



## **Bank Performance Analysis: Theoretical Models and Measurement Tools**

### **Analyse de la performance bancaire : modèles théoriques et outils de mesure**

**Youssra EL Hajel**

Université Mohammed V  
Rabat, Maroc

**Résumé:** La performance bancaire est cruciale pour contrôler l'activité des banques, englobant des concepts comme l'efficacité, l'efficience et la pertinence. Les banques sont considérées comme des intermédiaires financiers qui offrent des services basés sur l'information et la diversification des risques. Cela influence le choix des inputs et outputs dans la production bancaire. Différentes approches existent pour modéliser cette performance, comme l'approche de la production et celle d'intermédiation. L'approche DEA (Data Envelopment Analysis) permet d'évaluer la performance des entités en mesurant leur efficience par rapport aux frontières d'efficience. Cette méthode fournit une mesure globale et synthétique de la performance. Elle est particulièrement utile pour évaluer l'efficacité des organisations utilisant plusieurs inputs pour générer différents outputs.

**Mots-clés :** Performance bancaire, approche de la production, approche d'intermédiation, approche Data Envelopment Analysis.

**Abstract:** Banking performance is crucial for controlling banking activities, encompassing concepts such as effectiveness, efficiency, and relevance. Banks are seen as financial intermediaries offering services based on information and risk diversification, influencing the choice of inputs and outputs in banking production. Various approaches exist to model this performance, including the production and intermediation approaches. The DEA (Data Envelopment Analysis) approach allows for evaluating the performance of entities by measuring their efficiency against efficiency frontiers. This method provides a comprehensive, global measure of performance, particularly useful for assessing the effectiveness of organizations using multiple inputs to generate different outputs.

**Key-words:** Banking performance, production approach, intermediation approach, Data Envelopment Analysis.

**Digital Object Identifier (DOI):** <https://doi.org/10.5281/zenodo.18030627>

## **Introduction**

Le concept de la performance permet de savoir dans quelle mesure le produit réalisé dans un système se rapproche des objectifs explicitement fixés par ce système. Dans ce sens, l'efficacité est mesurée par l'écart entre les résultats souhaités et les résultats obtenus. La quantification de la performance revêt une importance capitale dans toute organisation dont l'existence dépend de l'efficacité et de l'efficience. Le concept est cependant loin d'être unidimensionnel ; il existe autant d'approches de la performance que de parties prenantes<sup>1</sup>. Elle est conçue alors en fonction des objectifs attribués à chaque organisation.

Dans ce sens, il devient nécessaire de la dimension financière de la performance. Certes, la comptabilité en tant que système de mesure nous en fournit plusieurs indicateurs dont le plus connu, du fait de son poids déterminant, est le résultat comptable<sup>2</sup>. Ce solde final, compte tenu des enjeux managériaux qu'il implique fait l'objet de toute l'attention lors des publications financières. Son influence est telle que nombre de décisions majeures dépendent de son montant réel ou prévisionnel<sup>3</sup>. Néanmoins, peu d'observateurs ou commentateurs économiques s'interrogent réellement sur la nature même de l'indicateur. Si ses fondements, sa construction et sa capacité à traduire la performance financière de l'entité ont en plusieurs reprises fait l'objet de recherches académiques et même empiriques, ces dernières n'ont pas bien clarifié, malgré leur portée, le statut du résultat net : Celui-ci reste la mesure phare en matière de performance financière dégagée par toute entité en général et entreprise en particulier.

En effet, la problématique de mesure de la performance débouche alors sur une irréductible alternative : un seul indicateur « dominant » peut-il suffire ou bien s'évalue-t-elle à partie d'une synthèse de plusieurs indicateurs ? S'agit-il, dans les deux cas, de s'épuiser dans le développement d'un impossible perfectionnement de la mesure ?

De surcroit, un des effets de la mesure des performances est de fonder le processus même de gestion. Il recoupe alors la question plus générale de l'organisation, support de cette performance, donnant ainsi emphase à une conception plutôt fonctionnaliste. Il faudrait ainsi mesurer pour agir, et agir pour modifier le résultat, ce qui forme les piliers d'un modèle d'action que l'on retrouve dans les démarches rationalistes construisant le vif de la logique managériale.

### **1. Concepts clés de la performance bancaire**

#### **1.1. Efficacité et efficience bancaire**

L'étude de la performance d'une firme bancaire revient à développer deux aspects : l'efficacité et l'efficience. Ainsi, on peut considérer que la problématique de la performance se résume à ces deux aspects qui ne sont, en aucun cas, des synonymes. Ralph Ablon, président d'Odgen Corporation, disait que « *Les meilleurs résultats sur le long terme sont dus à de bonnes décisions stratégiques, qui assurent que les choses justes sont faites (efficacité), et à la combinaison de la conception, de la technologie, et de l'automatisation qui assure que les choses seront faites correctement (efficience)* »<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> On peut citer à titre d'exemple : Performances économique, commerciale, technique, sociale, institutionnelle, etc.

<sup>2</sup> Dans une hypothèse simplificatrice, on retient pour le développement le résultat net pour neutraliser l'impact de la fiscalité.

<sup>3</sup> On cite par exemple (embauches ou licenciements, investissement ou abandon d'activité, restructuration, etc).

<sup>4</sup> In David (1993), cité par : Gael André Florent Vettori et J. Carlos Jaillo (2000), Les économies d'Echelle : Du concept à l'application, le secteur bancaire suisse, disponible sur internet : <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:5848> (consulté le 20 mars 2019).

### **1.1.1. Le concept d'efficacité bancaire**

La mesure de l'efficacité est apparue dans les travaux de Koopmans (1951) relatifs à l'analyse de la production et de Debreu qui a introduit le coefficient d'utilisation des ressources. L'efficacité, selon Farrel, a établi que l'efficacité de la firme peut être empiriquement calculée et propose, pour la première fois, une méthode radiale d'estimation des frontières d'efficacité à partir de l'observation de situations réelles de production.

En effet, Grosskopf, & Lovell (1985) a défini l'efficacité comme étant la qualité ou le degré atteint en produisant un ensemble d'effets désirés. Autrement dit, un producteur est efficace si ses objectifs sont réalisés, inefficace si ses objectifs ne le sont achevés. Ces objectifs peuvent prendre une dimension économique en utilisant des concepts suivants : la baisse des coûts, l'évolution du chiffre d'affaires, des marges de profit ou encore l'augmentation des parts de marché. Certes, ils peuvent être de nature non lucrative, comme le sont ceux du gouvernement et des organisations humanitaires.

En bref, le concept d'efficacité permet de savoir dans quelle mesure le produit réalisé dans un système se rapproche des objectifs explicitement fixés par ce système. Dans ce sens, l'efficacité est mesurée par l'écart entre les résultats souhaités et les résultats réalisés réellement.

### **1.1.2. Le concept d'efficience bancaire**

Le concept de l'efficience combine entre deux autres concepts puisqu'il met en relation l'efficacité aux moyens engagés pour atteindre les résultats fixés. En considérant deux entités produisant des résultats similaires, on peut qualifier que celle qui y engage moins de moyens est la plus efficiente et par conséquence celle qui obtient des meilleurs résultats avec les mêmes moyens est de même la plus efficiente. Donc, l'efficience mesurerait le rapport entre efficacité et coût (Gonsard, 1999).

Johnson & Scholes (1997, p.151) ont défini l'efficience de la façon suivante : « *L'efficience est une mesure interne de la performance de l'entreprise, elle est très fréquemment appréciée en termes de coûts de production, de profit ou de productivité et elle est mesurée la quantité de ressources utilisées pour produire une unité de biens ou de services* ». L'étude de l'efficience permet ainsi d'avancer des comparaisons entre les banques au niveau de leurs compétitivités. Par ailleurs, Jonhson & scholes (1997) ont identifié les sources d'efficience par les économies d'échelle, l'expérience, les coûts d'achat des inputs, les processus de production et de design du produit. Une autre démarche mélangeant les deux concepts a été avancée par Leclerc et fortin en 1958. Ces auteurs considèrent que l'efficience doit être analysée sur deux aspects :

- a. L'efficience de répartition allocative qui consiste à ce que l'organisme doit s'assurer qu'il utilise le moins de moyens possibles ;
- b. L'efficience technique qui se focalise sur le choix de la combinaison de moyens la moins coûteuse (cité par Bekkar, 2006). Certes, la combinaison des deux facteurs permet d'avoir l'efficacité économique via la minimisation des coûts pour un niveau bien déterminé de production. Cette notion a succédé au terme « overall efficiency », initialement avancée par Farrel (1957) ; Ce dernier a fait la distinction entre l'efficience de répartition et l'efficience technique et il a considéré que l'efficacité s'obtient par une analyse de benchmark en comparant la performance d'une unité à celle des meilleures dans l'atteinte des objectifs spécifiés.

### 1.1.3. *Efficacité Versus Efficiency*

Pour être performante, toute firme bancaire doit faire les bons choix et les réaliser avec des moindres coûts. Mais bien que sur le plan théorique il est relativement aisé de déterminer les conditions à respecter pour qu'elle figure parmi les "meilleures", sur le plan pratique, il demeure beaucoup plus difficile de quantifier la procédure d'y parvenir et de dénombrer d'une manière satisfaisante les décalages de performance entre les établissements bancaires.

En fait, plusieurs études ont été faites sur l'évaluation des banques en se basant sur les notions d'efficacité et/ou d'efficiency. A ce stade, il s'avère indispensable de distinguer deux catégories suivantes (Berger & Bonaccorsi di Patti, 2006) :

- a. **Catégorie 1** : cette première catégorie englobe les travaux qui ne font pas distinction entre le concept d'efficacité et celui d'efficiency. A ce niveau, les économistes utilisent le concept d'efficacité pour comparer les résultats réalisés aux coûts engagés, tel est le cas des néoclassiques. Selon la théorie économique néoclassique et dans le cadre des modèles du marché, à un état de technologie donné, l'efficacité existe tout d'abord, pour le producteur si le coût marginal de l'output est égal à sa productivité marginale. Ensuite, pour le consommateur, si le coût marginal de l'ensemble de sa consommation est égal à son utilité marginale.
- b. **Catégorie 2** : cette deuxième catégorie concerne les travaux qui distinguent le concept d'efficacité de celui d'efficiency. En effectuant la comparaison de l'efficacité relativement aux coûts, on pourra utiliser la notion de l'efficiency plutôt qu'efficacité. En fait, faire la différence entre le concept d'efficacité de celui d'efficiency s'avère très importante, car l'efficacité n'est que le fait d'aboutir un objectif fixé au départ, tandis que l'efficiency est le fait d'y parvenir avec un minimum de moyen et d'efforts (minimisation des coûts ou maximisation de la rentabilité).

## 1.2. Le rôle de l'analyse de la performance bancaire

Comme indiqué ci-dessus, l'efficiency globale d'une banque est le fruit des deux types d'efficiency : l'efficiency techniques et l'efficiency allocative. En effet, étant donné l'existence d'une relation positive et a priori forte, entre les deux, une banque techniquement efficiente peut être économiquement inefficiente si sa politique de prix, du marché ou de management des risques ne sont pas bien étudiées (mauvaise tarification, sous-estimation des risques, ...). Dans le cas inverse, une banque efficiente au sens économique peut utiliser des techniques de production obsolètes ou gaspiller une part de ses ressources. Ainsi, elle peut bénéficier des cas favorables de marché qui ne l'incitent pas à adopter une démarche compétitive par rapport aux autres banques<sup>5</sup>. Bref, d'une manière globale une banque sera efficiente si elle choisit minutieusement ce qu'elle doit faire (efficiency économique) et si elle effectue bien ce qu'elle a choisi de faire (efficiency technique) (Gonsard & Gonsard, 1999).

La capacité des banques de réduire les asymétries d'information entre emprunteurs et prêteurs et leur capacité de gérer les risques représente l'essence de la production bancaire<sup>6</sup>. Cependant, leurs maîtrises de l'outil informatique et de la technologie demeurent une tâche indispensable

---

<sup>5</sup> Cependant la maîtrise de la technologie demeure la condition première de la rentabilité, les banques techniquement les plus efficientes devraient également être les plus efficientes économiquement.

<sup>6</sup> La littérature sur l'intermédiation financière suggère que les banques commerciales, par le filtrage et le suivi des emprunteurs, peuvent résoudre les problèmes potentiels de l'aléa moral et de sélection adverse, causés par l'information imparfaite entre emprunteurs et prêteurs. De l'information obtenue à partir de la vérification des opérations de compte et d'autres sources, les banques évaluent et gèrent les risques, rédigent des contrats, surveillent l'exécution de ces contrats, et, si nécessaire, essaient de résoudre les problèmes de non-performance.

pour réaliser des rentabilités. Dans cette perspective, les banques techniquement les plus efficientes devraient également être les plus efficientes économiquement.

Par ailleurs, la littérature sur l'intermédiation financière bancaire indique que ces établissements commerciaux, via la technique de filtrages et de suivis des emprunteurs, peuvent résoudre les problèmes potentiels de l'aléa moral et de sélection adverse, causés par les asymétries d'information entre les emprunteurs et les prêteurs. Ces capacités sont considérées comme des composantes intégrales de l'output des banques et influencent les incitations managériales de produire des services financiers avec prudence et efficience. Ce passif que détient la banque est une dette exigible, et procure un avantage incitatif sur les autres intermédiaires (Hughes & Mester, 1993).

La capacité des banques à travailler d'une manière efficiente, pour posséder une information actualisée sur les perspectives financières de sa clientèle, de rédiger des contrats, de les renforcer, dépend d'une partie des droits de propriétés, de la réglementation, et de l'environnement dans lequel elles opèrent. Un environnement semblable comporte des pratiques comptables, règles d'accord de privilège, régulations gouvernementales et des conditions du marché sous lesquels les banques exercent leurs activités.

De cette analyse, on peut dire que la notion de l'efficience bancaire se focalise sur la qualité de l'organisation et celle de la position du marché. Cette efficience est un outil de mesure de la performance productive des établissements bancaires et pas seulement leur performance financière. Cette dernière est habituellement exprimée à l'aide d'indicateurs de rentabilité financière, comme le rendement des capitaux propres. Ces indicateurs centrent l'accent sur la performance à court terme. Ils ne sont pas complètement insensibles aux tendances des marchés financiers.

En revanche, les indicateurs de l'efficience économique et de l'efficience technique montrent l'état des paramètres de la performance à long terme. Ils mettent l'accent sur les paramètres internes des banques, à savoir, leur capacité à maîtriser les coûts de production et de distribution, par des choix appropriés de taille et d'organisation du réseau, et leur capacité à optimiser les variables d'offre, c'est-à-dire le bon choix des prix, de la qualité des services offerts et de l'étendue des compétences mises en œuvre (Hughes & Mester, 1993).

La performance productive optimale est habituellement inconnue. Pour la mesurer et l'atteindre, il est indispensable de réunir et d'interpréter des données multiples, ce qui s'avérerait extrêmement coûteux. Donc, l'efficience ne prétend pas mesurer d'une manière absolue le potentiel physique des combinaisons de facteurs de production.

Depuis Koopmans (1951) et Farrell (1957), les spécialistes cherchent plus simplement à mesurer l'efficience relative des unités de décision comparables, c'est-à-dire celles qui utilisent les mêmes technologies, et qui sont confrontées aux mêmes conditions de marché et poursuivent les mêmes objectifs, et qu'il est possible d'observer la différence des résultats.

Donc, sur cette base, l'identification des unités les plus efficientes à l'intérieur d'un groupe homogène se fait à partir des observations dont on dispose. Dans ce sens, il faut définir des techniques permettant à identifier les meilleures pratiques des unités et de mesurer l'éloignement des autres vis-à-vis des bonnes pratiques. Sur le plan théorique, le principe de ces techniques consiste à comparer les résultats d'une banque à ceux qu'elle obtiendrait au cas de l'adoption des choix des autres établissements. On trouve aussi les banques qui ne peuvent améliorer leurs

résultats en se comportant comme les autres. A ce niveau, il demeure indispensable de définir la frontière efficiente du domaine des productions possibles sur laquelle on trouve les meilleures combinaisons. Ensuite, on détermine l'écart qui sépare les autres unités de ces dernières composantes qualifiées les meilleures. Cet écart est exprimé au moyen d'un score d'efficience<sup>7</sup>.

Dans cette tendance, les unités les plus efficientes constituent des modèles pour les autres unités. L'efficience de chaque organisme bancaire est mesurée par rapport aux meilleures pratiques observées et non par rapport à un objectif technique ou économique déterminer d'une manière absolue. Donc, les scores d'efficience ne peuvent être que des mesures de la performance relative. La croissance de l'efficience moyenne à l'intérieur d'un secteur donné constitue un signe pour les mauvaises unités se rapprochent des meilleures. Signalons à ce niveau que les scores d'efficience ne sont pas des indicateurs de la performance absolue. Donc, on ne peut pas par exemple de prétendre que l'efficience moyenne d'un établissement bancaire d'un tel pays est importante, si l'on ne compare pas les scores d'efficience des banques de ce pays avec ceux des aux autres établissements d'un ou plusieurs pays comparables. Si le niveau moyen des scores d'efficience dans un pays est trop élevé, cela est un signe que les banques de ce pays ont des performances proches, mais globalement leurs performances productives peuvent être moins importantes par rapport à celles des autres établissements bancaires d'un autre pays<sup>8</sup>.

Farrell a illustré son idée en prenant un exemple simple : le cas d'une firme qui utilise deux inputs pour produire un output ;

La fonction de production s'écrit  $y = f(x_1, x_2)$

Il a aussi supposé que la technologie était à rendements constants (CRS), Dans ce cadre simplifié, la fonction de production s'écrit :  $1 = f(x_1/y, x_2/y)$ ,

Dans ces conditions, la frontière technologique peut être caractérisée par une isoquante unitaire que l'on a notée par  $UU'$ . Cette isoquante permet de calculer l'efficacité technique. Les points situés au-dessus de l'isoquante caractérisent les firmes non efficientes. Le ratio des distances entre le point à l'origine et le point efficient (sur l'isoquante) d'une part et le point observé d'autre part mesure l'efficacité technique de la firme considérée. L'isoquante  $UU'$  représente les combinaisons minimums d'input par unité d'output, c'est la frontière de production. Les combinaisons d'inputs réalisables se situent à droite de l'isoquante.

L'inefficacité technique résulte d'une utilisation excessive d'input. Géométriquement, Farrell définit l'efficacité technique ( $ET$ ) de la firme  $P$  par :

$$ET = OQ/OP.$$

$Q$  : le point de la frontière qui possède les mêmes proportions d'input que  $P$ . Une propriété immédiate de cette définition est que l'efficacité technique est comprise entre zéro et un ( $0 \leq ET \leq 1$ ).

Le point  $Q$  est techniquement efficace car il se trouve sur l'isoquante de la firme la plus efficace. Tout point à l'intérieur de l'isoquante est techniquement inefficace pour ce niveau de production.

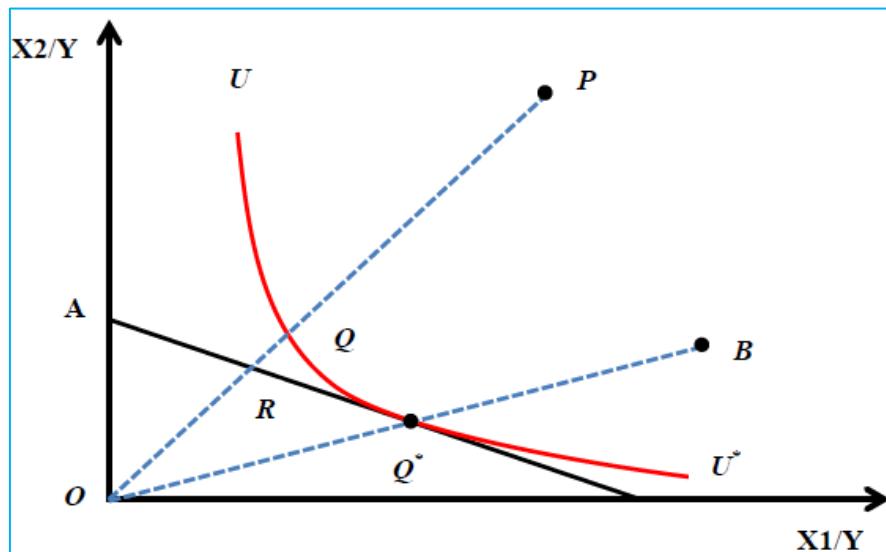
Par exemple, au point  $P$  l'inefficacité technique est représentée par le segment  $QP$ . Il est possible de produire le même niveau d'output avec une diminution de tous les inputs dans la proportion  $QP/OP$ <sup>9</sup>.

<sup>7</sup> Ce score d'efficience est compris entre 0 (inefficacité totale) et 1 (efficacité parfaite des unités formant la frontière). Par exemple, un score égal à 0,7 signifie que cette unité peut être considérée efficace à 70 % par rapport aux « meilleures » de son groupe, ce qui veut dire qu'elle pourrait accroître ses performances productives de 30 %.

<sup>8</sup> Mouziane Fatma (2016) « Effet des facteurs macro-économique sur la performance des banques algériennes » thèse de Doctorat En Sciences Economiques. Université d'Oran 2.

<sup>9</sup> Hodonou DANNON(2009), efficacité et productivité des banques de la zone UEMOA dans un contexte de réformes financières une application de la méthode DEA, cahiers du lab.rii – documents de travail, N°216.

Figure : Graphique de la frontière de l'efficacité technique et de l'efficacité allocative



Source : Farrell m. j., the measurement of productive efficiency, journal of the royal statistical society, series A, part III, 1957, p254.

Du point de vue théorique, les entreprises doivent égaliser leur taux marginal de substitution technique (TMST) entre les deux inputs avec le rapport des prix des inputs déterminés par le marché. Une combinaison de facteurs de production n'est allocativement efficace que si cette condition d'égalité entre le TMST et le rapport des prix des facteurs est satisfaite. L'inefficience allocative (ou inefficience prix) provient d'une combinaison erronée des inputs, étant donnés les prix relatifs. La droite ( $AA'$ ) représente graphiquement ce rapport des prix. Géométriquement, Farrell (1957) mesure l'efficacité allocative ( $EA$ ) des points  $P$  ou  $Q$  par le rapport  $OR/OQ$ ,

$$\text{Avec } 0 \leq EA \leq 1.$$

Cette mesure a l'avantage de faire apparaître la même efficacité allocative à deux firmes utilisant les facteurs dans les mêmes proportions. L'efficacité économique correspond à l'efficacité technique et à l'efficacité allocative réunies. Elle est obtenue au point  $Q'$ , déterminé par la tangente de l'iso coût  $AA'$  à l'isoquante  $UU'$ . A l'inverse, le point  $P$  n'est ni techniquement, ni allocativement efficace. Selon Farrell, son efficacité économique est

$$EE = ET * EA = OR/OP, \text{ avec } 0 \leq EE \leq 1.$$

Le point  $Q$ , bien que techniquement efficace, est aussi inefficient que  $P$  du point de vue allocatif. A l'inverse, la firme  $B$  est allocativement efficace mais techniquement inefficace. Au point  $Q'$  représentant le point de production au coût minimum, l'efficacité économique est égale à l'unité<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Hodonou DANNON(2009), efficacité et productivité des banques de la zone UEMOA dans un contexte de réformes financières une application de la méthode DEA, op.cit. p.9-13.

### **1.3. Les déterminants de la performance bancaire**

Dans la littérature économique, les déterminants de la performance bancaire sont rassemblés en facteurs externes et internes à la banque (YAO, 2005). En effet, les facteurs internes sont les facteurs spécifiques à une banque donnée ou à un secteur bancaire particulier. Toutefois, in désigne par les facteurs externes, ceux sous le contrôle direct du management d'autres établissements. Parmi les facteurs internes expliquant la performance des banques nous pouvons citer, tout d'abord, la structure de propriété de la banque que Suer (2002) avance sous l'appellation de « nature de l'actionnariat de la banque ». Plusieurs travaux, aussi bien empiriques que théoriques, se sont concentrées à son influence sur la performance (Suer, 2002 ; Gregorian et Manole, 2002 ; Bashir, 2000 ; Heffernan et Fu, 2008).

En effet, on entend souvent par structure de propriété la différence entre banque publique et banque privée mais aussi entre banque locale et banque étrangère. Suer (2002) a également avancé l'activité comme étant un déterminant de la performance des établissements bancaires. Pour rendre cette dimension de différenciation plus opérationnelle, cet auteur a utilisé quatre sous dimensions : la nature d'activité, la méthode de collecte des ressources et les segments de clients, la standardisation et le niveau d'innovation. La taille est aussi considérée comme l'un des déterminants de la performance des établissements bancaires. Ce dernier déterminant a été avancé par Yao (2005), Heffernan et Fu (2008).

Suer (2002) a également rapproché les ressources comme déterminants de la performance des établissements bancaires. Cet auteur entend par les ressources les moyens de production, le capital humain et les ressources financières. Les facteurs externes expliquant la performance bancaire peuvent être groupés en trois catégories principales qui sont : les variables macroéconomiques, la structure du marché bancaire et les variables de régulation. Signalons que certains de ces déterminants de la performance des établissements concernent aussi bien les établissements financiers bancaires que les institutions financières non bancaires. Dans ce sens, on a choisi appesantir sur les banques car la plupart des travaux réalisés se sont concentrées sur le domaine bancaire.

Rappelons que la distinction entre les deux types d'institutions a été mise en évidence par Sayers<sup>11</sup>. Pour ce dernier auteur, les établissements financiers bancaires par opposition aux autres établissements financiers contribuent dans le mécanisme économique de paiement en assurent les transactions de services. Le passif de ces établissements (dépôts) constitue une partie très intéressante de l'offre monétaire nationale et ils peuvent généralement créer le crédit qui est une autre forme de monnaie. Donc, on vient de dénombrer un ensemble de déterminants internes et externes à la banque dont l'impact sur la performance a été largement abordé dans la littérature.

## **2. Les approches de la mesure de la performance bancaire**

### **2.1. Les mesures empiriques de la technologie bancaire et de la performance**

Généralement, on distingue entre deux grands types d'approches de mesure de la performance bancaire qui sont :

---

<sup>11</sup> Mouziane Fatma (2016) « Effet des facteurs macro-économique sur la performance des banques algériennes » thèse de Doctorat En Sciences Economiques. Université d'Oran 2.

- a. **L'approche structurelle** : cette approche se base principalement sur le principe de l'optimisation en sens économique. Elle applique le raisonnement de la théorie microéconomique traditionnelle de la production dans la banque.
- b. **L'approche non structurelle** : cette approche compare la performance des établissements bancaires en appréciant la relation de la performance orientée vers les stratégies d'investissement avec d'autres déterminants tels que les caractéristiques liées à la structure du capital et à la gouvernance (Hancock, 1991). Pour ce faire, elle se réfère à une variété de ratios financiers qui reflètent la performance bancaire. Certes, cette approche s'intéresse à déclencher les évidences d'une corrélation entre les problèmes d'agence et les ratios et variables qui caractérisent la qualité de la performance bancaire.

En effet, la littérature nouvelle considère que la banque comme un intermédiaire financier qui produit des services financiers intensifs en matière d'informations et diversifie les risques. Cette approche contribue à fournir un choix sur les outputs et inputs dans la structure de la production bancaire. Par exemple, l'application standard sur l'analyse de l'efficience bancaire ne permet la production bancaire d'affecter les décisions du risque excluant la possibilité d'une amélioration, en échelle et en portée, de la diversification en vue de baisser le coût du capital des emprunteurs, et induit à ce que les établissements bancaires maîtrisent les risques auxquels elles sont confrontées.

Par ailleurs, différentes approches de modélisation des inputs et des outputs bancaires pour pouvant être utilisées pour analyser l'efficience bancaire. Parmi celles-ci, on peut citer d'une manière générale : l'approche de la production instaurée par Benston en 1965 et développée par Berger et Humphrey en 1991 ; L'approche d'intermédiation initiée par Sealey et Lindley en 1977 ; Le modèle de rentabilité<sup>12</sup> avancé par Berger et Mester en 1997 ; Le modèle de commercialisation instauré par Seiford et Zhu en 1999 et enfin le modèle de portefeuille de Fama développé en 1980 (cité par Ohene-Asare, 2011).

### **2.1.1. L'approche de la production/Productivité**

Cette approche de la production ou de la productivité a été développée par Benston en 1965 et Bell et Murphy en 1968. Par la suite, elle a été améliorée par Berger et Humphrey en 1991. Elle postule que les établissements bancaires produisent plusieurs types de dépôts, l'épargne et de prêts, les crédits de consommation et/ou d'investissement et d'autres services pour les titulaires de comptes à l'aide des facteurs physiques à savoir le capital physique, les forces du travail, le matériel, la superficie de l'espace, etc. (Mester, 1987).

Les outputs se mesurent par le nombre et la catégorie des transactions traitées dans une unité de temps bien déterminée. Cette démarche met en exergue le comportement commercial des banques en fournissant des services aux détenteurs de comptes, ce qui fait que cette démarche est également appelée la démarche de prestation des services (Bergendahl, 1998).

En effet, selon cette approche, les charges globales de la banque ne comprennent que les charges d'exploitation en faisant abstraction les frais d'intérêts versés sur les dépôts et les revenus du fait que les dépôts bancaires sont considérés comme des outputs, et seuls les inputs physiques sont nécessaires pour réaliser des opérations de transactions ou proposer d'autres types de services.

---

<sup>12</sup> Le modèle de rentabilité est souvent appelé l'approche opérationnelle ou l'approche du revenu.

### **2.1.2. L'approche de l'intermédiation**

L'approche d'intermédiation de Sealey & Lindley (1977) postule que les établissements financiers comme étant des agents qui font transiter des capitaux entre les investisseurs qui ont des besoins de financements et les agents ayant des ressources de financement (épargnants), en utilisant des inputs tels que le travail et le capital physique, et parfois des capitaux propres, pour convertir le capital financier tels que les dépôts et d'autres fonds / passif en prêts , titres , investissements et autres actifs dégageant un revenu.

En ce sens, les établissements bancaires fournissent des services d'intermédiation. Les unités monétaires de l'actif, dans différents types de prêts et investissements représentent les outputs. Toutefois, les coûts financiers des comptes sont enregistrés dans le passif et les charges d'exploitation et intérêts se combinent pour constituer le coût global des banques (Sealey & Lindley, 1977). En effet, l'approche d'intermédiation se subdivise en trois principales variantes : l'approche de l'actif, l'approche du coût d'usage et l'approche de la valeur ajoutée.

- a. **L'approche de l'actif :** La démarche de l'actif représente l'idée *T- account* du bilan et considère l'intermédiation entre demandeurs de capitaux et épargnants comme le rôle principal des banques. Par ailleurs, cette démarche considère les dépôts, les autres comptes du passif et les ressources réelles comme des inputs. Les prêts et l'actif du bilan exhibant les attributs de l'output du moment où elles utilisent les fonds qui engendrent la plupart du revenus perçus par les banques (Sealey & Lindley, 1977). Sur cette base, cette approche est qualifiée comme : approche de l'actif. En effet, cette démarche prend en considération les éléments du bilan et n'engage pas le compte de résultat (bénéfice ou perte) des états financiers. Cela implique que d'autres produits financiers qui, désormais, gagnent du terrain et qui ne sont pas enregistrés sur le bilan, sont exclus dans cette perspective. Globalement, cette démarche considère que les prêts et les autres actifs productifs comme étant des outputs. Par ailleurs, les dépôts et les autres comptes du passif du bilan des banques sont considérés comme des inputs (Ohene-Asare ,2011).
- b. **L'approche du coût d'usage :** Le fondement de base de cette approche, basé sur le coût d'usage de l'argent offert proposé par Donovan en 1978 et Barnett en 1980, a été empiriquement pratiquée sur les établissements financiers par Hancock en 1985 qui suggère que les banques transforment des inputs non financiers tels que le travail, le capital et le matériel acheté, en produits financiers (cité par Ohene-Asare ,2011). Pour modéliser la technologie de la production bancaire Hancock (1991), a fait appel à une fonction de profit en se concentrant sur le taux d'intérêt et l'élasticité de substitution des moyens financiers et a modélisé le revenu ou de la fonction du coût à partir des taux d'intérêt, des coûts d'assurance, le profit en capital réalisé et la perte de données, mise à disposition. Le modèle du coût d'utilisation ou d'usage catégorise les inputs et les outputs d'un produit bancaire en fonction de leur participation nette au chiffre d'affaire de la banque ou en fonction des signes de leurs dérivés dans une fonction de profit.

En effet, les rentabilités financières sur un actif doivent être nettement supérieures au coût d'opportunité des capitaux. Autrement-dit, le coût financier sur une créance doit être inférieur au coût d'opportunité pour qu'un produit financier doit être adopté comme un output (Hancock, 1991).

En effet, cette approche considère la responsabilité sociale de l'entreprise (RSE), comme un output si les rémunérations financières de la RSE sont supérieures à ses coûts d'opportunité. Hancock a montré que tous les actifs et les passifs des banques pourraient avoir leurs coûts d'usage calculés. Certes, les variations des taux d'intérêt et des frais de service peuvent changer la manière dont les actifs et les passifs sont classés comme des entrées et sorties. Cependant,

Hancock (1991) considère que ce modèle est difficile à mettre en œuvre sur le plan pratique en raison du caractère invisible du cours des actifs et qui doivent être inclus.

c. **L'approche de la valeur ajoutée :** Cette approche qualifiée de la valeur ajoutée relative basée sur la modélisation du comportement de la banque est développée par Berger en 1987 et Berger et Humphrey en 1992. Sur la base de cette démarche, les activités, comme la mobilisation des prêts et l'offre des prêts, qui par ailleurs, impliquent d'importantes charges sur le travail et le capital physique, sont classés comme des outputs et sont mesurés en termes pécuniaires, tandis que le travail et le capital physique et les capitaux acquis sont classés comme des inputs (Berger, Hanweck, & Humphrey, 1987), autrement-dit, le bilan catégorise, que ce soit les actifs ou les passifs, comme des outputs qui aboutissent à la valeur ajoutée de la banque (Berger et al., 1987).

Par ailleurs, selon Wheelock et Wilson en 1995, les démarches du coût d'utilisation et la valeur ajoutée dans la pratique classifient les inputs, de la même manière, mais, ne diffèrent que par celle dont elles considèrent les dépôts des clients ; l'approche du coût d'utilisation qualifie les dépôts comme outputs, tandis que l'approche de la valeur ajoutée considère les dépôts à la fois comme un input et un output (Cité par Ohene-Asare, 2011).

## **2.2. Comparaison de deux approches (intermédiation versus productivité)**

Elyasiani et Mehdian en 1992 ont comparé l'approche de l'intermédiation et de la productivité afin d'en dégager les avantages et les inconvénients. Les auteurs considèrent que la première approche est plus pertinente que la deuxième pour les raisons suivantes (Cité par Ohene-Asare, 2011) :

- L'approche d'intermédiation englobe la totalité des dépenses bancaires et n'exclut pas les celles liés aux taux d'intérêts. Ces dépenses forment une partie importante du coût global de la banque et leur élimination pourrait biaiser les résultats empiriques. Cette approche serait ainsi plus adaptée à l'estimation de l'efficience des établissements bancaires dans leur ensemble.
- Etant donné que l'activité principale des établissements bancaires consiste sans la transformation des dépôts en crédits, il est plus logique de considérer les dépôts comme inputs ; En effet, les établissements bancaires collectent les dépôts qui constituent une partie des capitaux utilisés pour accorder des crédits et pratiquer les opérations des investissements.
- La dernière limite de l'approche de la production est liée à la base de données nécessaire à son application. Cette base de données concerne seulement les banques dont le capital est inférieur à un milliard de dollars.

Kaparakis, Miller et Nicolas (1994) ont résumé les travaux réalisés sur l'efficience des banques américaines entre 1979 et 1994. Ils ont avancé l'approche utilisée ainsi que la méthode d'estimation choisie pour chaque travail et ils conclué que l'approche de l'intermédiation dominait dans l'industrie bancaire américaine (Cité par Ohene-Asare, 2011).

En bref, selon l'approche d'intermédiation, les outputs bancaires sont classés généralement au deux catégories : les crédits et les titres de placement. Le total crédit est subdivisé en deux axes qui sont les crédits destinés aux particuliers et les crédits consacrés aux entreprises. Par ailleurs, les actifs de placement englobent les obligations et autres valeurs mobilières à revenu fixe ou variable. Ces outputs sont produits en combinant des facteurs de production ou inputs.

Les inputs sont composés du facteur travail, du facteur capital physique (équipements de production) et les dépôts. Certes, il s'agit de différents types de dépôts parmi lesquels on peut

citer les dépôts englobant les dépôts à vue, les dépôts à terme, les comptes sur livret et les certificats de dépôts. Cependant, la composition de ces inputs ou outputs ainsi que nombre de variables utilisées dans le modèle dépend de plusieurs facteurs.

Actuellement, l'approche d'intermédiation est l'approche la plus dominante sur le plan des travaux de recherche. Néanmoins, l'approche par la production a été adoptée dans certains cas bien déterminés. Certes, malgré les différences qui existent entre ces deux approches, elles peuvent, dans certains cas, aboutir à des résultats très rapprochés

### **2.3. Les nouvelles techniques de mesure de la performance bancaire**

#### ***2.3.1. Prise en compte du coût des fonds propres***

Les établissements bancaires sont de fortes consommatrices des capitaux propres, notamment du fait des ratios prudentiels. La procédure repose sur une prise de conscience que les capitaux propres représentent perpétuellement un coût à prendre en considération dans l'évaluation de la rentabilité des activités bancaires, que ce coût soit un coût de rémunération des actionnaires ou des collaborateurs ou un coût d'opportunité. Donc, il est nécessaire d'améliorer leur utilisation. Dans ce sens, les mesures traditionnelles de rentabilité tels que : le revenu net, le ROA, le ROE, le coefficient budgétaires, rendements par action, etc. apparaissent insuffisantes (Bourdeaux & Coussergues, 2006) du fait que :

- a. L'optimisation de la croissance des revenus nets peut générer des prises de risque excessives ;
- b. Le ROA et le coefficient budgétaire n'engagent pas la mesure d'un rendement requis sur le capital social ;
- c. Généralement, les principes généraux de comptabilité ignorent les risques dans la mesure des rendements.

Afin de remédier aux insuffisances de ces démarches classiques, de nouvelles approches ont été développées pour apprécier l'efficacité de la gestion des établissements bancaires. Leurs objectifs consistent à répondre aux questions suivantes: est-ce que la valeur de l'investissement des actionnaires a augmenté ? De quelle valeur cet investissement a été évolué ? etc.

En effet, l'optimiser la richesse des actionnaires ne se ramène pas à une simple augmentation de la valeur boursière de la firme bancaire. Certes, cette dernière peut être augmentée soit par l'évolution de la valeur de chaque actif, ce qui est bon pour l'actionnaire, soit par l'augmentation du nombre de titres, chose qui n'est pas nécessairement favorable aux actionnaires. Si l'objectif est d'accroître la richesse des actionnaires, la bonne méthode doit consister en une évaluation, non de la valeur boursière per se, mais plutôt de la 'valeur ajoutée' à l'investissement des actionnaires.

#### ***2.3.2. La performance bancaire et la création de la valeur***

Les établissements bancaires sont de plus en plus soumis à la sanction des marchés. Les pressions exercées par des actionnaires pour maximiser la richesse de ces derniers (augmenter le rendement des fonds propres) ont conduit certains établissements, de manière analogue à ce qui est fait dans les autres entreprises, à définir de nouvelles modalités de management. Dérivés de la théorie financière, ces critères ont pour objectif de maximiser la création de la richesse au profit de l'actionnaire ou le cas échéant du sociétaire.

**a. La méthode MVA (Market Value Added)** : La première approche de la création de valeur au profit de l'actionnaire est la méthode MVA. Cette dernière correspond à la différence entre la valeur de marché actuelle de l'entreprise et la valeur historique du capital investi dans cette entreprise. Dans ce sens, la MVA peut être qualifiée comme la richesse créée et accumulée par l'entreprise, depuis sa création, pour ses actionnaires. C'est la différence entre ce que les investisseurs ont investis (capital, dette, etc.) et ce qu'ils pourraient en dégager en vendant l'entreprise. Donc, la MVA dépend partiellement de la capitalisation boursière. Toutefois, elle fait l'objet de trois critiques (Descamps & Soichot, 2002) :

- Les unités opérationnelles ne sont pas cotées : elles ne sont pas donc soumises à une évaluation par le marché ;
- Toutes les firmes ne font pas l'objet d'une cotation publique ;
- Les évaluations du marché sont soumises à une volatilité pouvant être sans relations directes avec la politique ou les résultats de la firme elle-même.

**b. La méthode EVA (Economic Value Added)** : La méthode EVA a été mise au point pour répondre aux critiques avancées ci-dessous à la première démarche de la mesure de la richesse des actionnaires. Cette deuxième démarche se veut à la fois une démarche d'évaluation globale de l'entreprise et un outil de mesure des performances de ses différentes activités bancaires. C'est un indicateur de performance des managers qui cherchent à mesurer la qualité de l'équipe mobilisée. L'EVA est résumée de manière assez simple comme un résultat économique de l'entreprise après rémunération de l'ensemble des fonds engagés (endettement et fonds propres). Elle mesure ainsi la différence entre les revenus tirés de l'exploitation et le coût de l'ensemble des ressources consacrées à cette exploitation (Descamps & Soichot.2002). En effet, l'EVA est égal au résultat opérationnel de l'entreprise après impôt, déduction faite du coût du capital engagé pour son activité : **EVA = résultat opérationnel net – coût du capital engagé**

Le résultat opérationnel correspond au résultat d'exploitation après impôt, mais avant les coûts financiers. Ces derniers étant appréhendés dans le coût des fonds entrepris. Ainsi, l'EVA positive signifie que les managers ont réussi à créer de la valeur en faveur des actionnaires sur une période de temps donnée.

**C. L'adaptation de la méthode EVA aux activités bancaires** : Les approches d'analyse financière basées sur la valeur actionnariale, du type MVA et EVA, ont été développées au départ aux États-Unis pour les entreprises industrielles et commerciales. Très largement répandue outre-Atlantique, les deux approches MVA-EVA sont également utilisées par un certain nombre de grandes entreprises industrielles françaises<sup>13</sup>. Récemment, l'utilisation de ces approches s'est développée chez les analystes financiers et les investisseurs de fonds pour évaluer les performances des établissements bancaires.

Ces analyses ont essentiellement concerné jusqu'ici les firmes bancaires américaines.

Par ailleurs, l'utilisation d'une méthode telle que l'EVA pour les établissements bancaires exige l'adaptation de la méthodologie aux spécificités de ces dernières. Cette adaptation concerne particulièrement deux paramètres clés, à savoir, le résultat économique et les fonds investis :

**Le résultat économique** : on peut mesurer ce résultat par le résultat net sur lequel sont appliqués plusieurs corrections ou redressements spécifiques aux banques : dotations et reprises

<sup>13</sup> Notamment Vivendi, Lafarge, Rhône-Poulenc. Et Depuis cinq ans, le magazine L'Expansion publie un classement des 200 premières entreprises françaises cotées en fonction des critères MVA – EVA. Les établissements bancaires et financiers ont été exclus de ce classement jusqu'ici.

aux fonds pour risques bancaires généraux, prise en considération des profits latents sur les placements ;

**Les capitaux investis** : l'industrie bancaire est un secteur réglementé dans lequel tous les actifs et passifs sont financiers et génératrices de risques. De ce point de vue, ce secteur est totalement différent du secteur industriel et commercial. La contrainte des établissements bancaires ne réside pas dans le financement de leur exploitation mais de posséder des fonds propres d'un niveau raisonnable pour absorber des pertes potentielles et satisfaire aux exigences des ratios de solvabilité et, de plus en plus, des agences de notation.

En effet, une différenciation importante doit être faite entre la notion de capital historique qui est les sommes investies dans l'entreprise dans le passé, et le capital risque ou capital économique, qui est une notion probabiliste mesurant la valeur de marché susceptible d'être perdue en cas d'événement adverse (Descamps & Soichot, 2002). Généralement, le capital risque est évalué à deux ou trois fois la valeur de l'écart-type de la volatilité de la valeur de marché de titre considéré. Toutefois, c'est cette deuxième conception du capital qui est pertinente pour le calcul la rentabilité opérationnelle des établissements bancaires dans le cadre de la méthode EVA.

## 2.4. Au-delà de l'analyse par les ratios dans la mesure de la performance

La limite primordiale que présente la méthode d'analyse par les ratios de gestion est qu'elle tente d'évaluer la banque à travers quelques ratios quantitatifs ; alors qu'en réalité, la performance d'une banque est affectée non seulement par les variables internes de nature quantitative (les ratios financiers), mais aussi par les variables internes de nature qualitative (l'organisation, les choix de gestion...). Du moment où elles opèrent dans un environnement concurrentiel.

### 2.4.1. *Les limites des ratios de la profitabilité*

La nature quantitative des ratios utilisés impose une lecture prudente quant à l'appréciation de la performance. Par exemple l'interprétation que nous livre le ratio ROA, largement utilisé pour mesurer la rentabilité bancaire, a fait l'objet de plusieurs critiques pour plusieurs raisons (Bekkar, 2006) :

- Il se trouve que le ROA soit influencé par la politique de provisions de l'établissement de crédit puisque le résultat net incorpore le coût du risque et que les actifs figurent nets de provisions dans le bilan bancaire ;
- Les actifs sont tous placés sur un même plan alors qu'ils ne sont pas homogènes en termes de risque; le coefficient ne ventile pas les actifs selon leur degré de risque.
- Les activités hors bilan et les prestations de services qui contribuent à la formation du résultat ne sont pas prises en compte, alors que ces activités sont fortement développées au cours des dernières années. C'est toutefois le ratio le plus utilisé pour évaluer les performances d'un établissement de crédit.

Les variations du ratio ROE livrent également plusieurs lectures, il convient de vérifier si un ratio élevé n'est pas lié à une sous-capitalisation et inversement, et ce en observant le poids des fonds propres dans le total des ressources (Coussergue, 2010).

En effet, la baisse du ROE peut correspondre à la volonté des dirigeants d'un établissement de crédit de renforcer son assise financière par l'extension de ses fonds propres; Alors qu'un ratio élevé peut symétriquement traduire une insuffisance de fonds propres ou une prise de risque excessive (Bekkar, 2006).

Le ROE est influencé aussi par la politique de capitalisation adoptée par l'établissement de crédit; une capitalisation faible peut être due à des raisons structurelles, notamment à la nature des ressources de la banque. En fait, ce ratio n'est pas une mesure de la détermination de la banque à atteindre une plus grande rentabilité mais plutôt une fonction de la relation : *revenus - fonds propres*, qui est le produit de portefeuille d'affaires et du levier.

Telle est d'ailleurs la raison pour laquelle les analystes financiers s'intéressent parallèlement à l'importance relative des fonds propres dans le bilan, ou le taux de capitalisation, dont le niveau traduit la robustesse ou, au contraire, la fragilité face aux risques que peut rencontrer un établissement de crédit.

Berger considère que le niveau des fonds propres d'une banque reflète son autonomie financière car au fur et à mesure que le niveau des fonds propres détenu par la banque augmente, le besoin de financement à long terme diminue (Berger, 1995).

De plus, les banques bien capitalisées peuvent accéder aux fonds à de meilleures conditions car elles sont considérées comme plus solvables, donc moins risquées, Les banques dont la capitalisation est importante peuvent 'être considérées comme des établissements '*prudents*' (Bekkar ,2006).

### **3. Les techniques de mesure basées sur la frontière efficiente**

Malgré l'abondance des recherches et des articles consacrés à la l'analyse de l'efficience des établissements bancaires, il n'existe, jusqu'à l'heure actuelle, aucun compromis sur la démarche à utiliser. Dans leur survol des analyses microéconomiques de l'efficience bancaire, dont la majorité s'intéresse à des pays industrialisés, Berger & Humphrey (1997) comptent principalement 5 méthodes distinctes :

- a. **Trois approches paramétriques** : l'Approche de la Frontière Stochastique (AFS) ou SFA l'Approche de la Distribution Libre (ADL) ou DFA et l'Approche de la Frontière Epaisse (AFE) ou TFA.
- b. **Deux approches non paramétriques** : l'Approche d'Enveloppement des Données (AED) ou DEA et le Free Disposal Hull (FDH).

#### **3.1. Les Techniques paramétriques**

Ce type des méthodes paramétriques définissent les relations structurelles entre les inputs et les outputs en se basant généralement sur une fonction de production, une fonction de coût ou une fonction de profit. Cette fonction peut être de nature Cobb-Douglas, Translog ou Fourier, et la frontière de l'ensemble de production peut avoir trois formes différentes à savoir : la **frontière stochastique** (stochastic frontier), la **frontière épaisse** (Thick Frontier) ou la **frontière libre** (Distribution-Free Frontier) (Weill, 2004)<sup>14</sup>. Donc, elles suggèrent que l'ensemble des opportunités de production peut être représenté par une fonction particulière dont les grandeurs sont constantes. On impose à priori la forme de lien technique entre les inputs et les outputs et on estime par la suite les grandeurs de cette fonction en recourant à l'économétrie (Weil, 2004).

Les techniques paramétriques considèrent qu'un établissement bancaire est inefficient quand des coûts sont supérieurs ou lorsque ses profits sont inférieurs à ceux dégagés par

<sup>14</sup> Weill, L. (2004), Measuring cost efficiency in European banking: A comparison of frontier techniques, Journal of Productivity Analysis, 21, 133-152.

l'établissement le plus efficience sur le marché, après avoir pris en considération la variable d'erreur, les méthodes paramétriques les plus connues qui sont : l'approche de la frontière stochastique ou *SFA* (Stochastic Frontier Approach), *DFA* (Distribution Free Approach) et *TFA* (Thick Frontier Approach).

En effet, les méthodes d'analyse paramétriques ont été utilisées par plusieurs chercheurs pour étudier l'efficacité de l'activité bancaire. Les études se sont portées généralement sur l'efficience économique des établissements bancaires d'un pays à part, d'autres études se sont intéressés à l'efficience bancaire d'une zone géographique spécifique. D'autres recherches ont analysé l'impact de la structure de propriété, la réglementation, la taille ou encore les stratégies spécialisation de fusion ou d'acquisition sur l'efficience bancaire. Pour étudier l'efficience-cout des banques centrales<sup>15</sup>. Encore une fois Vettori (2000) de sa part a exposé une synthèse des études paramétriques sur l'efficience bancaire.

### ***3.1.1. L'approche de la frontière stochastique SFA***

Cette approche SFA est fondée sur la frontière de coût ou de profit de la fonction de production qui toutefois, met en exergue les inputs, les outputs et d'autres facteurs. Elle permet donc d'identifier un terme d'erreur dont la distribution est supposée être différente de celle du terme d'efficience. On la qualifie également frontière économétrique ou modèle à erreurs composés<sup>16</sup>. Par opposition aux techniques non paramétriques, cette approche prend en compte la présence d'erreurs aléatoires. Toutefois, elle est fondée sur l'hypothèse ci-après (Parmeter & Kumbhakar, 2014)<sup>17</sup> : les observations non efficientes suivent une distribution asymétrique (habituellement une loi normale standard). Ainsi, les observations de types inefficiences doivent avoir une distribution tronquée puisqu'elles ne peuvent être négatives. Les trois modèles de la méthode SFA partagent le même principe du terme d'erreur composé, toutefois, chaque modèle est associé à une frontière de production particulière. Le modèle peut être défini comme suit :

$$y = f(x, \beta) \cdot \exp\{v - u\}$$

Où :  $y$  est un scalaire d'output,  $x$  est un vecteur d'inputs,

$\beta$  : est un vecteur qui représente le paramètre de la technologie.

Le premier composant du terme d'erreur indique les effets de l'erreur statistique et obéit à une distribution normale;  $v \sim N(0, \sigma^2_v)$ . Le second composant  $u \geq 0$  représente les effets de l'inefficience techniques. Donc, pour les producteurs qui se situent sur la frontière stochastique  $u = 0$ . Par contre, pour ceux qui se trouvent en dessous de la frontière  $u > 0$ . Pour Meeusen & van den Broeck,  $u$  obéit à une distribution exponentielle. Quand à Battese & Corra, ils proposent une distribution semi-normale pour  $u$ . Finalement, Aigner, Lovell & Schmidt examinent les deux distributions pour  $u$ . Les paramètres devant être estimés sont  $\beta$ ,  $\sigma^2_v$ , et la variance de  $\sigma^2_u$ . Les deux distributions assumées sur  $u$  impliquent que le terme

<sup>15</sup> Les travaux de Loertta Mester « Efficiency of Banks in the Third Federal Reserve District » ( Wharton Financial Center , 1994) et "Applying Efficiency Measurement Techniques to Central Banks" (Wharton Financial Center . 2003) sont les rares études précurseurs qui ont analyser l'efficience technique et coût des autorités monétaires.

<sup>16</sup>Aigner, Lovell et Schmidt (1977) ont supposé que la variable d'erreur  $\epsilon$  suit une loi normale de moyenne 0 et de variance  $\sigma^2$  ; c'est à dire  $\epsilon \sim N(0, \sigma^2)$  ; cette distribution de la variable d'erreur lui permet de prendre des valeurs négatives ou positive, en fonction de facteurs exogènes et qui pourraient agir sur la performance des banques.

<sup>17</sup> Kumbhakar Subal., C. A. Knox Lovell, Stochastic Frontier Analysis. Cambridge University Press. USA.2000. pp. 14.

d'erreur composé ( $v - u$ ) est négativement biaisé, et l'efficience statistique impose que le modèle doit être estimé par une probabilité maximale. L'estimation de la moyenne de l'inefficience technique dans un échantillon est mesurée par les deux équations suivantes :

$E(-u) = E(v - u) = - (2/\pi)^{1/2} \sigma_u$  quand la distribution du terme d'erreur composé est de normale - semi normale, et de:

$E(-u) = E(v - u) = - \sigma_u$  si la distribution du terme d'erreur est de normale - exponentielle<sup>18</sup>.

La fonction précédemment spécifiée concerne la frontière de production. Pour obtenir une frontière stochastique de la fonction coût, il suffit de remplacer le terme d'erreur ( $v - u$ ) en ( $v + u$ ). Ainsi pour des données transversales, on obtient:

$$Y_i = X_i \beta + (V_i + U_i), \quad i = 1, \dots, N,$$

Où  $Y_i$  est (le logarithme du ) coût de production de l'entreprise "i";  $X_i$  est un  $k \times 1$  vecteur de (transformation de) des prix des inputs et des outputs de l'entreprise "i";  $\beta$  est un vecteur des paramètres ignorés;  $V_i$  sont des variables aléatoires assumées d'avoir une distribution normale et identique  $N(0, \sigma^2_v)$  et  $U_i$  sont des variables aléatoires non-négatives assumées de mesurer l'inefficience coût dans la production, souvent assumées de suivre la distribution  $N(0, \sigma^2_u)$ .

Dans cette fonction,  $U_i$  définit la distance qui sépare l'entreprise de la frontière des coûts. Si l'efficience allocative est assumée,  $U_i$  est directement relié au coût de l'inefficience technique. Si cette supposition est omise, l'interprétation de  $U_i$  est en quelque sorte plus compliquée. En effet, les inefficiencies techniques et allocative peuvent être évoquées.

Les estimations de l'efficience technique sont obtenues des frontières stochastiques de production. Aussi, les frontières stochastiques des coûts permettent les estimations de l'efficience des coûts. Les mesures de l'efficience technique et l'efficience des coûts relative à la frontière stochastique de la fonction coût (ou de la frontière de production) sont définies de la façon suivante:  $EFF_i = E(Y_i * | U_i, X_i) / E(Y_i * | U_i = 0, X_i)$ ,

Où  $Y_i *$  est la production (ou le coût) de l'entreprise "i" qui est égale à  $Y_i$  lorsque la variable dépendante est en unités originales et est égale à  $\exp(Y_i)$  lorsque la variable dépendante est en logarithme. Dans le cas de la frontière de production, l'efficience  $EFF_i$  prend une valeur entre zéro et un, et dans le cas de la fonction des coûts, elle prend une valeur entre zéro et infinité<sup>19</sup>.

### 3.1.2. L'approche de la distribution libre

Selon Berger (1993) introduit que l'approche paramétrique qu'il qualifie de "distribution free" (la méthode DFA) car aucune distribution n'est attribuée à l'inefficience. Dans cette approche, l'inefficience managériale est assumée d'être constante à travers le temps. D'où, pour des données panel, on peut déduire que  $u_{ti} = u_i$ . De l'autre côté, l'erreur statistique  $v_{ti}$  s'annule à travers les années. Le modèle pour des données panel prend la formule suivante

<sup>18</sup> Ibid, p. 9.

<sup>19</sup> Coelli Tim, A guide to frontier version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation, centre for efficiency and productivity analysis cepa, working paper. university of new england. australia. 1996

$$\ln TC = \ln C_t(Y_{it}, w_{it}) + \ln u_i + \ln v_{ti}$$

Où :  $TC$  représente les coûts totaux de l'entreprise  $i$  en période  $t$ ,  $C$  est la fonction coût de l'industrie en période  $t$ ,  $Y_{it}$  est un vecteur d'output,  $w_{it}$  est un vecteur des prix des inputs et  $\ln$  représente le logarithme naturel. Le terme d'erreur devient alors:

$$\varepsilon_{ti} = \ln u_i + \ln v_{ti}$$

La moyenne des résidus de la régression par l'unité transversale  $i$  est alors utilisée pour estimer  $\ln u_i$ .

Pour que les résultats de la méthode DFA soit pertinents, il est impératif de maintenir les conditions suivantes:  $u_i \in [1, \infty)$ ,  $E[\ln v_{ti}] = 0$  et la condition d'orthogonalité habituelle doit être respectée. Si la fonction coût contient une constante, aucune estimation impartiale de  $\ln u_i$  ne peut être obtenue. Ainsi,  $X$ -efficience relative égale:

$$XEFF_i = \exp(\ln u^*_{min} - \ln u^*_i) = \frac{u^*_{min}}{u^*_i}$$

Où :  $\ln u^*_{min}$  est le minimum de  $\ln u^*_i$  ce dernier n'étant que l'estimation de  $\ln u_i$ .

$X$ -efficience : est une mesure de l'efficience managériale/opérationnelle qui peut être contrastée avec l'efficience d'échelle ou l'efficience scope. Pour les entreprises efficientes,  $XEFF$  prend la valeur de 1 et prend une valeur inférieure si l'entreprise est inefficiente<sup>20</sup>

### 3.1.3. L'approche de la frontière épaisse

Cette démarche de la frontière épaisse spécifie ainsi une forme fonctionnelle, généralement la même que la SFA. Elle ne présente pas d'estimations exactes de l'efficience de chaque firme bancaire mais donne plutôt une estimation du niveau général de l'efficience, en comparant les échantillons des établissements. Ainsi, la comparaison de l'efficience se fait par quartile (Weill, 2004)<sup>21</sup>.

## 3.2. Les techniques de mesures non paramétriques

Les techniques de mesures non-paramétriques<sup>22</sup> élaborent la frontière d'efficience d'une manière directe à partir des observations en se référant aux techniques de programmation linéaire. Elles n'obligent pas de forme à priori de la relation qui lie les inputs et les outputs ; ce faisant elles ne permettent pas de considérer de terme d'erreur statistique<sup>23</sup>. En effet, l'approche non paramétrique la plus populaire est Data Envelopment Analysis. Cette dernière est particulièrement adaptée à la mesure de l'efficience relative des firmes bancaires quand plusieurs inputs sont utilisés pour produire plusieurs outputs et, mieux encore, elle la rend possible quand la technique de production est non certaine ou inconnue (Bekkar, 2006). Par

<sup>20</sup> Wagenvoort R., Schure P., op-cit. pp. 8-9.

<sup>21</sup> Weill, L. (2004), Measuring cost efficiency in European banking: A comparison of frontier techniques, Journal of Productivity Analysis, 21, 133-152.

<sup>22</sup> Ces méthodes remontent pour la première fois à la publication des articles d'Aigner, Lovell et Schmidt «Formulation and estimation of stochastic frontier production function Models », Journal of Econometrics, 1977. Et de Charnes, Cooper et Rhodes « Measuring the efficiency of Decision-Making-Units », European Journal of Operational Research , 1978.

<sup>23</sup> Et ça d'une manière contraireaux méthodes de l'approche paramétrique.

conséquent, elle est particulièrement importante dans le cas des établissements bancaires. Toutefois, son inconvénient majeur est qu'elle est sensible aux erreurs de mesures.

Par contre, l'approche Free Disposal Hull est une variante de la Distribution Free Approach. Certes, la différence principale entre ces deux approches concerne la formulation de l'hypothèse du rendement d'échelle. En effet, la première approche est appliquée avec une hypothèse de rendement d'échelle constant ou rendement d'échelle variant et les résultats obtenus dans les deux cas sont différents. Tandis que l'approche FDH n'exige pas de définir une telle contrainte. Cependant, pour que son application soit fiable, elle nécessite un échantillon très large.

### **3.2.1. L'approche d'enveloppement des données (DEA)**

L'approche la plus utilisée est l'approche d'enveloppement des données ou DEA (*Data Envelopment Analysis*). Comme son nom le suggère, cette approche détermine une enveloppe qui comporte toutes les observations efficientes ainsi que leurs combinaisons linéaires, les autres observations (celles qui sont inefficientes) se situent en dessous. Par fragment, l'enveloppe est linéaire. Elle est interprétée comme la frontière technologique efficiente et est nommée frontière d'efficience (Seiford & Thrall, 1990). La distance entre la frontière d'efficience et les observations inefficiences correspond à la mesure d'efficience. Ainsi, la mesure obtenue est relative. C'est sur la base de comparaison itérative que la méthode DEA identifie les observations efficientes. Toutefois, chaque observation est comparée à toutes les autres. Si, en termes de technologie de production, une observation est non dominée par une autre observation de l'échantillon, alors elle est qualifiée efficiente et elle obtient un score de 1 (Seiford & Thrall, 1990). Les observations efficientes sont groupées donc sur la frontière d'efficience, et ainsi la définissent. L'avantage crucial de cette approche est qu'elle n'impose pas d'hypothèses a priori sur la relation entre les inputs et les outputs.

### **3.2.2. La méthode Free Disposal Hull (FDH)**

Cette technique d'estimation est considérée comme un cas particulier de l'approche DEA. En effet, la méthode de DEA suggère la possibilité d'effectuer une substitution entre les inputs pour produire une certaine quantité d'outputs. Certes, la technique FDH suppose qu'il n'y a pas de substitutions possibles entre les combinaisons d'inputs de la frontière (Seiford & Thrall, 1990). De leur part, Berger & Humphrey (1997) ont annoncé les principales démarches non paramétriques. Ils stipulent que l'une des lacunes majeures est l'élimination de la variable d'erreur lors de la construction de la frontière. Ils précisent encore que les techniques non paramétriques sont liées à l'optimisation technologique plutôt qu'à l'optimisation économique. De ce fait, la capacité de ces techniques à mesurer l'efficience économique demeure relativement limitée.

### **3.2.3. Les différents modèles de l'approche DEA**

L'approche L'approche DEA repose sur des modèles multiples qui répondent aux exigences d'analyses différentes en liaison avec le rendement d'échelle, à la mesure de la distance par rapport à la surface enveloppée, ou à la forme fonctionnelle de l'enveloppement étudié. Généralement, la littérature distingue entre quatre modèles d'application de la DEA :

- **Le Modèle CCR de Charnes et al. (1978)<sup>24</sup>** : Ce type de modèle est basé sur une appréciation avec une technologie de production à rendement d'échelle fixe, ainsi qu'une frontière d'efficience à fragmentation linéaire. En effet, ce modèle peut être amélioré avec une orientation input ou output. Dans le premier lieu, on suppose la possibilité d'une diminution de nombre d'inputs avec un output fixe, et dans le deuxième lieu on va inverser la tendance (cité par Bekkar, 2006) ;

Le modèle de Charnes, Cooper & Rhodes appelé « le modèle CCR » mesure la performance relative d'une unité de production par rapport à la meilleure pratique observée sur un échantillon d'unités utilisant les mêmes inputs pour produire les mêmes outputs. Le modèle se base sur les hypothèses suivantes:

- La production suit un rendement d'échelle constant qui est l'échelle optimale à long terme ;
- La distribution des outputs et des inputs se fait avec une disposition libre;
- La convexité de l'ensemble des combinaisons d'inputs et d'outputs faisables.

Ces hypothèses permettent au modèle CCR d'avoir des résultats plus pertinents lorsqu'il s'agit de mesurer l'efficience d'unités de productions de taille différente.

Supposons que chaque unité de production dans l'échantillon utilise « m » inputs pour produire « s » outputs. S'il existe  $n UP_j$  (où  $j = 1, 2, \dots, n$ ), les valeurs d'inputs et d'outputs pour  $UP_j$  se présentent comme suit:

$$\begin{aligned} X_j &= (x_{1j}, x_{2j}, x_{mj} >, j = 1, 2, \dots, n) \\ Y_j &= (y_{1j}, y_{2j}, y_{sj} >, j = 1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

Ces inputs et outputs s'attribuent les vecteurs de poids ( $v = v_1, v_2, \dots, v_m$ ) et ( $u = u_1, u_2, \dots, u_s$ ) respectivement. L'efficience de chaque  $UP$  est le ratio de la somme pondérée des outputs à la somme pondérée des inputs. Si  $h_j$  est l'efficience de  $UP_j$ , elle prend la valeur de :

$$h_j = \frac{\dot{u} y_j}{\dot{v} x_j} = \frac{\sum_{k=1}^s u_k y_{kj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}, j = 1, 2, \dots, n$$

Un score élevé de ce ratio sous-entend une grande capacité de l' $UP_j$  à produire un niveau maximum d'outputs en utilisant le même niveau d'inputs, si ce n'est pas un niveau inférieur d'input (et vice-versa). Pour déterminer le niveau d'efficience relative de l' $UP_{j_0}$ , il suffit de maximiser le ratio  $h_j$ . Le programme mathématique proposé par Charnes, Cooper et Rhodes (1978)<sup>25</sup> se présente comme suit:

$$\begin{aligned} &\sum_{K=1}^s u_k y_{kj} \\ &\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \\ Max h_{j_0} &= \frac{\sum_{K=1}^s u_k y_{kj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \end{aligned}$$

Sous contraintes:

<sup>24</sup> Charnes A., Cooper W., Rhodes, E. "Measuring Efficiency of Decision Making Units". European Journal of Operations Research 2. 1978. pp. 429–444.

<sup>25</sup> Charnes, A., Cooper, W.W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. European Journal of Operational Research, 2, 429–444.

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{K=1}^s u_k y_{kj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} &\leq 1 \\ u_{ik} v_{im} &\geq 0 \end{aligned}$$

Où :

$$j = 1, 2, \dots, n$$

$$k = 1, 2, \dots, s$$

$$m = 1, 2, \dots, m$$

Ceci peut avoir un nombre infini de solutions. On doit alors ajouter la contrainte  $v'x_i = 1$ . Le programme linéaire prend la formule suivante:

$$\text{Max } h_{j_0} = \sum_{K=1}^s u_k y_{kj}$$

Sous contraintes :

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &= 1 \\ \sum_{K=1}^s u_k y_{kj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 0, j = 1, \dots, n \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} u_k &\geq 0, k = 1, \dots, s \\ v_i &\geq 0, i = 1, \dots, m \end{aligned}$$

La résolution du programme précédemment introduit permet d'évaluer l'efficience  $h_j$  pour chaque  $UP_j$ . Les valeurs de cette efficience se situent entre la valeur de « 0 » et « 1 ». Une  $UP$  totalement efficiente a un score d'efficience maximum de "1". Par contre, une  $UP$  complètement inefficiente obtient le score d'efficience « 0 ».

La résolution du problème peut être effectuée de la même manière avec la dualité du programme précédent, et ce, selon la programmation mathématique suivante:

$$\min \theta_i$$

Sous contraintes :

$$\begin{aligned} -y_{kj} + \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{jk} &\geq 0, K = 1, \dots, s \\ \theta_i x_{ij} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{jk} &\geq 0, i = 1, \dots, m \\ \lambda_j &\geq 0 \end{aligned}$$

Où :  $\lambda$  est un  $N$  par 1 vecteur des constantes et  $\theta$ , un scalaire qui représente le score d'efficience pour l' $UP_j$ .

- **Le Modèle BCC de Banker et al. (1984)<sup>26</sup>** : à l'inverse du modèle CCR, le modèle BCC offre la possibilité de distinguer entre l'efficience technique et l'efficience d'échelle. Donc ce modèle permet une évaluation sous l'hypothèse d'un rendement d'échelle non croissant, d'un rendement d'échelle non décroissant, ou d'un rendement d'échelle variable. Pour rappel, le modèle BCC est estimé sous l'hypothèse d'une frontière d'efficience à fragmentation linéaire avec une orientation input ou output

<sup>26</sup> BankerR., Charnes A., Cooper, W., « some models for estimating technical and scale efficiencies in data envelopment analysis », management science, vol. 30, no. 9, 1984, pp. 1078-1092.

plusieurs facteurs et imperfections dans l'environnement interne et externe empêchent les *UPs* d'opérer à une échelle optimale, à l'exemple de la concurrence imparfaite ou de l'asymétrie d'information. Pour permettre un rendement d'échelle variable, Banker, Charnes et Cooper (1984)<sup>27</sup> développent le modèle BCC qui introduit la contrainte de convexité  $N\lambda = 1$  au problème précédent qui devient :

$$\min \theta_i$$

Sous contraintes :

$$\begin{aligned} s.t. \quad & -y_{kj} + \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{jk} \geq 0, K = 1, \dots, s \\ & \theta_j x_{ij} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0, i = 1, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_i \geq 0 \end{aligned}$$

En ajoutant cette dernière contrainte, le modèle du rendement d'échelle constant est transformé en un modèle de rendement variable. Les scores obtenus du modèle BCC sont des scores de l'efficience technique pure. En d'autres termes, ces scores ne prennent pas en considération l'efficience d'échelle. Par conséquent, les valeurs d'efficience issues du modèle CCR sont égales où inférieures aux valeurs d'efficience obtenues par le modèle BCC. En effet, les scores BCC compare chaque *UP* avec un ensemble d'*UPs* qui opèrent dans la même fourche du rendement d'échelle. Cependant, les scores CCR sont obtenus en comparant des *UPs* de toutes échelles confondues. Nous rappelons que la différence entre les scores CCR et les scores BCC donne une mesure de l'efficience d'échelle. Autrement dit, l'efficience technique (mesurée par le modèle CCR) est le produit de l'efficience technique pure (mesurée par le modèle BCC) et de l'efficience d'échelle.

Charnes et al. (1995) estiment que la réussite de la DEA revient essentiellement aux raisons suivantes (cité par Weill, 2004):

- Elle offre des conclusions concernant chacune des observations plutôt que sur une population intégrale ;
- Elle donne une mesure pour chaque DMU en termes d'usage des facteurs inputs (variables indépendantes) pour produire l'output désiré (la variable dépendante) ;
- Elle permet d'utiliser plusieurs types d'inputs et d'outputs qui n'ont pas forcément les mêmes unités de mesure ;
- Il est possible d'utiliser les paramètres binaires ;
- Elle n'impose aucune limitation quant à la forme de la fonction de production ;

Elle permet aussi de conclure quant à l'existence de potentiels d'améliorations et d'ajustements possibles pour une DMU spécifique ;

Elle offre la possibilité de schématiser la meilleure pratique possible plutôt qu'une tendance générale souvent donnée par les démarches de régression.

---

<sup>27</sup> BankerR., Charnes A., Cooper, W., op.Cit.pp.1078-1092.

## **Conclusion**

En conclusion, certaines banques sont plus efficientes que d'autres grâce à une organisation optimale qui leur permet de mieux gérer les ressources et les services bancaires. Cette efficience peut être technique, basée sur la gestion des ressources physiques, ou économique, liée à la connaissance des prix et à l'optimisation des coûts. L'efficience économique, en particulier, est cruciale dans un environnement de forte concurrence sur les marchés financiers.

Pour mesurer l'efficience bancaire, deux approches principales sont utilisées : l'approche de la production, qui voit les banques produire des services à partir de divers facteurs, et l'approche d'intermédiation, qui considère les banques comme des intermédiaires transformant les dépôts en crédits et autres actifs générant des revenus. Cependant, mesurer l'efficience reste complexe, notamment en raison des difficultés à quantifier les services bancaires, et la question du traitement des dépôts (comme inputs ou outputs) demeure un sujet de débat.

## **Références**

- [1] Ambapour S. (2001) : « Estimation des frontières de production et mesures de l'efficacité technique », BAMSI, Document de Travail 02/2001.
- [2] Badillo P.-Y. (1999), DEA : « de la mesure de la performance à l'éthique », in Badillo P.-Y. et Paradi J.C. (Editeurs), La Méthode DEA, analyse des performances, Hermès.
- [3] Baldwin, J. R. et T. Harchaoui (eds) (2003) : « Aggregate Productivity Growth 2002», Catalogue No. 15-204. Ottawa, Statistique Canada.
- [4] Baldwin, J. R. et T. Harchaoui (2001) : « Précision des mesures de la productivité » Dans Baldwin, J. R. et al. Croissance de la productivité au Canada, Statistique Canada, Catalogue No 15-204-XPF, Ottawa, chapitre. 3.
- [5] Banker R., Charnes A. et Cooper W. (1984) : « Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis », Management Science, 30, p. 1078-1092.
- [6] Bauer P.W., A.N. Berger et D.B. Humphrey, (1993) : « Efficiency and productivity growth in US banking», in H.O. Fried, C.A.K. Lovell and S.S. Schmidt (eds.), The measurement of productive efficiency: techniques and applications, 386-413, Oxford University Press, Oxford.
- [7] Berger A. and Humphrey D. (1997) : «Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research», European Journal of Operational Research 98, 175-212.
- [8] Bourgeois P., M.H Fortesa, I. Leroyer (2000) : « Productivité : les banques françaises sur la bonne voie » Revue Banque Stratégie n° 167 Janvier 2000.
- [9] Burkart O. Gonsard H. ET Dietsch M. (1999) : « L'efficience coût et l'efficience profit des établissements de crédit français depuis 1993 », Bulletin de la commission bancaire, n°20, avril, p. 43-66.
- [10] Caves D.W., L.R. Christensen et E. Diewert, (1982) : «The economic theory on index numbers and the measurement of input, output, and productivity», Econometrica, 50[6], 1393-1414.

- [11] Charnes A., Cooper W. et Rhodes E. (1978): « Measuring Efficiency of Decision Making Units », European Journal of Operations Research, 6, p. 429-444.
- [12] Cherti K. Jourmady O (1998) : « Libéralisation financière et efficacité des banques au Maroc » XVème Journées Internationales d'Economie Monétaire et Bancaire, Université de Toulouse I Juin 1998.
- [13] Coelli T., Prasada Rao D.S. et Battese G.E. (1998) : «An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis», London: Kluwer Academic Publishers.
- [14] Cook W.D., Seiford L.M., Zhu J., (2004) : « Models for performance benchmarking: measuring the effect of e-business activities on banking performance », Omega, 313-322.
- [15] Cooper W.W., Seiford L.M. et Tone K. (2000) : « Data Envelopment Analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software »Kluwer Academic Publishers, USA. Debreu, G. (1951) : «The coefficient of ressource utilisation », Econometrica, 19, 273-292.
- [16] Dietsch M. et Weill L. (1999) : « Les performances des banques de dépôts françaises : une évaluation par la méthode DEA », dans P. BADILLO et J. PARADI (dir.), La méthode DEA, Hermès.
- [17] Donthu N., Hershberger E.K., Osmonbekov T., (2004): « Benchmarking marketing productivity” using data envelopment analysis», Journal of Business Research, Article in press.21
- [18] Färe R., Grosskopf S. et Lovell C.A.K. (1994) : « Production frontiers », Cambridge University Press, UK.
- [19] Färe, R., S. Grosskopf, M. Norris et Z. Zhang. (1994) : « Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries. », American Economic Review 84: 66-83.
- [20] Farrell M.J. (1957): « The measurement of productive efficiency », Journal of the Royal Statistical Society Series, A General 120 (3), p253-281.
- [21] Hancock D, (1991) : «A theory of production for the financial firm », Kluwer Academic Publishers, Norwell, Mass.
- [22] Hubrecht A.(2006) : « Mesure de la productivité et pratique de benchmarking : le cas d'un groupe bancaire français », Cahier du FARGO n° 1061101.
- [23] J.P., L.J. Mester et C.-G. Moon, (2000), «Are scale economies in banking elusive or illusive? Evidence obtained by incorporating capital structure and risk-taking into models of bank production», Working Paper, 00-04, The Federal Reserve Bank of Philadelphia.
- [24] Kaïs Dachraoui et Tarek M. Harchaoui (2003) : « Une approche frontière de la productivité multifactorielle au Canada et aux Etats-Unis », Catalogue n° 010, Ottawa, Statistique Canada, Mars 2003.

- [25] Kendrick, J.W., et M. Frankel (2001): « Productivity », Article de l'encyclopédie Britannica, Internet : <http://www.britannica.com>.
- [26] Koopmans, T.C. (1951) : «An analysis of production as an efficient combination of activities », in T.C. Koopmans, (Ed) Activity analysis of production and allocation, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph n°13, Wiley, New York, 33-97.
- [27] Leibenstein H. (1987): «General x-efficiency theory and economic development», London, Oxford University Press. Mussard S., Peypoch, N. (2005) : « On Multi-decomposition of the Aggregate Lueberger Productivity Index», Document de travail du GREM n°15-A/2005.
- [28] OCDE (2001) : « Mesurer la productivité : « mesurer la croissance de la productivité par secteur et pour l'ensemble de l'économie », Statistics Directorate for Science, Technology and
- [29] Russell R.R. (1996) : « Distance functions in consumer and producer theory », In Färe R., Grosskopf S.S., Russell R.R., (Eds), Index Numbers: Essays in Honour of Sten Malmquist, Kluwer Academic Publishers.
- [30] Saad W. et El Moussawi C. (2008) : « Efficiency and productivity Growth of the Arab Commercial Banking Sector: A non parametric approach », Journal of development and Economic Policies Volume 10 N0.1 January 2008.
- [31] Shephard, R.W. (1970) : «Theory of Cost and Production Functions », Princeton University Press. Van (The) N. (1993) : « Inputs, outputs et fonctions de coût bancaire » Revue d'Economie Financière n°27, Hiver 1993, pp155-168.
- [32] Weill L. (2006) : « Propriété étrangère et efficience technique des banques dans les pays en transition. Une analyse par la méthode DEA », Presses de Sciences Po | Revue économique 2006/5 - Volume 57.