochastic Frontier Analysis Method*

**Dr AOUAD Hadjar Soumia,**  
Maître de Conférences B.  
Université de Saida, Algérie,  
[hadjar.aouad@univ-saida.dz](mailto:hadjar.aouad@univ-saida.dz).  
Tel : 0778240700

**Dr BENZAI Yassine ,**  
Maître de Conférences A  
Université de Saida, Algérie, e-mail :  
[yassine.benzai@univ-saida.dz](mailto:yassine.benzai@univ-saida.dz).  
Tel : 0783187767

### ملخص

تهدف هذه الورقة إلى قياس كفاءة تكلفة البنوك التجارية الجزائرية خلال الفترة 2003-2015 وتحديد محددات مستويات عدم الكفاءة وهذا بالاعتماد على طريقة التحليل الحدودي العشوائي SFA لتقدير دالة حدود التكلفة باستخدام نظام معادلة متزامن كدالة لمتغيرات بنكية . تشير النتائج إلى أن البنوك الجزائرية تهدر 54,25% من الموارد المحتملة التي يمكن توفيرها أثناء عملية الإنتاج. كما أظهرت النتائج أن كفاءة البنوك قد تراجعت تدريجياً خلال تلك الفترة وأن البنوك العمومية أكثر فعالية (من حيث التكلفة) مقارنة بالبنوك الخاصة مما يعكس أهمية وفورات الحجم في تخفيض التكاليف.

الكلمات المفتاحية: كفاءة التكاليف ، النظام المصرفي الجزائري ، طريقة التحليل الحدودي العشوائي .

### Résumé

L'objectif de ce papier est de mesurer l'effizienz économique des banques commerciales Algériennes pendant la période 2003-2015. La méthode SFA est appliquée pour estimer une fonction frontière de coût par un système d'équation simultanée. Les résultats révèlent qu'en moyenne 54,25% de ressources potentielles pouvant être économisées sont perdues pendant le processus de production bancaire. Nous avons également constaté que l'effizienz des banques s'est graduellement détériorée pendant la période de l'étude et que les banques publiques sont plus effizienz que les banques privées, ce qui témoigne l'importance des économies d'échelles dans la maîtrise des coûts .

**Mots-clés :** Effizienz-coût, Secteur Bancaire Algérien, Analyse des Frontières Stochastiques SFA .

### Abstract

This paper aims at measuring the cost efficiency of Algerian commercial banks over the 2003-2015 period. We rely on the Stochastic Frontier Analysis SFA approach to estimate a cost frontier function using a simultaneous equation system. The results suggest that Algerian banks are wasting 54,25% of potential resources it could be saved during the production process. The results also show that bank efficiency has gradually declined during the period and that state-owned banks are more cost efficient than private banks which reflects the importance of economies of scale in reducing costs.

**Key words:** Cost Efficiency , Algerian Banking system , Stochastic Frontier Approach SFA .

## 1. Introduction

L'efficacité du système bancaire conditionne de plus en plus la performance économique des pays en voie de développement, constituant les canaux quasi-unique de drainage de l'épargne vers le système productif. Il paraît ainsi que l'efficacité d'un système financier, basé sur le système bancaire, passe nécessairement par l'efficacité de l'intermédiation.

Le système financier Algérien à l'instar des pays en voie de développement de la région MENA a appliqué une politique de répression financière jusqu'au milieu des années quatre-vingt, ensuite, a opté pour des politiques de libéralisation financière dans le cadre des plans d'ajustement structurel mis en place par les institutions de Bretton-Woods. Ces réformes ont consisté en une redéfinition de la politique monétaire, en la mise en place d'un cadre prudentiel, et en la restructuration du système bancaire (Touhami & Solhi, 2009). Toutefois, face à l'internationalisation des économies et à l'intensification de la concurrence, il lui est devenu impératif de renforcer sa compétitivité. Dans ce contexte, afin d'appréhender l'efficacité du secteur, l'analyse réalisée à travers les outils traditionnels de l'analyse financière, est devenue insuffisante et le recours à de nouveaux indicateurs de performance s'impose avec acuité. En conséquence, il est devenu impératif dans l'analyse de la performance de s'intéresser, au-delà de l'aspect comptable, à la performance économique qui met en évidence la gestion efficiente et efficace des ressources dont disposent les banques (Berger & Humphrey, 1997).

Parmi les différentes approches qui ont traité la problématique de l'efficacité, deux principaux champs d'analyse ont émergé :

(i) Ceux qui estiment un maximum des outputs ou un minimum des inputs en attribuant toutes les déviations à l'existence d'une inefficience ' *La méthode non paramétrique de l'analyse d'enveloppement des Données DEA* ' (Sherman & Gold (1985) ; Bauer & Hancock (1993) ; Miller & Noulas (1996) ; Dietsch & Weill (1999) ) ;

(ii) Et ceux qui attribuent les variations d'outputs non observées à des chocs externes, aux erreurs de mesure, et à l'existence de l'inefficience ' *La méthode paramétrique de l'Analyse Stochastiques des Frontières SFA* ' (Mester (1987) ; Noulas (1997) et Weill (2004) ) .

Le présent travail a pour objectif d'analyser la performance des banques commerciales Algériennes à travers une approche basée sur la frontière ( *Frontier-based approach* ) au-delà des mesures comptables traditionnelles qui mettent l'accent sur la profitabilité des actifs et négligent la technologie de la production bancaire. Ainsi, nous essayons dans ce travail de développer un modèle approprié pour l'évaluation paramétrique de l'efficacité coût des banques commerciales Algériennes . Ainsi , nous ambitionnons de contribuer à une littérature assez limitée ( eg. Hassan & Bashir, 2003 ; Yudistira (2003) ; Ramanathan (2007) ; Abdul-Majid, Saal & Battissi (2008) ; Srairi (2010) ; Olsen & Zoubi, (2011); Ben Naceur & Omran (2011)) qui s'intéresse à l'étude de l'efficacité des banques des pays en voie de développement et plus particulièrement la zone MENA dont l'Algérie fait partie.

Les résultats de l'étude pourraient fournir des informations utiles aux managers afin d'améliorer les performances managériales d'une banque en construisant une frontière efficiente de *Benchmark* . Les banques se situant sur la frontière efficiente ou à proximité « *best-practice* » peuvent partager certaines similitudes dans leur pratiques managériales. Les Banques situées loin de la frontière efficiente sont considérées comme des « *worst-practice* ». Ainsi, les managers, à travers l'identification des meilleures et des mauvaises banques en

termes de management ont tendance à adopter les meilleures pratiques managériales et utilisent les pires pratiques comme repère afin d'éviter de faire des mauvaises décisions. Le résultat final serait l'amélioration de l'efficiencE au niveau industriel. Sur la base de ces objectifs, nous adressons les questions suivantes :

- *Quelle est la pertinence des méthodes de mesure de l'efficiencE basées sur la frontière pour pallier les limites des techniques basée sur les méthodes comptables traditionnelles ? Et quel est le niveau d'efficiencE coût des banques commerciales Algériennes et comment évolue-t-elle dans le temps ?*
- *Dans quelle mesure les attributs liés au type de propriété des banques, et à la taille de leur bilan peuvent avoir une relation avec la performance bancaire ? par exemple , les banques étrangères privées sont-elles en moyenne plus efficaces que les banques publiques domestiques ?*

Afin de répondre à ces questions , nous développons les hypothèses de bases suivantes que nous considérons comme des faits stylisés dans la littérature dédiée à la mesure de l'efficiencE bancaire dans les pays en voie de développement tel que l'Algérie :

- **H<sub>1</sub>** : *Les méthodes comptables sont relativement obsolètes pour évaluer la performance réelle , particulièrement dans le contexte du secteur bancaire Algérien : En effet, la rentabilité et la productivité des banques publiques Algériennes sont largement soutenues par l'Etat en matière de recapitalisation périodique, rachat des prêts non performants, et surliquidité bancaire.*
- **H<sub>2</sub>** : *En moyenne, on s'attend à une détérioration de l'efficiencE économique des banques commerciales Algériennes : Vu la défaillance organisationnelle et fonctionnelles des banques publiques et en raison de la concentration excessive du système bancaire, les banques publiques sont moins motivées à agir de façon compétitive pour maîtriser les coûts de leur production.*
- **H<sub>3</sub>** : *Les banques publiques sont économiquement plus efficaces que les banques privées : En effet, les banques privées peuvent gérer efficacement leurs ressources. Mais, ne bénéficient pas d'économie d'échelle qui peut contribuer à réduire leurs coûts d'exploitation comparé aux banques publiques qui prédominent le système bancaire.*

Le présent papier est organisé comme suit : dans la seconde section du chapitre, nous abordons les fondements de l'Analyse de frontière stochastique SFA adoptée pour mesurer les niveaux d'efficiencE-coût des banques et en déterminer les sources d'inefficacE. Ensuite, dans la troisième section, nous présentons les données utilisées et nous justifions le choix de la démarche méthodologique en matière d'identification des variables inputs et outputs , ainsi que les variables de contrôle . La quatrième section est réservée à l'application économétrique. Et enfin, dans la cinquième section, nous concluons par la discussion des résultats.

## **2. La méthode de L'Analyse des Frontières Stochastiques SFA**

Selon les fondements théoriques de l'efficiencE technique et l'efficiencE allocative, la frontière de l'efficiencE représente l'ensemble des points les plus efficaces. L'éloignement de chaque observation par rapport à cette frontière représente son degré d'inefficacE. Toutefois, les observations empiriques peuvent dévier de la frontière pour deux raisons

supplémentaires (Berger et al. 1997) : D'une part, l'existence d'erreurs de mesure dans toute variable observée. Et d'autre part, la présence de chocs exogènes (favorables ou défavorables). Par exemple, les changements de politique économique et l'évolution des marchés financiers internationaux sont une source de chocs pour les établissements bancaires.

La méthode 'SFA' se base sur les approches classiques de régression économétrique pour estimer une fonction de production, de coût ou de profit. Elle nécessite une spécification d'une forme fonctionnelle de la frontière efficiente qui peut être de type Cobb-Douglas, Translog ou Fourrier. Cette frontière peut alors prendre trois formes : celle d'une frontière stochastique, celle d'une frontière épaisse ou celle d'une frontière libre, celle-ci est alors estimée à partir des données de l'échantillon par une méthode du maximum de vraisemblance. Cette analyse consiste essentiellement à décomposer la valeur résiduelle en une erreur aléatoire et un terme d'inefficience non-négative (Parmeter & Kumbhakar, 2014). Dans la méthode SFA, l'incorporation de ces effets aléatoires se fait par la décomposition de l'erreur en deux termes : une composante d'inefficience et une composante d'erreur aléatoire combinant les erreurs de mesure et les chocs exogènes. La composante aléatoire suit une distribution symétrique normale, tandis que la composante inefficacité suit une distribution asymétrique définie positivement pour une fonction de coût et négativement pour une fonction de production (Parmeter et al. 2014).

Beaucoup d'études empiriques qui s'intéressent aux déterminants de l'inefficience notamment les travaux précurseurs de Pitt & Lee (1981) ont appliqué la méthode en Deux-étapes en estimant d'abord les scores d'inefficience et ensuite , les scores obtenus sont régressés sur des variables spécifiques aux pratiques managériales ou aux caractéristiques de l'entreprise ( taille, propriété, positionnement ,...etc. » dans le but d'identifier les raisons qui font que l'efficacité diffère d'une firme à une autre. Cependant, cette approche souffre de quelques inconsistances d'ordre économétrique. Tandis que dans la deuxième étape, cette hypothèse est contredite par le fait que la régression des termes d'efficacité sur les variables explicatives suggère que ces termes ne sont pas répartis de manière identique. Deuxièmement, les variables explicatives doivent être supposées non corrélées avec les arguments supposés de la frontière de production (de coût ou de profit) , sinon les estimations de maximum de vraisemblance des paramètres de la fonction frontière seraient biaisées, en raison de l'omission de quelques variables explicatives dans la première étape. Par conséquent, les termes d'efficacité estimés qui sont expliqués dans la deuxième étape sont des estimations biaisées, car elles sont estimées par rapport à une représentation partielle de la frontière de production ( Gheeraert & weill, 2013) .

Des chercheurs à l'instar de Kumbhakar, Ghosh et McGukin (1991) ont proposé des modèles de frontière stochastique dont les effets d'inefficience sont exprimés comme une fonction explicite d'un vecteur variables spécifiques à la firme et un terme d'erreur. Ainsi, nous utilisons la « procédure en une étape » développée par Battese & Coelli (1995) qui consiste à estimer un modèle qui comprend une frontière de production ( de coût ou de profit ) ainsi qu'une équation dans laquelle les inefficiences sont spécifiées en fonction de variables explicatives. Dans la spécification de Battese & Coelli (1995), les estimations des scores d'Efficience-coût sont déterminées par un système d'équations simultanés, en fonction des variables explicatives spécifiques à chaque banque, telle ...etc. Le modèle permet également la variation des scores d'efficacité dans le temps et le traitement en donnée de panel étant permis

### 3. Données et variables

La taille de notre échantillon reste tributaire de la disponibilité des données que nous avons recueillies auprès de *Bank Scope Fitch International* publié par le *Bureau Van Dijk* et les rapports annuels (bilans et comptes de résultat) publiés par les banques. Ainsi Nous disposons d'un échantillon de 14 banques pour lesquelles nous détenons les informations nécessaires à la conduite de cette étude empirique. Notre échantillon se limite aux banques commerciales pour pallier les problèmes statistiques liés au manque d'homogénéité des produits bancaires<sup>i</sup>.

La période de l'étude s'étale de 2003 jusqu'au 2015. Le choix de cette période nous a été imposé par le fait que la plupart des banques étrangères qui constituent notre échantillon ont commencé à exercer à partir de 2002. D'un autre côté, nous trouvons ce choix relativement judicieux, Bien que les réformes du système bancaire aient été annoncées par la promulgation de la loi relative à la monnaie et le crédit en 1990. Mais ce n'est qu'à partir des années 2000 que les banques Algériennes, en particulier les banques publiques, ont réellement commencé à ressentir les effets de ces réformes sur leurs pratiques. Ainsi il nous paraît que cette période correspond à celle de la mise en œuvre effective des programmes majeurs des réformes financières touchant aussi bien le secteur bancaire que le secteur réel en Algérie.

Concernant la définition des inputs et outputs bancaires, nous adoptons l'approche de l'intermédiation qui considère que la banque collecte des dépôts, ainsi que toutes autres ressources hors fonds propres, pour les transformer en prêts ou en autres actifs productifs, et ce en utilisant du capital ( physique et financier ) et du travail.

**3.1 La variable endogène :** représente le coût total CT qui englobe les coûts financiers et les coûts d'exploitation. Les coûts d'exploitation sont constitués des dépenses en travail et en capital physique<sup>ii</sup>.

### 3.2 Les variables exogènes

3.2.1 Les Inputs Bancaires : Les produits bancaires sont réalisés grâce à la combinaison des facteurs de production, à savoir : le facteur travail, le facteur capital physique et le facteur capital financier. Les différentes formes de dépôts qui constituent le capital financier sont considérés comme un input, comme le stipulent les partisans de l'approche d'intermédiation. Relativement aux inputs, les banques doivent faire face à deux catégories de coûts : les coûts d'exploitation et les coûts financiers. Les premiers comprennent les frais de personnels, les autres charges d'exploitation, les amortissements et les impôts d'exploitation tandis que les seconds correspondent à la rémunération du passif bancaire : les dépôts et les titres émis en vue d'un refinancement bancaire. Ainsi, nous spécifions trois inputs: le travail «L», le capital physique et le capital financier «F»<sup>iii</sup>.

Les inputs généralement introduits en tant que variables explicatives en fonction du coût total, [Hughes & Mester \(1998\)](#) suggèrent d'incorporer le niveau des fonds propres dans la frontière de coût, afin de pouvoir prendre en compte les différences dans les préférences en termes de risque. Pour pallier au éventuel problème lié à l'hétérogénéité des tailles de bilan des banques de notre échantillon, nous préférons utiliser *le ratio des fonds propres* comme *Netput* dans l'un des modèles que nous aurons à estimer (voir annexe 2 pour les données statistiques des Inputs et Outputs).

Le prix des Inputs : le prix unitaire de chaque facteur de production est mesuré par le rapport entre son coût et sa quantité, soit : Le prix du facteur travail ( $PL = CP/L$ )<sup>iv</sup> : les frais du

personnel sur le total des actifs ; Le prix du facteur capital physique ( $PF = CF / F$ ) : Les frais d'exploitation sur les actifs fixes ; Le prix du facteur capital financier ( $PK = CK / K$ ) : Frais financiers sur les dépôts et créances à court terme.

**3.2.2 Les Outputs Bancaires** : La combinaison des inputs bancaires génèrent les outputs suivants: **Total des crédits** : englobe crédits aux entreprises et aux commerçants + crédits hypothécaires – réserves sur les prêts douteux. Et **Autres actifs rémunérant** : Les créances sur les établissements bancaires et financiers et Portefeuille des titres financiers : Placements à-équité dans des entreprises associées+ Les titres détenus jusqu'à l'échéance titres disponibles à la vente + dérivées + autres titres financiers.

## 4. Application économétrique

### 4.1 Spécification de la fonction coût

Dans le cas de deux outputs agrégés et trois prix d'inputs, nous utiliserons une spécification Trans-logarithme mono-produit pour des données de panel équilibré de la fonction de coût. L'utilisation de la fonction translogarithme, en plus de sa flexibilité, permet de résoudre les problèmes posés par les fonctions de type Cob Douglas et CES, utilisées auparavant ; En effet, elle n'impose aucune restriction a priori à la forme de la courbe des coûts moyens et elle permet de tenir compte des multiples liens de complémentarité entre les facteurs explicatifs <sup>v</sup>.

$$\begin{aligned} \ln(CT_{it}) = & \beta_0 + \beta_y \ln(Y_{it}) + \frac{1}{2} \beta_{yy} [\ln(Y_{it})][\ln Y_{it}] + \sum_{j=1}^m \beta_{jit} \ln(P_{it}) + \\ & \sum_{j=1}^m \beta_{jy} \ln(P_{jit}) \ln(Y_{it}) + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n \beta_{jk} \ln(P_{jit}) \ln(P_{kit}) + V_{it} + U_{it} \end{aligned} \quad [1]$$

Où  $i$  désigne le nombre des banques et  $t$  désigne les années de l'étude.  $\ln CT$  est le log naturel des coûts totaux,  $\ln Y$  est le log naturel des outputs,  $\ln P$  est le log naturel des prix des inputs.  $\beta$  sont des paramètres à estimer.  $V_{it}$  est le terme d'erreur aléatoire, identiquement et indépendamment distribué selon une loi normale  $N(0, \sigma^2 v)$ .  $U_{it}$  est un terme d'erreur asymétrique mesurant l'inefficience distribué  $N(m_{it}, \sigma^2 u)$ .

$\varepsilon_{it} = V_{it} + U_{it}$  est le terme d'erreur composé. Nous introduisons plusieurs restrictions afin de diminuer le nombre de paramètres à estimer et en conséquence, gagner en termes de degré de liberté.

**Contraintes de la symétrie** : Pour que l'Hessien de la fonction de coût soit symétrique, l'égalité  $\partial^2 CT / \partial Y_i \partial P_i$  doit être vérifiée pour toute paire de variable ( $Y_i ; P_i$ ) ; La symétrie se traduit par les restrictions suivantes :  $\beta_{jk} = \beta_{kj}$  et  $\alpha_{hj} = \alpha_{jh} \forall jkh$

**Contraintes d'homogénéité** : toute fonction de coût doit être *homogène de degré un* en prix des inputs. Ainsi, une augmentation proportionnelle de tous les prix accroît le coût total dans la même proportion sans que la demande des facteurs ne soit affectée. Cette condition d'homogénéité implique d'autres contraintes qui s'expriment de la façon suivante :

$\sum \beta_k = 1$  ;  $\sum \beta_{hj} = 0$  ;  $\forall h$  ;  $\sum \lambda_{jk} = 0$  ;  $\forall j$ . La contrainte d'homogénéité est prise en compte tout en normalisant le coût total ( $CT$ ), les prix du capital ( $PK$ ) et du capital physique ( $PF$ ) par le prix du capital travail ( $PF$ ) <sup>vi</sup>.

## 4.2 Les déterminants du niveau de l'inefficience

Dans cette étude, nous nous focalisons sur les variables bancaires internes, étant donné que chaque banque présente des caractéristiques propres à elle. En effet, comme mentionné auparavant, afin d'éviter les inconvénients de l'analyse en deux étapes *Two-stage*, nous privilégierons l'approche en une seule étape *one-stage*, développé par Battese & Coelli (1995). Ainsi on dissocie une composante déterministe du niveau de l'inefficacité technique. Cette composante englobe un ensemble de variables censées affecter l'efficacité de la banque et une partie aléatoire associée aux acteurs non observables.

$$E [ U/\varepsilon_{it} ] = \delta Z_{it} \quad [2]$$

Où  $Z_{it}$  représente le vecteur de variables susceptibles d'influencer l'inefficience et  $\delta$  représente le vecteur de paramètres à estimer. Nous avons choisi deux groupes de variables. Le premier concerne les caractéristiques financières des banques, et le deuxième renvoie à l'aspect organisationnel <sup>vii</sup>. Nous avons retenu les variables suivantes :

- *Le logarithme du Total des actifs (Ln TA)* : cette variable organisationnelle mesure l'impact de la taille de la banque sur la performance. Les études empiriques ont débouché sur des résultats mitigés. Dans une investigation sur la relation entre l'efficacité et la taille des banques Américaines Aly, Grabowski, Pasurka & Rangan en 1990, ainsi que Berger & Bonaccorsi en 2006 ont trouvé une relation positive. D'un autre côté, De Young et Nolle, 1996 ; Isik et Hassan, 2002 ont trouvé une relation négative (cité par Bannour & Labidi, 2013).
- *Le rapport dépôt/ total actif « DA » et le ratio crédit au total actif « CA »* : pour capturer le lien entre l'efficacité et la politique commerciale de la banque, nous nous attendons à un impact positif sur l'efficacité pour les deux ratios <sup>viii</sup>.
- *Le poids des capitaux propres par rapport au total actif « CPA »* : cette variable traduit l'état des contraintes réglementaires en matière du capital, le degré de l'aversion au risque affecte son impact sur l'efficacité.
- *Le ratio Total crédit sur Total Dépôts (CD)* : désigne le taux d'intermédiation, cette variable est mise en place par les organismes de régulation pour garantir la solvabilité de la banque par rapport à un niveau minimum de levier. Dans la mesure où les banques peuvent bénéficier des économies d'échelle, un taux élevé pourrait améliorer l'efficacité bancaire.
- *Le rendement sur le total des actifs (ROA)* : ce rapport sert à évaluer la rentabilité d'une banque. On s'attend à un impact positif avec l'efficacité puisque améliorer la performance financière requiert une politique de maîtrise des coûts.
- *Une variable muette (Dummy) « D »* : qui va servir à déterminer l'effet de la structure du capital (propriété) sur l'efficacité :  $D_{it} = 1$  : Banque  $i$  à la période  $t$  est publique. Et  $D_{it} = 0$  : Banque  $i$  à la période  $t$  est privée.

Les données statistiques des variables explicatives et le signe de leur influence sur l'efficacité bancaire sont présentés dans l'annexe. (Veuillez contacter l'auteur à son adresse mail)

L'espérance du terme aléatoire est définie comme suit :

$$Z_{it} = \delta_0 + \delta_1 DA_{it} + \delta_2 CA_{it} + \delta_3 CPA_{it} + \delta_4 LnTA_{it} + \delta_5 CD_{it} + \delta_6 ROA_{it} + \delta_7 D_{it} \quad [3]$$

L'imposition d'une ou plusieurs restrictions dans la formulation de notre modèle donne une multitude de choix. Dans cette étude nous essayons d'estimer plusieurs modèles, pour chaque

simulation nous supposons que le terme d'inefficience assume soit une distribution semi normale soit une distribution normale tronquée.

- Modèle (1) : représente le modèle de base avec une spécification Translog incluant les six (06) variables d'inefficience.
- Modèle (2) : représente le modèle (1) avec une normalisation du coût total et le total des outputs par les fonds propres. En remplaçant  $Ln ( CT/PL )$  et  $Ln Y$  par  $Ln ( CT/PL/W )$  et  $Ln ( Y/W )$  dans le souci de palier un problème éventuel d'hétérogénéité de la taille des bilans.
- Modèle (3) : représente le modèle (1) allégé en quatre variables d'inefficience.
- Modèle (4) : le modèle (1) allégé en deux variables d'inefficience avec prise en considération de la variable muette *Dummy* qui capture la structure du capital .
- Modèle (5) : le modèle (4) sans inclure la variable *Dummy*.
- Modèle(6) : une spécification Cobb Douglas avec seulement deux variables d'inefficience en vue de diminuer considérablement le nombre de paramètres à estimer.

Les paramètres estimés de la fonction de coût frontière [1] et la fonction de l'espérance de l'inefficience [3] sont présentés dans le tableau [1] \*.

Nous remarquons d'après le tableau [4] que la qualité des estimations du modèle (1) (*modèle de base*) n'est pas satisfaisante (statistiquement) dans la mesure où les coefficients des paramètres ne sont pas significatifs au seuil de (1%, 5% ou 10%). Ce-ci pourrait s'expliquer par le nombre des paramètres à estimer qui se rapproche du nombre des individus, ainsi nous avons allégé le modèle en intégrant, au fur et à mesure, seulement les variables d'inefficience les plus pertinentes en matière d'influence sur l'inefficience. Et malgré la réduction du nombre de paramètres, nous avons obtenu des résultats non significatifs pour les modèles (3), (4) et (5). Ce qui nous a conduits à supposer que la technologie bancaire peut être représentée par une fonction de coûts Cobb-Douglas. Et ce pour réduire au maximum le nombre de paramètres, Cependant la non significativité persiste toujours.

Nous notons également que le ratio du maximum de vraisemblance n'est pas significatif et que le paramètre  $\gamma$  n'est pas significativement différent de zéro .Ce résultat ne rejette pas l'hypothèse que la variance de l'efficience  $\sigma^2_u$  soit nulle. En conséquence l'estimation par le maximum de vraisemblance est inadéquate et le terme d'erreur  $U_{it}$  relatif à la mesure de l'inefficience dégénère et les paramètres du modèle peuvent être estimés de façon efficace par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO).

Malgré la considération des restrictions de symétrie, d'homogénéité et de normalisation, et l'estimation de plusieurs modèles, le nombre de paramètres à estimer demeure élevé. En raison de la faible taille de notre échantillon, l'estimation de ce modèle n'a pas donné des paramètres significatifs avec la méthode de maximum de vraisemblance. Même si dans l'analyse des frontières stochastiques sur des données en panel, en tenant compte du nombre d'observations (10 banques x 10 années =140 observations), les paramètres n'ont pas la significativité escompté. Ceci est particulièrement vrai pour les banques algériennes, dont l'hypothèse de l'évolution de leurs structures est rejetée. Ainsi, l'idée qui suppose que la banque  $B$ , à l'année  $T_1$ , est différente de la même banque à l'année  $T_2$ , n'est pas très vérifiée. En d'autres termes, la variation dans le temps n'est pas une hypothèse solide (ceci peut être



dégagé à partir des bilans bancaires). Nous concluons à la lumière de ces résultats que l'application de la méthode paramétrique en une étape pour identifier les sources d'inefficience est uniquement appropriée si on annule l'hypothèse de la variation du terme d'inefficience dans le temps ( $H_1$  confirmée sous réserve).

**Tableau [1] : Résultat des estimations par la méthode SFA**

Variables	Modèle (1)	Modèle (2)	Modèle (3)	Modèle (4)	Modèle (5)	Modèle (6)
Constante $\beta_0$	0.57 (0.31)	0.37 (0.78)	0.66 (0.29)	0.45 (0.78)	0.65 (0.19)	0.10 (0.25)
Ln (Y) $\beta_1$	-0.33 (0.25)	0.12 (0.48)	-0.99 (0.15)	0.11 (0.38)	0.93 (0.30)	0.64 (0.55)
Square Ln (Y) $\beta_2$	-0.28 (0.10)	-0.62 (0.20)	-0.39 (0.65)	-0.72 (0.16)	-0.29 (0.19)	
Ln (Pk/PL) $\beta_3$	0.11 (0.10)	0.34 (0.33)	0.11 (0.53)	0.39 (0.30)	0.90 (0.44)	0.17 (0.49)
Square Ln(Pk/PL) $\beta_4$	0.11 (0.12)	-0.51 (0.50)	0.98 (0.21)	-0.12 (0.59)	-0.44 (0.12)	
Ln (PF/PL) $\beta_5$	-0.15 (0.88)	-0.10 (0.23)	-0.19 (0.75)	-0.12 (0.25)	-0.20 (0.17)	0.16 (0.51)
Square (PF/PL) $\beta_6$	0.10 (0.90)	0.11 (0.14)	0.15 (0.12)	0.11 (0.17)	0.17 (0.39)	
Ln (Y)*Ln(PK/PL) $\beta_7$	-0.43 (0.51)	0.29 (0.11)	0.30 (0.21)	0.30 (0.10)	0.10 (0.10)	
Ln(Y)*Ln (PF/PL) $\beta_8$	0.37 (0.28)	0.84 (0.74)	0.33 (0.74)	0.14 (0.69)	0.27 (0.79)	
Ln (Pk/PL)* Ln (PF/PL) $\beta_9$	-0.34 (0.26)	-0.16 (0.10)	-0.35 (0.22)	-0.19 (0.97)	-0.25 (0.95)	
<b>Variables d'inefficience</b>						
Constante $\delta_0$	-0.53 (0.95)	-0.13 (0.12)	-0.47 (0.95)	0.80 (0.11)	-0.15 (0.51)	0.62 (0.14)
DA $\delta_1$	0.26 (0.80)	-0.18 (0.95)				
CA $\delta_2$	0.23 (0.67)	0.33 (0.84)	0.43 (0.39)			
CPA $\delta_3$	-0.84 (0.52)	-0.42 (0.66)	-0.76 (0.42)	-0.47 (0.10)	-0.18 (0.45)	-0.38 (0.99)
LnTA $\delta_4$	-0.12 (0.75)	-0.12 (0.20)	-0.10 (0.92)	-0.14 (0.30)	-0.29 (0.27)	-0.14 (0.40)
CD $\delta_5$	0.16 (0.63)	0.11 (0.77)				
ROA $\delta_6$	-0.51 (0.40)	-0.16 (0.56)	-0.45 (0.49)			
D $\delta_7$				0.20 (0.34)		0.22 (0.56)
$\sigma^2 = \sigma^2u + \sigma^2v$ (sigma-square)	0.23 (0.14)	0.11 (0.16)	0.19 (0.15)	0.143 (0.23)	0.79 (0.14)	0.14 (0.28)
$\gamma = \sigma^2u / \sigma^2u + \sigma^2v$ (gamma)	0.99 (0.61)	0.99 (0.15)	0.99 (0.95)	0.14 (0.18)	0.99 (0.72)	0.99 (0.20)
LR likelihood Function	-0.14	-0.14	-0.14	-0.14	-0.17	-0.16
LR Test ( one sided error)	0.27	0.27	-0.14	-0.14	0.20	0.25
Nombre d'itérations	64	33	64	27	14	26

\* Le chiffre en caractère normale représente le coefficient estimé <sup>ix</sup>; Le chiffre entre parenthèses représente l'écart type

Source : Fournis par FRONTIER V 4.1.

## 6. Discussion des résultats

Pour estimer les scores d'efficience, on annule l'hypothèse de la variation du terme d'inefficience dans le temps en se basant sur les résultats obtenus auparavant. Les valeurs estimées pour les paramètres de la fonction de coût permettent de calculer la distance de chaque observation par rapport la frontière efficiente.

On rappelle que l'efficacité-coût d'une banque  $B$  est définie comme étant le coût estimé nécessaire à la production des outputs lorsque la banque est la plus efficace sur le marché, dans un échantillon ayant les mêmes variables exogènes ( $W, Y, Z, V$ ) divisé par le coût actuel de la banque  $X$  et ajusté par la variable d'erreur. Avec  $W$  : représentant le vecteur des de prix des inputs ( $PL, PK, PF$ ) ;  $Y$  : est le vecteur de quantité des Outputs ( prêts et autres actifs rémunérateurs ) ;  $Z$  : représente le quantité de *netputs* fixes ( les fonds propres ) ; Et  $V$  : représente le vecteur des variables pouvant influencer l'efficacité ( nos variables de l'inefficacité ) .

$$CostEFF^b = \frac{\hat{c}^{min}}{\hat{c}^b} = \frac{\exp [f(W^b, Y^b, Z^b, V^b)] * \exp[(\hat{u}^{min})]}{\exp [f(W^b, Y^b, Z^b, V^b)] * \exp[(\hat{u}^b)]} = \frac{\exp[(\hat{u}^{min})]}{\exp[(\hat{u}^b)]} \quad [4]$$

$\hat{u}^{min}$  : représente la valeur minimale que prendra  $\hat{u}^b$  parmi les banques de l'échantillon choisi ; Le ratio de l'efficacité permet de déterminer la proportion de ressources utilisée d'une manière efficace. En effet d'après le tableau [2] l'efficacité-coût de la B.N.A qui s'élève à 56,79 % veut dire que la banque est efficace en termes de coût à 56,79 %, ou encore que les coûts de la banque dépassent de 43,21 % les coûts de la banque la plus efficace sur le marché.

**Tableau [2] :** Scores de l'efficacité-coût obtenus de l'estimation. (En pourcentage \*)

Banques	Moyenne	Max	Min	Inefficacité	Classement
<b>Banques publiques</b>					
B. N. A	57,80	62,52	51,07	42,20	2
C.P. A	49,51	54,12	44,91	50,49	6
B .A. D. R	52,24	57,27	47,23	47,76	3
B .D. L	62,44	91,45	33,44	37,56	1
B. E. A	51,15	56,15	46,15	48,85	5
<b>Moyenne</b>	<b>54,42</b>	<b>61,97</b>	<b>42,09</b>	<b>45,57</b>	
<b>Banques privées</b>					
<b>(Taille Moyenne)</b>					
BARAKA	38,43	41,44	35,42	61,57	10
B.N.P	41,38	44,80	37,97	58,62	9
Société Générale	49,17	53,72	44,62	50,83	7
GULF Bank	42,64	46,24	39,05	57,36	8
<b>Moyenne</b>	<b>42,97</b>	<b>46,13</b>	<b>38,99</b>	<b>56,81</b>	
<b>Banques Privées</b>					
<b>(Taille petite)</b>					
NATEXIS	52,07	57,07	47,08	47,93	4
A.B.C	26,27	27,75	24,79	73,73	11
MAGHREB Bank	10,80	10,85	10,75	89,2	14
TRUST Bank	26,17	27,64	24,70	73,83	12
HOUSING Bank	21,88	22,88	20,88	78,12	13
<b>Moyenne</b>	<b>21,38</b>	<b>21,11</b>	<b>20,57</b>	<b>69,46</b>	
<b>Total échantillon</b>	<b>45,74</b>	<b>58,21</b>	<b>38,54</b>	<b>54,26</b>	

\*

*Grandes Banques* : Total des actifs >1000 Milliard Dinars ; *Banques Moyennes* : 100 Milliard DZD <Total des actifs <1000 Milliard DZD ; *Petites Banques* : Total des actifs < 100 Milliard DZD

**Source :** fournis par FRONTIER V 4.1

A partir du tableau [5] on constate que les scores d'efficacité-coût varient considérablement entre les banques publiques et les banques privées de notre échantillon, selon le type de propriété et la taille du bilan. Ainsi les banques publiques ont obtenu les meilleurs scores, en moyenne 54,42 % contre les banques privées moyennes et petites qui ont obtenu un score moyen de 42,97 % et 21,38 % respectivement. Avec la *B.D.L* étant la plus efficace de notre

échantillon avec un score d'efficiencE moyenne de 62,44 %, suivi de la B.N.A (56,79%), la B.A.D.R (52,24%) et la B.E.A (51,15). Ces scores sont nettement inférieurs par rapport aux scores obtenus sur des banques de la région MENA, et plus particulièrement les banques Tunisiennes et Marocaines (voir [Srairi \(2010\)](#), [Bannour & Labidi \(2013\)](#)) qui affichent une efficiencE-coût qui varie entre 70 % et 80 % ( $H_2$  confirmée).

Les différences des niveaux de l'efficiencE entre les banques publiques et privées restent relativement importantes. Ainsi, les résultats montrent que les banques les plus efficientes en moyenne sont les banques publiques sauf la banque privée *Natexis* qui malgré la taille de son bilan enregistre un score très appréciable par rapport à la moyenne (52, 07 %). En effet ceci ne corrobore pas avec la littérature qui confirme l'effet positif de la propriété privée, comme facteur explicatif de l'efficiencE, sur la performance des banques. Si l'on juge par la taille, on remarque que les banques de petites et de moyennes taille de notre échantillon, telles que *Société Générale* et la *Trust Bank* affichent des efficiences moyennes inférieures que celles réalisées par les banques de grandes tailles, ce qui témoigne la prédominance des banques étatiques et l'importance du rôle des économies d'échelles dans la maîtrise des coûts d'exploitation ( $H_3$  confirmée).

**Tableau [3]** : Evolution de l'efficiencE et l'inefficiencE coût pendant la période 2003-2015 (en pourcentage)

Années	EfficiencE-coût	inefficiencE
2003	65,72	34,28
2004	58,47	41,53
2005	52,09	47,91
2006	46,48	53,52
2007	41,54	58,46
2008	45,54	54,46
2009	38,71	61,29
2010	37,78	62,22
2011	36,85	63,15
2012	36,28	63,72
2013	37,50	62,50
2014	40,78	59,22
2015	39,26	60,74
<b>Moyenne</b>	<b>44,36</b>	<b>55,63</b>
<b>Ecart-type</b>	10,00	-
<b>Maximum</b>	65,72	34,28
<b>Minimum</b>	36,28	63,72

*Source* : fournis par FRONTIER V 4.1

Quand on observe l'évolution de l'efficiencE pendant la période 2003 -2012 tel que montré dans le tableau [3], on constate que les scores d'efficiencE se sont graduellement dégradés passant de 65, 72 % en 2003 à 39,26 % en 2015.

Tirée par la défaillance des banques publiques, la détérioration de l'efficiencE des banques Algériennes tient de plusieurs effets conjugués, La mauvaise qualité des actifs, l'importance des charges d'exploitation, une faible concurrence et une surliquidité inexploitée en constituent les principales causes. En effet, les créances non performantes ont toujours été une aubaine pour les banques publiques, ces crédits non productifs représentent une masse

importante dans leur portefeuille <sup>x</sup>. Plusieurs experts s'accordent à dire que la gestion et le recouvrement des prêts non performants sont unanimement reconnus comme des problèmes clés pour les banques Algériennes dont les dettes non recouvrables ont connu plusieurs restructurations dont la dernière par le Trésor public Algérien <sup>xi</sup>.

## 7. Conclusion

Dans cet article nous appliquons la méthode de frontière stochastique (*SFA*), pour estimer l'efficacité-coût des banques commerciales Algériennes pendant la période (2003-2015), et identifier la source de l'inefficacité des pratiques bancaires, afin d'attribuer cela soit à une mauvaise affectation des facteurs de production ou tout simplement juger que les banques subissent des chocs externes pouvant affecter négativement leurs performances. La méthode permet d'estimer une fonction frontière tenant compte simultanément de l'erreur aléatoire et d'une composante d'inefficacité spécifique à chaque banque évaluée. Bien que les méthodes économétriques traditionnelles d'estimation tel que la régression prennent en considération l'erreur aléatoire, mais, elles estiment une fonction moyenne et non une fonction frontière. Donc, elles sont incapables de décomposer l'écart entre la fonction estimée et les observations en termes d'inefficacité et d'erreur aléatoire.

Dans le but de surmonter quelques imperfections liées au modèle de base nous avons adopté la spécification de Battese & Coelli (1995). Dans ce modèle les scores de l'inefficacité-coût de la banque sont déterminés par un système d'équation simultanée sur la base des variables caractérisant l'activité bancaire. Le modèle présente également l'avantage d'estimer l'efficacité dans une perspective dynamique.

Les résultats empiriques de l'analyse paramétrique montrent que le niveau moyen de l'efficacité-coût des banques commerciales Algériennes sont relativement inférieurs à ceux des banques de la région MENA. Ainsi l'ensemble des banques a obtenu un score très modeste de 45,74 % en moyenne indiquant que si les banques utilisent les inputs disponibles d'une manière efficace, elles peuvent réduire les coûts de production de plus que la moitié (54,26%) en gardant le même niveau de production. Ce qui montre que les banques ne sont pas arrivées à maximiser leurs outputs compte tenu de ces inputs disponibles (inefficacité technique). De même, elles utilisent les facteurs de production dans des proportions erronées compte tenu de leurs coûts sur le marché (inefficacité allocative en inputs).

Nous avons également constaté que les scores divergent selon la propriété et la taille. En effet, en termes d'efficacité, les banques publiques de grande taille surpassent les banques privées de taille moyenne et de petite taille de l'ordre de 12,25 % et de 33,04 % respectivement. D'autre côté, l'analyse dynamique montre que l'efficacité s'est considérablement dégradée passant de 65,72 % en 2003 à 39,26 % en 2015.

L'investigation des facteurs responsables de l'inefficacité en ayant recours à l'approche en une étape (*one-step analysis*) n'a pas été (*statistiquement*) fructueuse dans notre étude. En raison de la nature statique des données panel de notre échantillon. En effet, les banques Algériennes ne connaissent pas une évolution de structure à travers le temps. Dans ces conditions, la méthode paramétrique stochastique n'est pas apte à identifier les sources d'inefficacité de notre modèle estimé.

En effet, l'inefficacité des banques Algériennes est due principalement à de la qualité des actifs et l'importance des charges opératoires et notamment les frais du personnel. La plupart des banques publiques restent pénalisées par un sureffectif qui pèse sur la

productivité. La détérioration de l'efficiencE tient aussi à la lenteur des réformes structurelles qui fait obstacle au développement du secteur privé, d'un cadre réglementaire du secteur financier toujours en pleine évolution, d'une infrastructure peu développée (dont une centrale des risques de crédit à la couverture limitée) et de la prédominance du crédit dirigés et d'autres formes de soutien et de subvention. En plus des critiques suscitées, d'autres défaillances organisationnelle et fonctionnelle peuvent être évoquées, telles que (Bekkar, 2006) :

- La répartition inadéquate du réseau bancaire.
- Le déficit en management (organisation, encadrement, adaptation au changement).
- Les banques souffrent de faiblesses structurelles qui ternissent leur image de marque et remettent en cause leurs mode de fonctionnement, voir leur viabilité.
- Les insuffisances du système d'information, du marketing et des télécommunications
- La faiblesse de l'innovation au niveau des instruments monétaires et financiers et même l'incapacité d'adapter de manière efficace les instruments classiques.
- Une circulation monétaire hors circuit bancaire et que le système bancaire n'arrive pas à capter.

En conséquence les banques publiques devront faire face à plusieurs impératifs au courant des prochaines années à savoir la diversification des produits, la modernisation des systèmes d'information, la gestion des compétences et la réduction des coûts, en plus, des mouvements de concentration et de rapprochement entre banques pour atteindre des seuils de compétitivité.

## Références

1. Abdul-Majid, M., Saal, D., & Battisi, Efficiency in Islamic and Conventional Banking: An International Comparison. *Working paper. Aston Business School, Birmingham, UK, 2008.*
2. Banque d'Algérie. (2014). *Evolution économique et monétaire en Algérie. Rapport en ligne : <http://www.bank-of-algeria.dz/pdf/rapportba2014/rapportdactivite2014.pdf>.*
3. Bannour, B., & Labidi, M. EfficiencE des banques commerciales Tunisiennes : Etude par l'approche de frontière stochastique. *Panoeconomicus, 2013 (1), 103-132.*
4. Battese, G.E., & Coelli, T.J. Frontier Production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India. *Journal of Productivity Analysis, 3(1-2), 1995, 153-169.*
5. Bauer, P.W., Hancock, D. The Efficiency of the federal reserve in providing check-processing services. *Journal of Banking and Finance, 17 (April 1993), 287-311.*
6. Ben Naceur, S, & Omran, M., The effects of bank regulations, competition, and financial reforms on banks' performance. *Emerging Markets Review 12, 2011, 120.*
7. Berger, A.N, & Humphrey, B. Efficiency of financial institutions: International survey and directions of future research. *European Journals of Operational Research, 1997, 175-212.*
8. Berger, A.N., & Mester, L. J, Inside the black box: What explains differences in the efficiencies of financial institutions? *Journal of Banking & Finance, 21(7), 1997, 895-947.*
9. Chaffai, M.E., & Dietsch, M., Mesures de l'efficiencE technique et de l'efficiencE allocative par les fonctions de distance et application aux banques européennes. *Revue économique, 50 (3), Développements récents de l'analyse économique : XLVIIe congrès annuel de l'Association française de science économique 1998 (May, 1999), pp. 633-644*

10. Coelli, T. A guide to FRONTIER version 4.1: A computer Program for Stochastic Frontier production and cost function estimation . *CEPA Working paper 1996* (07 ).
11. Delis, M.D., Koutsomanoli-Filippaki, A., Staikouras, C.K., & Gerogiannaki, K. Evaluating cost and profit efficiency: A comparison of parametric and non-parametric methodologies. *Applied Financial Economics* 19 , 2008, 191-202.
12. Dietsch, M., & Weill, L. Les Performances des banques de dépôts Françaises : Une évaluation par la méthode DEA . Editions Hermès. 1999
13. Gheeraert Laurant and Weill Laurant ,Does Islamic Banking Development favor macroeconomic efficiency: Evidence on the Islamic Finance-growth nexus. *Economic Research Forum Working Paper n° 764*, 2013.
14. Hassan, M., & Bashir, A. Determinants of Islamic banking profitability. *Paper Presented at the Economic Research Forum 10th Annual Conference.2003*.
15. Hughes, J.P., & Mester, A quality and risk-adjusted cost function for banks: Evidence on the too-big-to-fail doctrine. *Journal of Productivity Analysis*. 4(3), 1998, 293-315.
16. Joumady, O. *Déréglementation du marché des capitaux et efficience de l'intermédiation bancaire au Maroc* » Thèse de doctorat en sciences économiques, Université Lumière Lyon2-CNRS, Lyon. En ligne <http://theses.univ-lyon2.fr/documents/getpart.php?id = 358 & action= pdf>.
17. Mester, L.J. A multiproduct cost study of savings and loans. *The Journal of Finance*, 42(2),1987, 423-445.
18. Miller, S.M., Noulas, A.G, The technical efficiency of large bank production. *Journal of Banking and Finance*, 20(3), 1996, 495-509.
19. Noulas, A.G , Productivity growth in the Hellenic banking industry: State versus private banks. *Applied Financial Economics* 7, 1997, 223-228.
20. Olson, D., Zoubi, T.A, Efficiency and Bank profitability in MENA countries. *Emerging Markets Review* 12, 2001. 94-110.
21. Parmeter, C.F., & Kumbhakar, S.C., Efficiency analysis: A primer on recent advances. *Foundations and Trends(R) in Econometrics*, 7(3-4), 2014, 191-385.
22. Pitt, M.M., & Lee, L.F, The measurement and sources of technical inefficiency in the Indonesian weaving industry, *Journal of Development Economics*, 9,1981, 43-64.
23. Ramanathan, R., Performance of banks in countries of the Gulf Cooperation Council. *International Journal of Productivity and Performance Management* 56, 2007, 137-154.
24. Sherman, H.D., & Gold, F, Bank branch operating efficiency *Journal of Banking and Finance* 9 (2),1985, 297-315.
25. Srairi, S . A ,Cost and profit efficiency of conventional and Islamic banks in GCC countries . *Journal of Productivity Analysis*, vol. 34, 2010, .45-62.
26. Subal Kumbhakar, Soumendra Ghosh & J Thomas McGuckin, A Generalized Production Frontier Approach for Estimating Determinants of Inefficiency in U.S. Dairy Farms. *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 9, issue 3, 1991, 279-286.
27. Touhami, A., & Solhi, S, Efficience et productivité des banques commerciales Marocaines : Approche non paramétrique. *Economic Research Forum Working Paper Series*, 2009.
28. Weill, L, Measuring cost efficiency in European banking: A comparison of frontier techniques, *Journal of Productivity Analysis*, 21, 2004, 133-152.
29. Weill, L, Propriété étrangère et efficience technique des banques dans les pays en transition : Une analyse par la méthode DEA. *Revue Economique*, 57(5), 2006, 1093-1108.
30. Yudistira, D, Efficiency in Islamic banking: an empirical analysis of 18 banks. *Working Paper. Department of Economics. Loughborough University, Leicestershire, U.K*, 2003.

<sup>i</sup> Ainsi, nous avons retenu les banques suivantes : Cinq (5) banques publiques, **Banque Nationale d'Algérie BNA**, **Crédit Populaire Algérien CPA**, **Banque du Développement Local BDL**, **Banque d'Algérie pour le Développement Agricole BADR**, **Banque Extérieure d'Algérie BEA** et Neuf (9) banques privées : **Banque Baraka**, **Société Générale**, **BNP Paribas**, **Arab Bank Corporation ABC**, **Cetelem**, **Maghreb Bank**, **Natexis Bank**, **Trust Bank** et **Bank of Housing and Finance**.

Coût du travail CP = Masse salariale (les charges du personnel). Coût du capital physique CK= Charges sur opérations<sup>ii</sup> diverses + Charges générales d'exploitation + Dotations aux amortissements et provisions. Coût du capital financier CF=Intérêts versés sur les dépôts à la clientèle + charges sur opérations de trésorerie et sur opérations interbancaires + charges sur emprunts obligataires, budgétaires et extérieures.

<sup>iii</sup> **L'input travail** : Plusieurs auteurs [Chaffai & Dietsch \(1998\)](#) ; [Weill \(2006\)](#) et biens d'autres ont proposé différentes mesures du facteur travail. Il peut être mesuré par l'effectif des employés, par les charges de personnel ou encore par le nombre d'heures effectivement travaillées. En ce qui concerne notre étude, nous allons estimer le facteur travail par *les charges de personnel*. **Le capital physique** : Le capital physique peut être mesuré par les immeubles et les autres actifs fixes (Rangan) 1988) ; Il peut également être approché par la superficie immobilière des agences et par les coûts des fournitures (Sherman & Gold, 1985) ou par la valeur comptable nette des machines et des équipements ([Berger & Mester, 1997](#)). A l'instar de [Joumady \(2000\)](#) nous allons mesurer le capital physique des banques par *les frais d'exploitation*. **Le capital financier** : Différents indicateurs ont été utilisés pour mesurer le capital financier des institutions bancaires. Certains auteurs l'ont mesuré par les fonds empruntés dont les dépôts à terme et d'épargne tandis que d'autres ont utilisé les dépôts à vue et les dépôts à terme, bancaires et non bancaires. Il est également possible d'utiliser les charges financières ([Weill, 2006](#)). Nous retenons dans notre cas les intérêts versé sur les *dépôts et avoirs des établissements bancaires et financiers + dépôts et les avoirs de la clientèle + autres dépôts à courts terme*.

<sup>iv</sup> Beaucoup d'études ont utilisé le ratio Frais du personnel / nombre de l'effectif. Mais Vu l'indisponibilité des données sur le nombre d'employés dans la plupart des banques de notre échantillon nous avons calculé le prix du travail par le ratio Frais du personnel / total des actifs, suivant la méthodologie de [Delis et al, \(2008\)](#).

<sup>v</sup> Toutefois, cette nouvelle spécification de la technologie bancaire est, elle-même, sujette à de nombreuses critiques ; elle n'est pas définie au point zéro et l'agrégation des différents outputs en un index composite présente des inconvénients. Néanmoins, par sa flexibilité, elle représente le modèle privilégié des économistes dans leurs analyses des caractéristiques de la technologie bancaire. Par ailleurs, la méconnaissance de la forme de la fonction de coût dans le secteur bancaire, nous conduit nécessairement à opter pour la forme Translog standard.

<sup>vii</sup> Bien que dans la littérature , beaucoup d'auteurs ont inclus un autre groupe qui concerne la capacité managériale du personnel de la banque , qui est appréciée par la variable de l'effectif moyen par agence ou la part des cadres supérieurs par rapport aux effectifs totaux ; Ceci-dit, les données relatives aux ressources humaines des banques n'étant pas disponibles dans notre base de données , nous nous sommes contentés des autres variables financières et organisationnelles.

<sup>ix</sup> Rappelons que chacune des statistiques *t* suit une loi de Student à  $(T-K-1) = (140 - k - 1)$  degrés de liberté, T et K : représentent le nombre des observations et le nombre de paramètres à estimer pour chaque modèle respectivement.

<sup>x</sup> Ceci dit , les banques publiques ont financé massivement les petites et moyennes entreprises à partir des années 2000, date de la mise en œuvre des programmes d'aide à l'entrepreneuriat ce qui a augmenté considérablement la part des créances douteuses dans le portefeuille des banques publiques par rapport aux banques privées.

<sup>xi</sup> Ce dernier a procédé aux remboursements, dont une partie par anticipation, des obligations émises en contrepartie du rachat de créances non performantes des entreprises publiques réduisant ainsi le ratio des prêts non performants par rapport au total des prêts de 14,4 % en 2005 à 10,6 % en 2010 (par exemple, au cours de l'année 2009 , le trésor a procédé au rachat de créances non performantes des entreprises publiques pour un montant de 214 milliards de dinars).