
La Productivité Totale des Facteurs des Banques en Algérie : Décomposition par l'Indice de Malmquist.

Total Factor Productivity of Banks in Algeria: decomposition by the Malmquist Index.

Nisrine BENALI

Université Mohamed Ben Ahmed Oran2(Algeria) ,benalinesrine23@yahoo.fr

Date de réception : 20/02/2020 ; Date d'acceptation : 04/09/2020 ; Date de publication 30/12/2020

Résumé :

L'objectif de cette étude est d'analyser l'évolution de la productivité totale des facteurs (PTF) des banques commerciales en Algérie après les réformes de libéralisation financière. En utilisant l'indice de Malmquist estimé par la méthode non-paramétrique de type DEA, sur un échantillon de 10 banques ; les résultats démontrent que les banques ont en moyenne, connu une faible amélioration de leur productivité durant la période 2004-2017. Les taux moyens de croissance des indicateurs de la productivité sont : 4.6% pour la PTF, 6 % pour l'efficacité technique totale et -1.3% pour le progrès technique. La croissance de la PTF est liée d'avantage à l'efficacité d'échelle qu'au progrès technique. Elle se caractérise par une sous-utilisation des ressources mais des rendements d'échelles appropriés.

Mots clés : Productivité Totale des Facteurs, Efficacité technique, Progrès technologique, Banques, Indice de Malmquist.

Codes de classification JEL : D24, G21, C14.

Abstract:

The objective of this study is to analyze the evolution of the total factor productivity (TFP) of commercial banks in Algeria after the financial liberalization reforms. Using the Malmquist index estimated by the non-parametric method DEA, on a sample of 10 banks, the results show that the banks experienced, on average, a slight improvement in their productivity during the period 2004-2017. The average growth rates of the productivity indicators are : 4.6% for TFP, 6 % for total technical efficiency and -1.3% for technical progress. The growth of TFP is linked more scale technical than technological progress. It is characterized by an under-utilization of resources but appropriate returns to scale.

Key words: Total Factor Productivity, Technical efficiency, Technological Progress, Banks, Malmquist Index.

JEL classification codes : D24, G21, C14.

Comment citer cet article par la méthode APA :

Nisrine BENALI(2020), *La Productivité Totale des Facteurs des Banques en Algérie : Décomposition par l'Indice de Malmquist*, *Economic Researcher Review* Volume 08 (N °02), Algérie, Université 20 Août 1955- Skikda. PP 187-198.

1. Introduction

En Algérie, face à un marché boursier embryonnaire et de taille limitée, les banques demeurent la pierre angulaire du système financier. Elles jouent un rôle primordial dans le financement de l'activité économique intérieure, car elles empruntent en assurant aux épargnants que leurs dépôts sont liquides et en sécurité. Elles transforment une partie considérable de ces dépôts en prêtant à des emprunteurs qui, pour une raison ou une autre, sont incapables d'émettre des titres négociables sur le marché boursier. En effet, un système bancaire qui assure une allocation efficace des capitaux aux projets productifs est une condition inéluctable pour la croissance économique. Dans ce sens et afin d'augmenter la performance des systèmes financiers que des politiques de libéralisation financières ont été abordées dans les pays en voie de développement. Théoriquement, ces politiques sont censées influencer la croissance de ces pays en stimulant l'épargne et l'investissement et en améliorant la productivité du capital (Mac Kinnon.R.I., 1973), (Shaw E.S, 1973).

Dans ce sens, les réformes successives de libéralisation financière entreprises en Algérie depuis le début des années 90, visaient à promouvoir le rôle important des banques dans le financement de la croissance économique. C'est sous cette optique, que nous postulons la problématique suivante : «*Comment a évolué la productivité des banques en Algérie après les réformes de libéralisation financière ?* ».

Les études analysant les performances productives des banques dans les pays en développement après les réformes de libéralisation financières [Battachryya, Lovell et Sahay (1997) ; Leighner et Lovell (1998) ; Chaffai et Dietsch (1998) ; Cook et al (2000)...] mettent en évidence des résultats hétérogènes (Berger A. N., Humphrey D.B, 1997, P175) En Tunisie par exemple, Chaffai et Dietsch (1997) constatent une évolution irrégulière à la hausse et à la baisse de l'efficacité productive sur la période 86-95 (Joumady.O, 2001, p74). Toujours dans le cas de la Tunisie sur la période 92- 98, Cook et al (2000) par la méthode d'analyse des données confirment les résultats de Chaffai.M.E et Dietsch.M (1997) et concluent que les banques commerciales tunisiennes ont une efficacité fluctuante (Joumady.O, 2001, p74) Par contre au Maroc, l'investigation toujours de Chaffai.M.E et Dietsch.M (1997) démontre une amélioration de l'efficacité technique des banques commerciales nuancée par une croissance de 7% sur la période 90-95 (Joumady.O, 2001, p74). En Algérie l'étude de Aiboud K (2017) par la méthode DEA sur la période 2002-2012, trouve que la libéralisation financière n'a pas entraîné une amélioration de l'efficacité technique du système bancaire algérien et que les banques souffrent de problème d'échelle.

Théoriquement la libéralisation financière est censée améliorer la performance du système financier dans son ensemble, et promouvoir son rôle vital en matière de croissance et de développement économiques (Venet B, 1994, p89). Dans ce sens nous postulons les hypothèses suivantes:

- H1 : La productivité des banques commerciales en Algérie s'est beaucoup améliorée après la libéralisation financière.
- H2 : La croissance de la productivité provient essentiellement de l'amélioration du progrès technologique introduit suite aux réformes de modernisation du système bancaire.

Cet article a pour objectif de mesurer la productivité totale des facteurs (PTF) des banques en Algérie et d'analyser son évolution après les réformes financières plus particulièrement pendant la période 2004-2017. A la différence des études déjà réalisées sur le secteur bancaire algérien, celle-ci permet spécifiquement ; en intégrant l'indice de Malmquist calculé par la méthode Data Envelopment Analysis (DEA) du modèle non-paramétrique ; une décomposition des performances productives des banques en termes d'efficacité, de progrès technologique et de productivité afin de déterminer les sources qui ont influencé la productivité durant cette période.

Dans ce sens notre étude a été répartie en quatre sections. La première conceptuelle définit les deux variables : la productivité totale des facteurs (PTF) et l'indice de productivité totale de Malmquist. La deuxième théorique présente le modèle mathématique de cet indice. La troisième

méthodologique, détermine le modèle retenu pour la mesure de la productivité, l'échantillon et les variables de l'étude. La dernière section présente les résultats des estimations ainsi que nos constations et discussions.

2. Des concepts clés

2.1. La productivité totale des facteurs (PTF)

La productivité, indicateur de l'efficacité, est définie comme étant le rapport entre la production et les facteurs de production utilisés (DiMaria C & Ciccone, 2007, P7). Dans ce sens on distingue la productivité totale des facteurs, qui rapporte globalement la somme des « outputs » à la somme des « inputs », de la productivité partielle qui rapporte seulement une quantité d'« outputs » à la quantité d'« inputs ». La productivité totale des facteurs (PTF) englobe donc tout ce qui permet d'améliorer la combinaison productive des facteurs.

La productivité partielle, est définie comme étant le rapport d'une production par l'un des facteurs de la production. On parle ainsi de ratio de productivité du capital, des investissements, des employés, selon qu'on rapporte la production au capital, aux investissements, aux employés.....

Le cas où un seul produit Y_t est créé à l'aide d'un seul facteur de production X_t , traduit la productivité moyenne, partielle ou encore productivité apparente de ce facteur de production :

$PF = Y_t / X_t$. t Est un indicateur temporel (année, trimestre ou mois). Il peut être remplacé par un indicateur individuel j ou par un indicateur individuel et temporel jt . Ainsi, la productivité peut se calculer à travers le temps, en comparant des individus ou bien encore simultanément à travers le temps et les individus.

En effet, une amélioration de la productivité indique qu'il est possible de produire plus avec la même quantité de ressources ou réciproquement de produire autant avec moins de ressources. Il s'agit bien d'une amélioration, d'un gain. Souvent les indices temporels sont t et $t+1$ laissant croire à des périodes immédiatement successives ce qui n'est pas une obligation. C'est pourquoi il a été choisi d'utiliser t et S pour indiquer qu'il s'agit de deux périodes quelconques.

$$PF = \frac{\left(\frac{y_t}{x_t}\right)}{\left(\frac{y_s}{x_s}\right)} ; s < t.$$

Cet indicateur permet donc de savoir quelle quantité est produite par unité d'un facteur de production utilisée ou réciproquement la quantité de facteur de production nécessaire pour atteindre un niveau de production donné. L'indice S est un indicateur temporel (année, trimestre ou mois).

De la même manière, quand deux facteurs de production (ou plus) sont utilisés, par exemple du travail x_t^1 et des machines x_t^2 , le raisonnement reste le même. La productivité apparente du travail et des machines sont respectivement : y_t / x_t^1 et y_t / x_t^2 .

Ainsi, la productivité totale des facteurs est, suivant la définition proposée, le rapport entre la production et un indice agrégé des facteurs de production utilisés : $TFP = y_t / I(x_t^1, x_t^2)$. Il s'agit alors de définir quel est cet indice agrégé des facteurs de production.

2.2. L'indice de productivité totale de Malmquist

Sur le plan formel, ce dernier a été introduit par Caves, Christensen et Diewert (1982), on s'appuyant sur l'indice de quantité de Sten Malmquist (1953) et sur la fonction de distance de Shephard (1953) (Dubrocard.A & Prombo.M, 2012,P2).

L'indice de productivité de Malmquist mesure le changement de la productivité au cours du temps pour une unité à inputs et outputs multiples. Il mesure le changement de productivité qui se matérialise conjointement par une variable de déplacement de la frontière de production, et une autre qui représente la distance de rapprochement des unités de cette frontière. En d'autres termes, il

permet de mesurer non seulement le positionnement des DMU par rapport à la frontière efficiente au temps t , mais également les déplacements de ces DMU et de la frontière efficiente ainsi que leur positionnement relatif. La variable qui matérialise le rapprochement d'une unité de la frontière de production constitue « l'efficacité technique pure » tandis que le déplacement de la frontière de production, à une combinaison donnée d'inputs, de chaque unité représente le « progrès technologique ».

3. Présentation du modèle théorique de l'indice de Malmquist

Pour définir l'indice de productivité de Malmquist d'une manière formelle, on se base sur les recherches de Berger A. N., Humphrey D.B (Berger A. N., Humphrey D.B, 1991, P117) et de Färe R., and al (Färe R., and al, 1994,P68).

L'indice de Malmquist peut être orienté vers les inputs (ressources) ou vers les outputs (produits). Or, nous allons nous contenter de développer l'indice de Malmquist à orientation input que nous utiliserons dans notre étude.

Supposons ainsi, qu'à chaque période t , $t = 1, \dots, T$, la technologie de production S peut être définie par la transformation du vecteur d'inputs x dans R_+ , en outputs y dans R_+ :

$S_t = \{ x_t \text{ peut produire } y_t \}$. La fonction de distance input est définie, suivant les travaux de Shephard (1970), comme suit (Dovis.M, 2009,P950) :

- $D_t (Y_t, X_t) = \inf \{ \theta : (\theta Y_t, X_t) \in S_t \}$.

Notons que

$$\begin{cases} D_t (Y_t, X_t) \leq 1 \text{ si et seulement si } (Y_t, X_t) \in S_t ; \\ D_t (Y_t, X_t) = 1 \text{ si et seulement si } (Y_t, X_t) \text{ est sur la frontière de production.} \end{cases}$$

Alors que, θ est un scalaire qui mesure la distance entre les DMU étudiés et la frontière de production et $D_t (Y_t, X_t)$ représente la mesure de l'efficacité technique de Farrell

Pour déterminer l'indice de Malmquist, nous utilisons des fonctions de distance relatives à deux périodes t et $t+1$:

- $D_t (Y_{t+1}, X_{t+1}) = \inf \{ \theta : (\theta Y_{t+1}, X_{t+1}) \in S_t \}$; est une fonction qui calcule le changement proportionnel maximal de l'input requis pour rendre la production (Y_{t+1}, X_{t+1}) possible corrélativement à la technologie en t .

En parallèle, il y a lieu de définir une fonction de distance déterminant le changement en input nécessaire pour rendre (Y_t, X_t) réalisable avec la technologie en $t+1$: $D_{t+1} (Y_t, X_t)$.

Dans ce sens, Caves, Christensen, et Diewert (1982) déterminent l'indice de productivité Malmquist orienté input avec des rendements d'échelles constants "c", comme suit :

$$M_t = \frac{D_t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_t(x_t, y_t)} ; \text{ où la fonction } D_t (Y_t, X_t) \text{ est calculée comme la distance entre l'observation } (Y_t, X_t) \text{ et la frontière de production théorique à la période } t.$$

De même, si on prend la technologie de l'année $t+1$ en considération, on conclut :

$M_{t+1} = \frac{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_{t+1}(x_t, y_t)}$. Ainsi, l'indice de Malmquist orienté input entre la période t et $t+1$ est défini par Färe et al. (1994) comme la moyenne géométrique des deux indices.

$$M_c(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = \left[\left(\frac{D_t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_t(x_t, y_t)} \right) \left(\frac{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_{t+1}(x_t, y_t)} \right) \right]^{1/2}.$$

Cet indice s’interprète comme suit :

- $M > 1$ inculque une évolution négative de la productivité.
- En revanche, $M < 1$ démontre une évolution positive de celle-ci
- Finalement, si $M=1$ il n’y a pas d’évolution.

Färe et al. (1994) dévoilent par la suite que cet indice peut être fragmenté afin de localiser les principales sources de variation de la productivité comme le changement d’efficacité technique (EFFCH) qui mesure la variation de distance entre l’unité et la frontière mais aussi le changement technologique (TECH) qui se traduit par le déplacement de la frontière d’efficacité :

$$M_c(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = \frac{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_t(x_t, y_t)} \left[\left(\frac{D_t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \right) \left(\frac{D_t(x_t, y_t)}{D_{t+1}(x_t, y_t)} \right) \right]^{1/2}$$

↓

(EFFCH)

↓

(TECH)

En intégrant l’hypothèse de variabilité des rendements d’échelles, Färe et al. (1994) reformulent l’efficacité technique (EFFCH) comme suit :

$$EFFCH_c(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = PECH \left[\frac{SECH_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{SECH_t(x_t, y_t)} \right]$$

$$EFFCH_c(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = PECH(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) \times \Delta SECH(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1})$$

Ainsi, la formule de l’indice de Malmquist de Färe et al. (1994) se redéfinit comme suit :

$$M(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = PECH(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) \times \Delta SECH(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) \times TECH(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1})$$

La première composante $PECH(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1})$, traduit le changement de l’efficacité technique pure c’est à dire un rapprochement ou un écartement de la frontière efficiente. La seconde composante de l’équation $\Delta SECH(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1})$ mesure la variation d’efficacité d’échelle entre l’année t et t +1. L’efficacité d’échelle met en exergue une taille adéquate ou plutôt idéale de la DMU observée tandis que l’efficacité technique pure renvoie à l’utilisation optimale des ressources. La dernière composante $TECH(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1})$ fait référence au changement technologique intercepté par le déplacement de la frontière de production à la période t+1.

4. Conceptions méthodologiques

4.1. Spécification du modèle retenu

Pour calculer l’indice de productivité et ses différentes composantes nous retenons une approche non-paramétrique de type DEA (Data Envelopment Analysis). Une approche non-paramétrique est généralement adéquate pour déterminer la performance productive du secteur bancaire (Wheelock.D.C et Wilson.PW, 1999,P212) (Isik , I et Hassan , M.k, 2003, P1468). En effet, la méthode DEA n’impose pas de relation fonctionnelle sur la fonction de production (Benali.N, 2018., p. 57) ; on évite ainsi les erreurs liées à une mauvaise représentation de la technologie. De ce fait, elle est bien adaptée à l’industrie bancaire dont la production est hétérogène et intangible.

L’indice de Malmquist utilisé dans notre étude est orientée input c’est-à-dire que nous essayerons de minimiser les ressources pour un niveau donné d’outputs. La productivité est donc estimée par la détermination d’une frontière de production de type non paramétrique sous hypothèse de rendements d’échelle variable (VRS).

Ainsi Pour calculer l'indice de productivité de Malmquist par une approche non-paramétrique de type DEA que ce soit à orientation input ou output, on doit résoudre pour chaque DMU quatre problèmes linéaires correspondants aux quatre composantes :

$\{D_t(Y_t, X_t), D_{t+1}(Y_{t+1}, X_{t+1}), D_t(Y_{t+1}, X_{t+1}), D_{t+1}(Y_t, X_t)\}$ de la fonction de distance. Le calcul de chaque composante de l'indice sur la base du modèle BCC (sous hypothèse de rendement d'échelle variable VRS) à orientation input nécessite la résolution du programme linéaire suivant :

Nous supposons d'abord qu'à chaque période $t = 1, \dots, T$, il y a $n = 1, \dots, N$ observations de $r = 1, \dots, R$ inputs $x_{r,t}^n$ qui sont exploités pour produire $m = 1, \dots, M$ outputs $y_{m,t}^n$; alors que θ est une scalaire désignant la distance entre les DMU observées et la frontière de production ;

$$[D_t(Y_t, X_t)]^{-1} = \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta ;$$

$$\text{S/c} \left\{ \begin{array}{l} \sum_{n=1}^N \lambda_t^n x_{r,t}^n \leq \theta x_{r,t}^0, \quad \forall r=1, \dots, R \quad (1) \\ \sum_{n=1}^N \lambda_t^n y_{m,t}^n \geq \theta y_{m,t}^0, \quad \forall m=1, \dots, M \quad (2) \\ \sum_{n=1}^N \lambda_t^n = 1; \quad \lambda_t^n \geq 0, \quad \forall n=1, \dots, N \quad (3) \end{array} \right.$$

Les contraintes (1) et (2) permettent de schématiser la frontière de production constituée théoriquement des DMU les plus efficaces. La (3) contrainte constitue l'hypothèse de convexité qui traduit l'effet des rendements d'échelles variables dans la technologie et nous permet ainsi de décomposer l'efficacité technique en «efficacité technique pure» et «efficacité d'échelle».

4.2. Détermination des variables

Rappelons qu'il existe plusieurs approches pour modéliser la production bancaire. Mais la littérature empirique met généralement l'accent sur deux principales conceptions pour définir l'activité des banques. Selon la première approche dite d'intermédiation, la banque collecte des dépôts, ainsi que toutes autres ressources financières hors fonds propres, pour les réinjecter dans l'économie sous forme de prêts et autres actifs rémunérateurs, et ce en exploitant du capital et du travail. La deuxième approche dite de production ou en volume, considère qu'une banque exploite du capital et du travail pour produire des prêts et des dépôts.

Dans notre étude à l'instar d'autres études (Sealey et Lindley ,1977 ; Berger et.al ,1987 ; Elyasini et Mehdian ,1990 ; Berger et Humphrey ,1991 ; De Young et Hasan ,1998 ; Rezvanian et Mehdian 2002 ; Weill 2004 et 2006.....) nous avons opté pour l'approche d'intermédiation. En effet, l'approche de production dévoile une conjecture entre le volume de l'activité et les coûts. Ceci dit que l'augmentation du nombre de comptes selon cette approche et signe d'amélioration de productivité alors que les montants financiers sur chaque compte peuvent être non considérables. D'autre part, la concurrence entre banques s'interprète mieux en termes de part de marché dans le total des dépôts ou des crédits plutôt qu'en termes de nombre de comptes. De plus, l'approche d'intermédiation surpasse le raisonnement dit en volume et met l'accent sur la spécificité financière de l'activité bancaire car la production bancaire est intangible et ne se limite donc pas aux quantités physiques. Enfin, compte tenu de la concentration du système bancaire Algérien sur les activités traditionnelles d'intermédiation de collecte de dépôts et de distribution de crédits, il nous a semblé plus raisonnable de retenir l'approche de l'intermédiation pour l'évaluation de l'efficacité et de la productivité. De ce fait, les dépôts sont considérés entant qu'input plutôt qu'output et la production bancaire est estimée par des agrégats financiers exprimés en unités monétaires.

Nous avons retenu pour notre modèle l'approche d'intermédiation qui considère que les banques conçoivent des crédits et autres actifs rémunérateurs à partir du capital financier, du facteur travail et du capital physique. Dans ce sens, nous définissons les crédits à la clientèle et aux institutions financières ainsi que l'investissement en portefeuille comme des outputs :

- **Y1** : Les Crédits à la Clientèle. Ils comprennent le portefeuille escompte, les comptes débiteurs de la clientèle, les crédits sur ressources spéciales et autres crédits à la clientèle.
- **Y2** : Autres actifs rémunérateurs .Ils englobent les prêts et les créances sur les institutions financières, les actifs en portefeuille titres (commercial et d'investissement).

En ce qui concerne les inputs, nous retenons :

- **X1** : Le capital financier mesuré par le total des dépôts (les dépôts d'épargne les dépôts à vue et à terme, de la clientèle et des institutions financières).
- **X2** : Le travail, approximé par les charges générales d'exploitation (en absence de données disponibles sur le nombre d'employés et la masse salariale).
- **X3** : Le capital physique, mesuré par les immobilisations nettes corporelles.

5.2. Définition de l'échantillon et présentation des données

Notre échantillon comporte 10 banques commerciales (3 banques publiques et 7 privées) (Cf. *tableau 1*) sur un total de 20 banques commerciales en activités au 31 décembre 2017. La taille de l'échantillon était tributaire de la disponibilité des données financières.

Tableau1 : Echantillon des Banques commerciales Algériennes retenues pour l'étude

	Dénomination	Actif Millions de DA	Part de l'Actif en %	Nombre d'agence
BEA	Banque Extérieure d'Algérie	3 122 177,73	38.59	130
BNA	Banque Nationale d'Algérie	2 828 633,28	34.96	212
BDL	Banque du Développement Local	902 282.00	11.29	152
BNP	Banque Nationale Populaire Paris	255 812,99	3.23	58
	Bas			
	Baraka Bank	150 787.87	1.94	25
	Société Générale	353 324.25	4.44	90
AGB	Algeria Gulf Bank	256 860.83	3.25	60
ABC	Arab Bank Corporation	91 563, 19	1.21	25
	Trust Bank	36 434,16	0.53	20
BAMIC	Banque du Maghreb Arabe pour l'Investissement et le Commerce	43 085.56	0.61	01
Total	10	8 040 961.86	≈100	773

Source : conçu par l'auteur à partir des rapports annuels des banques arrêtés au 31/12/2017.

Notre investigation couvre la période 2004- 2017. Le choix de cette période se justifie par le fait que certaines banques étrangères qui constituent notre échantillon ont commencé à exercer qu'à partir de 2004. En plus, sachant bien que les réformes du système bancaire ont été engagées par la promulgation de la loi relative à la monnaie et le crédit en 1990 ; il y a lieu de noter, que 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.

Les données relatives aux variables retenues pour notre étude ont été collectées essentiellement de deux bases de données différentes. Les données de 2004 à 2009 ont été extraites de la base de données Bank Focus publiée par le Bureau VanDijk. Les données de 2010 à 2017 ont été extraites des rapports d'activités des banques publiés sur internet et collectés auprès des agences bancaires.

5. Analyse et discussion des résultats

5.1. Evolution de la PTF et de ses composantes au cours de la période 2004-2017.

Le tableau 2 ci-dessous récapitule les résultats de l'analyse de la productivité estimée par l'indice de Malmquist et appliquée grâce un logiciel DEAP (Version 2.1) de (Coelli T.J., 1996).

Différemment aux indices généralement retenus en analyse de la productivité, l'indice de Malmquist à la particularité de distinguer entre le changement technologique et changement d'efficacité technique. L'efficacité technique se décompose à son tour en mesure d'efficacité d'échelle et mesure d'efficacité pure. Au total, l'indice de Malmquist nous permettra de calculer cinq indices :

- Changement d'efficacité technique (rendements d'échelle constants) [EFFCH].
- Changement technologique [TECHCH].
- Changement d'efficacité technique pure (rendements d'échelle variables) [PECH].
- Changement d'efficacité d'échelle [SECH].
- Changement de la productivité totale des facteurs (indice de Malmquist) [TFPCH].

Tableau 2 : Décomposition de la productivité par l'indice de Malmquist période 2004-2017.

Années	EFFC	TECHC	PECH	SECH	TFPCH
2004-2005	1,910	0,675	1.045	1.828	1,289
2005-2006	0,904	1,060	1.027	0.881	0,958
2006-2007	1,252	0.891	1.019	1.229	1,115
2007-2008	0,878	1.139	0.981	0.895	1,001
2008-2009	0,998	0.917	0.980	1.018	0,915
2009-2010	0,790	1,536	0.782	1.011	1,214
2010-2011	0.943	1,057	1.065	0.885	0,997
2011-2012	1.378	0.592	1.173	1.175	0,815
2012-2013	1.036	1,142	0.954	1.086	1,183
2013-2014	1,040	1,123	1.048	0.993	1,167
2014-2015	1,021	0.929	1.014	1.008	0,949
2015-2016	0,997	1,094	0.983	1.014	1,091
2016-2017	0,996	1,009	1.002	0.994	1,005
Moyenne	1.060	0.987	1.002	1.058	1.046

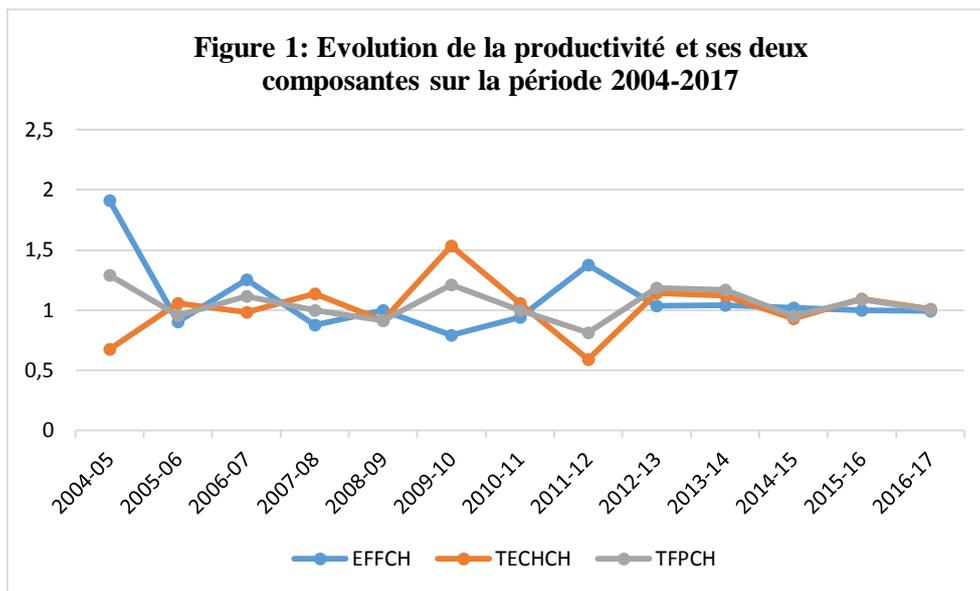
(Moyenne Géométrique)

Source : réalisé par l'auteur /Logiciel DEAP v2.1.

Sur toute la période d'observation (2004-2017), la productivité totale des facteurs (TFPCH) s'est accrue au taux moyen annuel de 4.6%. Cette croissance est due essentiellement à une variation positive de l'efficacité technique (EFFC) qui a connu un taux de croissance annuel de 6%. Elle se décompose en évolution de 0.2 % seulement pour l'efficacité technique pure et 5.8% pour

l'efficacité d'échelle. Le progrès technologique (TFPCH) par contre a connu une évolution négative de 1.3% en moyenne par an sur la même période.

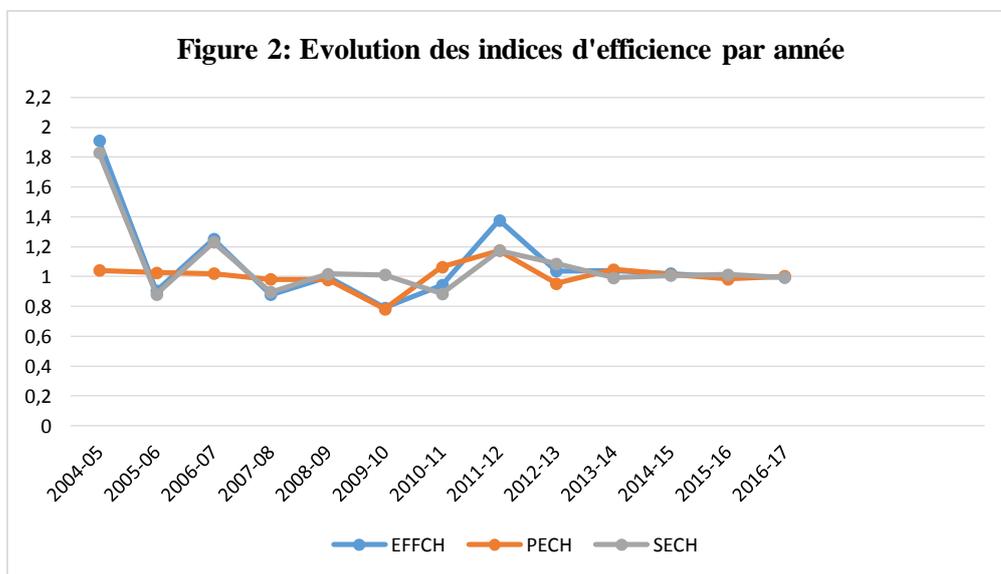
Les résultats démontrent aussi une tendance d'évolution disparate -tantôt à la hausse tantôt à la baisse- de la productivité et de ses composantes sur la période 2004-2017 (cf.Figure1).



Source : réalisé par l'auteur /Logiciel DEAP v2.1.

On distingue que la plus forte croissance annuelle de la productivité totale des facteurs est enregistrée en 2004-2005 (28.9%) et la plus faible en 2011-2012(-18.5%). On constate également – dans l'ensemble- que l'amélioration de la productivité est avant tout la résultante de l'efficacité d'échelle et que la dégradation de l'efficacité technique est observée sur une bonne partie de la période d'étude plus particulièrement de 2007 à 2011. Ceci nous permet de déduire que les effets souhaités de la libéralisation financière sur la productivité des banques ne peuvent être concrètement affirmés en Algérie. Les banques algériennes ne semblent pas avoir profité au maximum des nouvelles technologies pour améliorer leur performance productive. La décomposition de la productivité totale des facteurs par l'indice de Malmquist met en exergue l'importance de l'efficacité d'échelle. Ceci dit que la croissance de leur productivité sur cette période provient particulièrement d'une extension de taille plus en moins appropriée.

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



Source : réalisé par l'auteur /Logiciel DEAP v2.1.

L'évolution des indices d'efficacité technique pure (EFFCH) par période, démontre que les banques ont enregistré des gains d'efficacité technique durant 2004-2005, 2006-2007 et 2011-2012 (Cf. figure 2) marqués par des taux d'évolution respectifs de 91%, 25.2% et de 37.8%. Ces gains ont connu une dégradation remarquable au cours de la période 2007-2011. Globalement, les gains d'efficacité sont plus attribuables à l'efficacité d'échelle qu'à l'efficacité technique pure.

5.2. Evolution de la PTF et ses composantes par banque

L'Indice de la PTF et l'indice d'efficacité technique sont au-dessous de l'unité pour presque l'ensemble des banques privées qui constitue notre échantillon (cf. tableau 3).

La plus forte croissance est réalisée par la BAMIC en termes de productivité (25.7%) et par AGB (21.6%) en termes d'efficacité technique pure. La plus faible évolution est enregistrée par la BEA (-3.6%) en termes de productivité et la BNP (-1.5%) en termes d'efficacité technique pure.

Tableau 3 : La PTF et ses composantes par banque.

<i>Banques</i>	<i>EFFCH</i>	<i>TECHCH</i>	<i>TFPCH</i>	<i>Classement *</i>
BEA	1	0.964	0.964	10
BNA	1	0.983	0.983	9
BDL	1.004	1.032	1.037	5
BNP	0.985	1.004	0.988	8
BARAKA	1.047	0.945	0.989	7
SG	1.044	1.022	1.067	3
AGB	1.216	0.920	1.119	2
ABC	1.006	1.044	1.051	4
Trust Bank	1.142	0.902	1.031	6
BAMIC	1.182	1.064	1.257	1
Moyenne	1.060	0.987	1.046	

(Moyenne géométrique)

*Classement effectué en fonction de l'indice (TFPCH).

Source : réalisé par l'auteur par le Logiciel DEAP v2.1.

L'évolution de l'efficacité technique sur la période 2004-2017 est positive pour toutes les banques privées sauf pour la BNP (-1.5%). La productivité totale des facteurs est par contre négative pour Baraka (-1.1%), BNP (-1.2%), BNA (-1.7%), et la BEA (-3.6%).

Globalement les résultats nous permettent de déduire que les banques publiques n'ont pas connu d'amélioration au niveau de leurs performances productives. Par contre, la majorité des banques privées ont connu une légère amélioration de celles-ci notamment en termes d'efficacité et de productivité.

6. Conclusion

L'objectif de cette recherche était d'examiner l'évolution de la productivité des banques en Algérie après les réformes de libéralisation financières plus particulièrement durant la période 2004-2017. En intégrant l'indice de Malmquist mesuré par la méthode DEA de type non-paramétrique, les résultats nous ont permis d'infirmer nos deux hypothèses. Ils démontrent que les banques ont en moyenne, enregistré une légère croissance de leur productivité durant cette période. La productivité totale des facteurs s'est accrue au taux moyen annuel de 4.6% seulement. Cette croissance est due

essentiellement à une variation positive de l'efficacité technique qui a enregistré un taux d'évolution annuel de 6%. Elle se décompose en évolution de 0.2 % seulement pour l'efficacité technique pure et 5.8% pour l'efficacité d'échelle. Le progrès technologique par contre a connu une évolution négative moyenne de 1.3% durant la période étudiée. Cependant, de la comparaison des deux groupes de banques, il en résulte que les banques publiques n'ont pas connu d'amélioration dans leurs performances productives. Par contre, la majorité des banques privées ont connu une amélioration de celles-ci notamment en termes de productivité et d'efficacité technique.

Les effets prétendus des réformes de la libéralisation financière sur la performance productive des banques n'ont pas été formellement affirmés en Algérie, car la productivité globale des facteurs a connu une faible amélioration due essentiellement à la variation positive de l'efficacité d'échelle.

Les résultats de notre étude ouvrent sans doute le champ à d'autres problématiques de recherche. Une investigation approfondie de l'impact de la propriété bancaire sur les écarts d'efficacité et de productivité entre les différents groupes de banques mérite d'être abordée. Il nous semble également judicieux, de déterminer les facteurs endogènes comme exogènes influençant l'efficacité des banques en Algérie depuis les réformes financières et plus particulièrement, d'examiner le rôle des systèmes de gouvernance dans les niveaux de performance réalisés.

Liste Bibliographique.

- Aiboud, K. (2017). L'impact de la libéralisation financière sur l'efficacité de l'intermédiation bancaire: cas de l'Algérie. *Thèse de Doctorat en Sciences Economiques, Université d'Oran 2*.
- Battachryya, A., Lovell, C. & Sahay. (1997). "The impact of Financial Liberalization on the productive efficiency of Indian Commercial Banks". *EJOR* 98(2), P332-345.
- Benali, N. (2018) "L'Efficacité Des Banques Commerciales Algériennes Dans Un Contexte de Libéralisation Financière : Investigation Par La Méthode Data Envelopment" *Analysis. Revue des sciences Economiques, vol 14 N°1*, P50-68.
- Berger A. N., Humphrey D.B. (1991); "The dominance of inefficiency over scale and product Mix Economies in banking". *Journal of Monetary Economics*, P 117-148.
- Berger A. N., Humphrey D.B. (1997); "Efficiency of Financial Institutions : International Survey and Direction for future research". *European Journal of Operational Research, vol.21*, P175-212.
- Charnes A., Cooper W., Lewin A.Y. & Seiford L. M. (1995). *Data envelopment analysis, methodology, and applications*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Coelli T.J. (1996); "A Guide to DEAP Version 2.1 : A Data Envelopment Analysis (Compter) Program". CEPA, Working Paper 96/08.
- DiMaria C, H., Ciccone, J. (2007); "La productivité totale des facteurs". *Cahier Economique N° 102*, P. 1-88.
- Dovis, M. (2009). "Formulation et Estimation des Modèles de Mesure de la Productivité Totale des Facteurs : une Etude sur un Panel d'Entreprises Turques". *Dalloz, Revue d'économie politique Vol 119*, P 945-982.
- Dubrocard, A., Prombo, M. (2012). "Performance environnementale et mesure de la productivité" (STATEC/ Luxembourg). *MPRA Paper No. 41456*, P. 1-17.
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., & Zhang, Z. (1994). Productivity Growth, Technical progress and efficiency change in industrialised countries. *The American Economic Review* 84(1), P 66-83.
- Isik, I., Hassan, M.K. (2003). "Financial deregulation and total factor productivity change: An empirical study of Turkish commercial banks". *Journal of Banking and Finance, N° 27*, P 1455-1485.
- Joumady, O. (2001). *Déréglementation du marché des capitaux et efficacité de l'intermédiation bancaire au Maroc*. Lyon: Université Lumière Lyon2.

- Mac Kinnon.R.I. (1973). *Money and capital in economic development*. Washington: The Brookings Institution.
- Ouattara.W. (2009). "Analyse de l'efficacité économique en Côte d'Ivoire". *Cellule d'Analyse de politiques économiques du CIRES*,P. 1-18.
- Shaw E.S. (1973). *Financial Deepening in Economic Development*. New York: Oxford University Press.
- Venet B. (1994). Libéralisation financière et développement économique : une revue critique de la littérature. *Revue d'économie financière N°29*, P. 87-111.
- Wheelock.D.C., Wilson.PW. (1999). "Technical progress, inefficiency, and productivity Change in U.S.Banking (1984-1993)". *Money, Credit and Banking* 32(2), P.212-234.
- Rapports annuels de la BNA, la BDL, la BEA, la BNP, Baraka Bank, la Société Générale, AGB, ABC, Trust Bank, la BAMIC ; de 2010 à 2017 publiés sur internet.
- Rapports annuels des banques Algériennes de 2002-2009, Data Base Bank focus du Bureau Van Dijk Disponible sur <https://www.bvdinfo.com/en-us/our-product/data/international/bankfocus>.