استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات D.E.A لمحاولة قياس الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية (دراسة قياسية 2012)

د. فتيحة بلجيلالي.

جامعة ابن خلدون تيارت - الجزائر

ملخص:

الهدف من هذه الدراسة هو استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات كأسلوب لامعلمي لمحاولة قياس الكفاءة النسبية لعينة مكونة من 30 بنكا مغاربيا، بالاعتماد على مدخلين: رأس المال و الودائع و مخرجين اثنين: القروض و الاستثمارات، خلال فترة 2012، و قد أظهرت النتائج باستعمال نموذج عوائد الحجم الثابتة (CRS) أن متوسط كفاءة بنوك العينة محل الدراسة بلغ 66,36 %،حققت من خلاله 4 بنوك مؤشر الكفاءة التامة 100% بالتوجهين المدخلي و المخرجي، في حين أنه و باستعمال نموذج عوائد الحجم المتغيرة (VRS) فقد كان متوسط الكفاءة النسبية بالتوجة المدخلي 73,35 %، في حين بلغ متوسط الكفاءة 72,17 % في التوجه المخرجي، حققت من خلال هذا النموذج 10 بنوك الكفاءة النسبية الكاملة، كما أظهرت نتائج تحليل انحدار tobit لمحددات الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية للنموذجين السابقين، أن معدل العائد على الأصول ROA ذو علاقة طردية مع مستويات الكفاءة بينما لا تتأثر هذه الأخيرة بحجم البنك.

الكلمات المفتاحية: أسلوب تحليل مغلف البيانات، الكفاءة النسبية، وحدات اتخاذ القرار، نموذج عوائد الحجم الثابتة، نموذج عوائد الحجم المتغيرة.

Abstract:

The purpose of the present study is to use Data Envelopment analysis DEA as a nonparametric method to measure the relative efficiency of a sample of 30 Maghrebian banks, based on two inputs : capital plus deposits and two outputs : loans and investments in 2012, using the model of Constant Returns to Scale (CRS).The findings show that the average efficiency of the targeted banks is around 66.36 %, of which four banks reached full efficiency index to 100 % relying on inputs and outputs orientation. Where as the use of the Variable Returns to Scale model (VRS) relying on inputs orientation, results in an average efficiency index of 73.35 %, yet according to the output orientation, the average efficiency is 72.17 %, of which 10 banks have reached full efficiency index. The results of the Tobit regression analysis of the two previous models demonstrate that the return rate on assets ROA is positively correlated with the level of efficiency; however, the latter is not affected by the size of the bank.

Keywords: Data Envelopment Analysis, relative efficiency, the decision-making units, model of constant returns to scale, the model of variable returns to scale.

مقدمة:

إن أسلوب تقويم الأداء بالاستناد إلى معيار الكفاءة ليس بالأمر الجديد، إلا أن النقطة التي فتحت الباب على مصراعيه هي مقال *Farrell* سنة 1957، بعد الدراسة التطبيقية التي قام بها في المجال الفلاحي بين الولايات، في الولايات المتحدة الأمريكية، ليحظ من خلالها موضوع قياس الكفاءة باهتمام الباحثين و الممارسين، فسيطرت آنذاك طرق تقليدية كالنسب البسيطة *Simple ratios*، و تحليل الانحدار *Regression Analysis* على قياس الكفاءة، إلا أن هذه الطرق أثبتت قصورها في تقديم المعلومات التي يرغب بها صانعو القرار في المؤسسة لمعالجة صعوبات الاستغلال الأمثل لمدخلات مؤسساتهم، لتشهد سنة 1978 تطورا في مجال قياس الأداء، من خلال ظهور أسلوب حديث لقياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية، عرف بمسمى **"أسلوب تحليل مغلف البيانات"**، هذا الأسلوب المتميز بتوضيحه للمنشآت الكفء و المنشآت غير الكفء، مع تبيان مواطن الخلل سواء على مستوى المدخلات أو المخرجات، و الإفادة بالتحسينات اللازمة، و يبرز هذا الأسلوب كأداة تستخدم البرمجة الرياضية لقياس الوحدات المتماثلة، بمقياس الكفاءة كإحدى الطرق الكمية المستخدمة لترشيد القرارات الإدارية على مستوى وحدات اتخاذ القرار، و عليه فقد أصبح مفهوم الكفاءة يلقى رواجا و تطبيقا واسعين نظرا لدقته و فاعليته في تحسين أداء البنوك، و يتميز هذا الأسلوب بالعديد من المزايا من أهمها تحديد نسبة عدم الكفاءة و مصادرها، بالإضافة إلى سهولة الاستخدام.

بدأت فكرة نموذج مغلف البيانات الأساسي عندما كان *Edwardo Rhodes* طالبا في مرحلة الدكتوراه بجامعة *Carnegie Mellon University* لدراسة تقييم برنامج تعليمي لمجموعة من طلاب الأقليات (السود و الأسبان) المتعثرين دراسيا في المدارس العامة في الولايات المتحدة الأمريكية، و قد واجه الطالب *Rhodes* حينها مشكلة حساب الكفاءة النسبية لهذه المدارس باستخدام مجموعة من المدخلات و المخرجات في ظل عدم توافر بيانات الأسعار، و مثلت هذه المشكلة بداية صياغة النموذج الأساسي لمغلف البيانات الذي طوره كل من *Charnes* و *Cooper* و *Rhodes* و الذي عرف فيما بعد بنموذج CCR.

يعتبر أسلوب تحليل مغلف البيانات *Data Envelopment Analysis* (DEA) أداة كمية تستخدم البرمجة الخطية لقياس الكفاءة النسبية لوحدات صنع القرار *Decision Making Units* (DMU) المتماثلة الأهداف و الأنشطة، و ذلك بناءً على الأداء الفعلي لهذه الوحدات خلال فترة زمنية محددة، من خلال تحديد المزيج الأمثل لمجموعة المدخلات و المخرجات، و يعود سبب تسمية هذا الأسلوب بهذا الاسم إلى أن الوحدات ذات الكفاءة الإدارية تكون في المقدمة و تغلف الوحدات الإدارية غير الكفء، و عليه يتم تحليل البيانات بناءً على الوحدات التي

تقع في المقدمة. و بالرغم من أن هذا الأسلوب لا يشترط وجود علاقة دالية بين متغيرات المدخلات و متغيرات المخرجات، إلا أنه يجب مراعاة مجموعة من الاعتبارات عند بناء النموذج كالتوصيف الصحيح للنموذج، عدم وجود أخطاء للقياس، حساسية النموذج لأحجام العينات الصغيرة بالإضافة إلى إدخال جميع المتغيرات في النموذج، إذ أن إسقاط بعض المتغيرات ذات العلاقة أو إدخال متغيرات غير ضرورية يؤدي إلى تحيز في نتائج النموذج، و قد عرف النموذج الأساسي لهذا الأسلوب تطويرا مستمراً و عدة إضافات، فضلا عن اتساع مجالات التطبيق و التي شملت قياس كفاءة المؤسسات الخدمية و الإنتاجية على حد سواء، لذا تسعى هذه الدراسة إلى تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات و الاستفادة من بعض مميزاته لإسقاطه على أداء البنوك التجارية المغاربية لتقييم و دراسة كفاءتها و مقارنتها.

مشكلة الدراسة:

بالرغم من سعي البنوك الدائم إلى تحقيق أهدافها و استراتيجياتها و برامجها ضمن إطار البيئة المصرفية التنافسية من خلال بناء مركز استراتيجي متميز معتمد على المنافسة على أساس التكاليف الخاصة بالعمليات المصرفية، إلا أن البنوك التجارية لا تعمل عند مستوى أداء واحد، لذلك بات من الواجب عليها ملاحظة أدائها و مقارنته بأداء البنوك العاملة معه في نفس السوق، و من هنا تنبثق إشكالية بحثنا و التي تتمحور في السؤال الجوهري التالي:

كيف يمكن قياس الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية وفق أسلوب تحليل مغلف البيانات؟

أهداف الدراسة:

تنطوي هذه الدراسة على إيجاد أساس للمقارنة للبنوك المغاربية، و الاستفادة من النماذج الجيدة فيها، و ما يدعم مصداقية نتائج البحث هو التقارب الكبير في مسيرة هذه البنوك و الجو الاستثماري المحيط بها، لذا سيتم في هذه الدراسة استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات على عينة من البنوك المغاربية، و ذلك قصد:

- الإلمام بمفهوم الكفاءة و واقعها في الميدان المصرفي؛
- تحديد البنوك الكفء التي تحسن اختيار مدخلاتها و تعظيم مخرجاتها و البنوك غير الكفء، و تبيان الأسباب الكامنة وراء ذلك؛
- تحديد الكميات المثلى الواجب انتقاؤها كمدخلات و العمل على بلوغها كمخرجات؛
- التعرف على أسلوب D.E.A و محاولة تطبيقه على البنوك المغاربية لقياس كفاءتها.

مجتمع و عينة الدراسة:

تتكون عينة الدراسة من 30 بنكا مغاربيا: 8 بنوك مغربية، 8 بنوك جزائرية، 11 بنكا تونسيا و 3 بنوك ليبية، حيث تم جمع مختلف المعلومات المالية لكل بنك.

أداة و متغيرات الدراسة:

تم الاعتماد على عدة برامج إحصائية لمعالجة البيانات: البرنامج الإحصائي SPSS لتوصيف المدخلات و التي تمثلت في رأس المال و الودائع، و المخرجات التي تمثلت في القروض و الاستثمارات، برنامج *DEA Solver Pro 5.0* و ذلك لحل المسائل المتعلقة بعينة الدراسة و تحديد مؤشرات الكفاءة، بالإضافة إلى البرنامج الإحصائي STATA 12 بغية دراسة مجموعة من المتغيرات و التي تفسر التغير في مستويات الكفاءة المصرفية للبنوك محل الدراسة.

أولا: الإطار النظري للبحث

1- الأنظمة البنكية المغاربية

بالرغم مما عرفته الأنظمة البنكية المغاربية من إصلاحات جذرية، و التي كانت تهدف في معظمها إلى منحها استقلالية أوسع لمواكبة التطورات الاقتصادية العالمية، إلا أن هذه الإصلاحات لطالما اعتبرت غير كافية للوصول إلى تحقيق التنمية الاقتصادية التي سطرتها كل دولة.

فقد كانت البنوك خلال فترات سابقة عبارة عن صناديق تمر عبرها الأموال اتجاه المؤسسات العمومية، و بالتالي لم يكن لها أي سلطة في اتخاذ قرار منح القروض، فكانت وسيلة تحت تصرف المستعمرين، إضافة إلى الفترة التي تلتها و التي اتسمت باستحواذ البنوك العمومية على حصص كبيرة من السوق المصرفية المغاربية، لذا جاءت مساعي غالبية هذه الدول لإضفاء نوع من الاستقلالية على نشاط البنوك، إلا أنه و بالرغم من ذلك فإن العمل المصرفي لازال يشهد نوعاً من التأخر، مما يؤكد ضرورة توفير مناخ تنافسي يمكّن من تنويع المنتجات و الخدمات المقدمة و ذلك للارتقاء بمستوى الأداء البنكي إلى مستويات البنوك العالمية و بالتالي زيادة كفاءة البنوك المغاربية.

2- أسلوب تحليل مغلف البيانات

2-1- أسلوب تحليل مغلف البيانات

بدأت فكرة نموذج مغلف البيانات عندما كان *Edwardo Rhodes* طالبا في مرحلة الدكتوراه بجامعة *Carnegie Mellon University* لدراسة تقييم برنامج تعليمي لمجموعة من طلاب الأقليات (السود و الأسبان) المتعثرين دراسيا في المدارس العامة في الولايات المتحدة الأمريكية، و قد واجه الطالب *Rhodes* حينها مشكلة حساب الكفاءة النسبية لهذه المدارس، باستخدام مجموعة من المدخلات و المخرجات في ظل عدم توافر بيانات الأسعار. و مثلت هذه المشكلة بداية صياغة النموذج الأساسي لأسلوب مغلف البيانات، و الذي طوّره كل من *(Charnes, Cooper, Rhodes, 1978, 1979, 1981)* و الذي عرف فيما بعد بنموذج CCR.[1]

و قد اعتمد أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA على دراسة *Farrell* (1957) و التي أوضحت إمكانية تحديد الكفاءة بين مدخل واحد و مخرج واحد بدون وضع أي فرضيات متعلقة بصياغة دالة الإنتاج، إلى أن قام *Charnes*

(1978) بتعميم هذه الدراسة لتشمل قياس الكفاءة في حالة وجود عدة مدخلات و عدة مخرجات متباينة كما هو الحال في البنوك مثلا،[2] و ذلك بالاعتماد على أمثلية باريتو *Pareto Optimality*، و التي تنص على أن أي وحدة اتخاذ قرار *Decision Making Unit* (DMUs) تكون غير كفء إذا استطاعت وحدة في أخرى أو مزيج من الوحدات الإدارية الأخرى إنتاج نفس الكمية من المخرجات بكمية مدخلات أقل و بدون زيـــادة أي مورد آخر، و تكون الوحدة الإدارية لها نفس كفاءة باريتو إذا تحقق العكس.[3]

إن مصطلح "تحليل مغلف البيانات" هو التعريب الشائع لمصطلح *Data Envelopment Analysis*، و هناك من يستخدم مصطلح "تحليل تطويق البيانات"، و مصطلح "تحليل تظريف البيانات"،[4] و يعود سبب تسمية هذا الأسلوب بهذا الاسم إلى أن الوحدات ذات الكفاءة الإدارية تكون في المقدمة و تغلف الوحدات الإدارية غير الكفء، و عليه يتم تحليل البيانات التي تغلفها المقدمة.

يعرف تحليل مغلف البيانات على أنه أحد أساليب البرمجة الخطية، اكتُشف في البداية لتقييم كفاءة القطاع العام للمنظمات غير الربحية، فهو يقيس الكفاءة النسبية لمجموعة وحدات صنع القرار DMUs متماثلة الأهداف في نفس العينة.[5]

و يتم تقييم أداء وحدات اتخاذ القرار DMUs باستخدام مفهوم الكفاءة نسبة مجموع المخرجات إلى مجموع المدخلات، فتمثل درجة أفضل كفاءة (الوحدات الكفء) 100%، أما باقي الوحدات فتقاس درجة كفاءتها نسبة إلى أفضل كفاءة (100%) فتختلف بين 0 و 100.

2-2- تحليل أسلوب تحليل مغلف البيانات

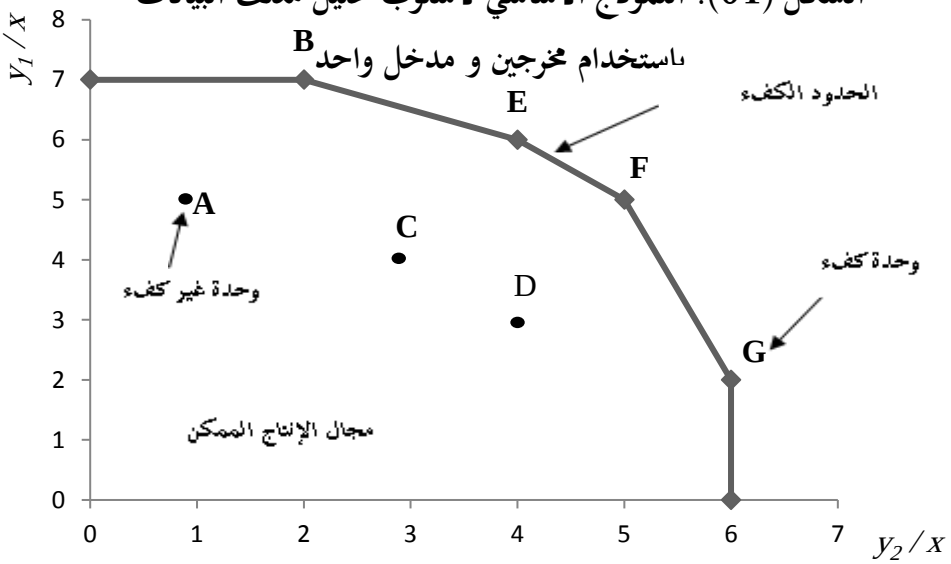
يعتبر تحليل مغلف البيانات أسلوبا فاعلا من أساليب بحوث العمليات، التي تستخدم لقياس الكفاءة النسبية لعدد من الوحدات التي تتصف بإنتاج مخرجات متماثلة و تستخدم موارد (مدخلات) متماثلة و التي يصعب احتسابها كميا بشكل واضح، يتم بموجب هذه التقنية قياس أداء كل وحدة مستقلة بالمقارنة إلى مجموع أداء كل الوحدات، ثم احتساب ما يمكن أن يكون فائضا (من المدخلات)، بحيث تعطي نفس المستوى من المخرجات و كذلك تقدير ما يمكن أن ينتج إضافيا (من المخرجات).[6]

و عليه فهو يصنف كأحسن وسيلة للمقارنة المرجعية *Benchmark*، نظرا لتميزه بتحديد أحسن الوحدات النظيرة بالنسبة للوحدات غير الكفء بالاعتماد على مدخلات و مخرجات متعددة، كما أنه لا يتطلب توفر معلومات عن أسعار المدخلات أو المخرجات، كما أنه لا يفترض إنتاج محدد (دالة إنتاج)، لذلك و بالاعتماد على المقارنة يمكن

لهذا الأسلوب تحديد أسباب تدني مستويات الكفاءة للوحدات غير الكفء بدلا من حساب المتوسط الإحصائي لأداء الوحدات و الذي من الممكن أن لا ينطبق على كل الوحدات كما في أسلوب تحليل الانحدار.

و الشكل الموالي يوضح النموذج الأساسي لأسلوب تحليل مغلف البيانات باستخدام مخرجين و مدخل واحد.

الشكل (01): النموذج الأساسي لأسلوب تحليل مغلف البيانات باستخدام مخرجين و مدخل واحد



المصدر: *William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Kaoru Tone,* ***Data Envelopment Analysis : A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software,*** *Kluwer Academic Publishers, USA, 2002,p9.*

يمثل الشكل أعلاه مجموعة وحدات اتخاذ القرار DMUs تنتج منتجين (مخرجين) y_1 و y_2 باستخدام مدخل واحد x، حيث يلاحظ أن مجال الإنتاج الممكن محصور بين المحورين (y_1/x و y_2/x) و المنحنى المكون من مجموعة القطع المستقيمة التي تصل نقاط الوحدات الكفء B, E, F, G و الذي يغلف جميع الوحدات الأخرى (ذات الكفاءة الإنتاجية الكاملة).

أما الوحدات A, C, D فتعتبر غير كفء، كون أنها لا تحسن استخدام مدخلاتها المتاحة، و لكي تصبح كفء يجب أن تنتقل إلى الحدود الكفء، كأن تحسب كفاءة الوحدة D عن طريق:

$$\frac{d\,(0\,,D)}{d\,(0\,,E)} = 0{,}75$$

حيث تمثل (0,D) المسافة من 0 إلى D، و تمثل (0,E) المسافة من 0 إلى E، و هكذا يتم قياس و تحسين الكفاءة بالنسبة إلى A و C.

و بذلك يستطيع أسلوب تحليل مغلف البيانات توجيه صناع القرار إلى كيفية الانتقال من الحالة غير الكفء إلى الحالة الكفء، عن طريق توضيح التعديلات الواجب إجراؤها إما على المدخلات أو المخرجات.

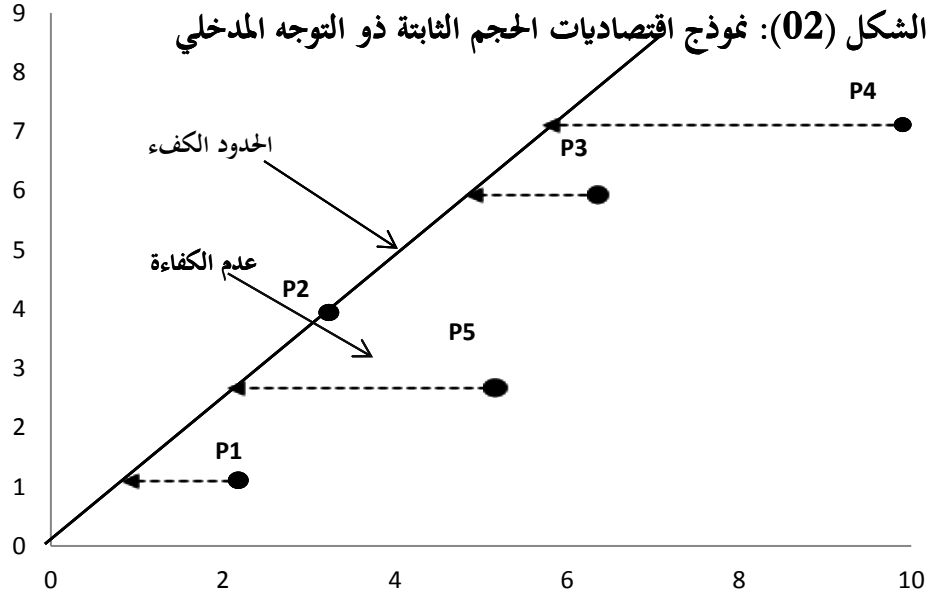
تتعدد النماذج التطبيقية لأسلوب تحليل مغلف البيانات بتعدد التوجهات و العوامل التي يتم تصنيف هذه النماذج حسبها،[7] و تصنف نماذج تحليل مغلف البيانات إلى أربع نماذج: نموذج CCR أو ما يعرف بنموذج عوائد الحجم الثابتة *Constant Return to Scale* (CRS) و نموذج BCC أو ما يسمى بنموذج عوائد الحجم المتغيرة *Variable Return to Scale* (VRS) و في كلا النموذجين يمكن إيجاد مؤشر الكفاءة إما من جانب المدخلات و تسمى نماذج التوجه الإدخالي *Input Oriented Models* ، أو من جانب المخرجات و تسمى نماذج التوجه الإخراجي *Output Oriented Models*.[8]

أ- نموذج اقتصاديات الحجم الثابتة CCR

يعتبر نموذج CCR النموذج الأساسي في تحليل مغلف البيانات، و الذي يرمز للحروف الأولى لكل من *Charnes, Cooper, Rhodes*، الذين قدموا هذا النموذج سنة 1978، و الذي يستند إلى فرضية ثبات غلة الحجم عند الحدود الكفء، أي أن وحدات اتخاذ القرار المراد قياس كفاءتها يفترض أنها تشتغل عند مستوى غلة حجم ثابتة، و التي تعني أن المنشآت قادرة على توسيع نطاق مدخلاتها و مخرجاتها دون الزيادة أو النقصان في الكفاءة.[9]

و يمكن للوحدات غير الكفء أن تصبح كفء إذا قلصت من مدخلاتها مع الإبقاء على نفس المستوى من الإنتاج و ذلك حسب التوجه الإدخالي، و يمكن للوحدات غير الكفء أن تصبح كفء إذا قامت بزيادة كمية المخرجات مع الإبقاء على نفس المستوى من المدخلات، حسب التوجه الإخراجي.[10] حسب الشكل التالي:

الشكل (02): نموذج اقتصاديات الحجم الثابتة ذو التوجه المدخلي



المصدر: *William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Kaoru Tone,* ***Data Envelopment Analysis : A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software,*** *Kluwer Academic Publishers, USA, 2002, p 13.*

يمثل الشكل أعلاه التمثيل البياني للنموذج الأساسي لأسلوب تحليل مغلف البيانات CCR بالتوجه المدخلي، لخمسة من وحدات صنع القرار DMUs المسماة P_1، P_2، P_3، P_4، P_5، تستخدم كل واحدة منها مدخلا واحداً و مخرجا واحداً.

تبين النتائج أن الوحدة P_2 تظهر كفء (نسبة كفاءتها 100%)، في حين أن باقي الوحدات غير كفء، و لكي تصبح كفء عليها التخفيض من استعمال المدخل x، لذلك يجب الاتجاه أفقيا إلى جدار الوحدات الكفء، و هكذا تحافظ الوحدة غير الكفء على نفس كمية المخرجات لكن بتخفيض المدخلات، تمام بنفس الكيفية التي تنتج بها الوحدة P_2.

*** الصياغة الرياضية لنموذج اقتصاديات الحجم الثابتة CCR**

–بالنسبة للتوجه المدخلي: يمكن قياس الكفاءة ذات التوجه المدخلي *Input Oriented* و التي تعني إلى أي مدى يمكن تخفيض كمية المدخلات مع الإبقاء على نفس مستوى المخرجات.

و بذلك يمكن كتابة الصيغة النهائية لنموذج اقتصاديات الحجم الثابتة كما يلي:[11]

$$Max\ \theta = \sum_{r=1}^{s} u_r\ y_r$$

S /C

$$\sum_{r=1}^{s} u_r\ y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i\ x_{ij} \leq 0 \qquad j=1,2\dots n$$

$$\sum_{i=1}^{m} v_i\ x_{io} = 1$$

$$u_r, v_i \geq 0 \qquad r=1,2\dots r \qquad i=1,2\dots m$$

–بالنسبة للتوجه المخرجي: يمكن قياس الكفاءة ذات التوجه المخرجي *Output Oriented* و التي تعني إلى أي مدى يمكن زيادة كمية المخرجات مع الإبقاء على نفس مستوى المدخلات.

و يمكن صياغة هذا النموذج كما يلي: [12]

$$Min\ \theta = \sum_{i=1}^{m} v_i\ x_{io}$$

S /C

$$\sum_{r=1}^{s} u_r\ y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i\ x_{ij} \leq 0$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r\ y_{rj} = 1$$

$$v_1, v_2, \dots v_m \geq 0$$

$$u_1, u_2, \dots u_r \geq 0$$

ب- نموذج اقتصاديات الحجم المتغيرة BCC

طوّر كل من *Banker, Charnes, Cooper* سنة 1984 نموذجا آخر يستند إلى فرضية غلة الحجم المتغيرة VRS، أي أن العمليات التشغيلية لوحدات اتخاذ القرار يمكن أن تكون عند مستوى حجم متزايدة أو ثابتة أو متناقصة،[13] يتميز نموذج اقتصاديات الحجم المتغيرة BCC عن نموذج CCR بأنه يعطي تقديراً للكفاءة الفنية بموجب حجم العمليات *(Scale of operations)*، المعمول بها لتقديم خدمات للمستفيدين وقت إجراء القياس، أي أنه يعطي الكفاءة المرتبطة بحجم معين من العمليات، كما يحدد النموذج إمكانية وجود نسبة عائد متغير (ثابت، متزايد أو متناقص)، على كمية خدمات الوحدات غير الكفء الناتج عن تغير كمية مدخلاته وصولاً إلى حد الكفاءة.

*** الصياغة الرياضية لنموذج اقتصاديات الحجم المتغيرة BCC**

-بالنسبة للتوجه المدخلي: تكون الصيغة الرياضية لنموذج اقتصاديات الحجم المتغيرة وفق التوجه المخرجي كما يلي:

$$Min \ \theta_o$$
$$S / C$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \, x_{ij} \leq \theta_o \, x_{io}$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \, y_{rj} \geq y_{ro}$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$
$$\lambda \geq 0$$

-بالنسبة للتوجه المخرجي: تكون الصيغة الرياضية لنموذج اقتصاديات الحجم المتغيرة وفق التوجه المخرجي كما يلي:

$$Max \ \theta_o$$
$$S / C$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \, x_{ij} \leq x_{io}$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \, y_{rj} \geq \theta_o \, y_{ro}$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$
$$\lambda \geq 0$$

ثانيا: الإطار العملي للبحث

1- مجموعة المدخلات و المخرجات:

إن تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات بشكل جيد بتطلب اختياراً أمثل لمجموعة المدخلات و المخرجات، و الذي يكون له تأثير كبير على تفسير النتائج المحصل عليها، لذلك يتعين وجود علاقة بين المدخلات و المخرجات، كما يجب أن تكون عاكسةً لنشاط المؤسسات محل التقييم. و عليه فقد تمثلت مجموعة المدخلات في: **رأس المال** و **الودائع**، في حين تمثلت المخرجات في **القروض** و **الاستثمارات**.

2- محاولة قياس الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية باستخدام DEA وفق نموذج CCR:

2-1- قياس الكفاءة النسبية باستعمال نموذج CCR وفق التوجه المدخلي:

يتم حساب مؤشر الكفاءة وفق هذا التوجه من ناحية المدخلات، و بافتراض أن جميع البنوك تعمل عند مستوى الحجم الأمثل. و قد كانت النتائج كالتالي:

الجدول (01): مؤشرات الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية بالتوجه المدخلي لنموذج CCR

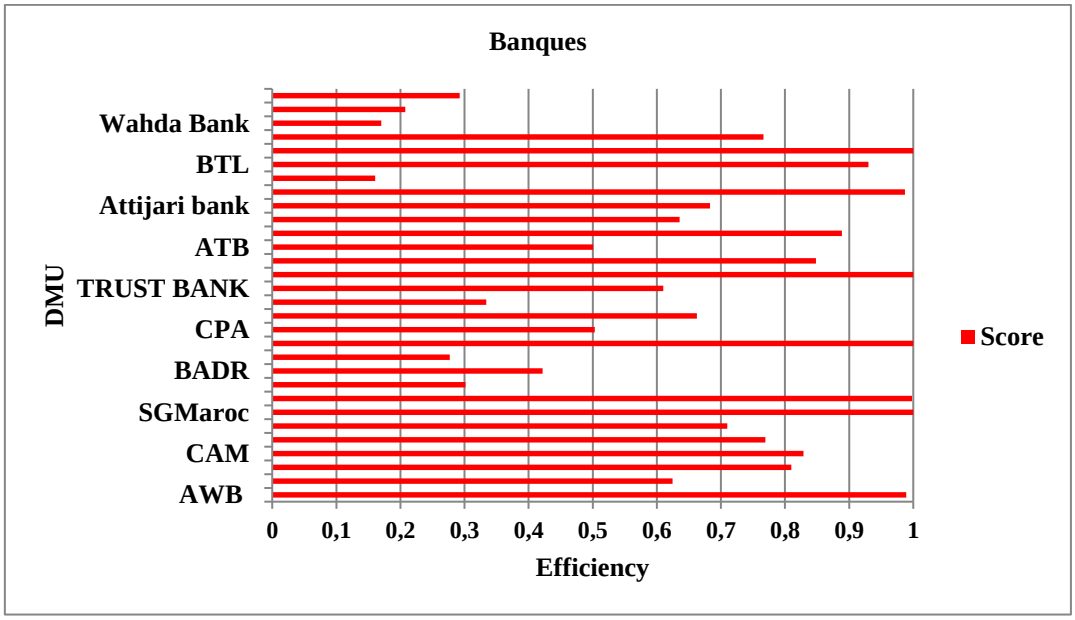
البلد	البنوك	مؤشر الكفاءة	مقدار عدم الكفاءة
المغرب	التجاري وفا بنكAWB	0,98898137	0,01101863
	البنك المغربي للتجارة الخارجيةBMCE	0,62463015	0,37536985
	البنك المغربي للتجارة و الصناعة BMCI	0,80973758	0,19026242
	القرض الفلاحي للمغرب CAM	0,82884054	0,17115946
	مصرف المغرب Crédit du Maroc	0,76937848	0,23062152
	القرض الشعبي المركزي CPM	0,70983434	0,29016566
	الشركة العامة المغربية للبنوك SG Maroc	1	0
	القرض العقاري و السياحي CIH	0,9980541	0,0019459
الجزائر	بنك الإسكان للتجارة و التمويلTHBFTF Alg	0,30119931	0,69880069
	بنك الفلاحة و التنمية الريفيةBADR	0,42157943	0,57842057
	بنك الجزائر الخارجي BEA	0,27691838	0,72308162
	البنك الوطني الجزائري BNA	1	0
	القرض الشعبي الجزائري CPA	0,50316336	0,50316336
	بنك الخليج الجزائر AGB	0,66268135	0,33731865
	المؤسسة العربية المصرفية ABC	0,33367374	0,66632626
	تراست بنك Trust Bank	0,60983588	0,39016412
	بنك تونسBanque de Tunisie	1	0
	بنك الأمان Amen Bank	0,84804083	0,15195917

تونس	البنك العربي لتونس **ATB**	0,50080526	0,49919474
	بنك الإسكان **Banque d'habitat**	0,88852049	0,11147951
	بنك تونس العربي الدولي **BIAT**	0,63562925	0,36437075
	التجاري بنك **Attijari Bank**	0,6827601	0,3172399
	الشركة التونسية للبنك **STB**	0,98676903	0,01323097
	البنك الوطني الفلاحي **BNA**	0,16067396	0,83932604
	البنك التونسي الليبي **BTL**	0,93030273	0,06969727
	بنك تونس و الإمارات **BTE**	1	0
	الاتحاد البنكي للتجارة و الصناعة **UBCI**	0,76655397	0,23344603
ليبيا	بنك الوحدة**Wahda Bank**	0,17004973	0,82995027
	مصرف المتوسط**Medit Bank**	0,20741937	0,79258063
	مصرف التجارة و التنمية **BCD**	0,29223992	0,70776008

من إعداد الباحثة بناء على مخرجات برنامج *DEA Solver*

يمثل الجدول أعلاه مؤشرات الكفاءة و عدم الكفاءة لمجموعة البنوك المغاربية محل الدراسة، و عليه يتضح أن البنوك: الشركة العامة المغربية للبنوك، البنك الوطني الجزائري، بنك تونس، بنك تونس و الإمارات، قد حققت مستويات كفاءة تامة في نموذج CCR، وفق التوجه المدخلي.

الشكل (03): مؤشر الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية بالتوجه المدخلي لنموذج CCR



المصدر:مخرجات برنامج *DEA Solver*

يمثل الشكل أعلاه نتائج الكفاءة المدخلية وفق نموذج CCR، و قد أظهرت النتائج أنه من أصل 30 بنكا، فقد حققت 4 بنوك فقط نسب كفاءة تامة (100%)، مما يدل على تميز هذه البنوك عن غيرها بالعمل عند الحدود القصوى، و ذلك عن طريق توليد إنتاج أكبر.

2-2- قياس الكفاءة النسبية باستعمال نموذج CCR وفق التوجه المخرجي:

يتم حساب مؤشر الكفاءة وفق هذا التوجه من ناحية المخرجات، و بافتراض أن جميع البنوك تعمل ضمن مرحلة ثبات غلة الحجم. و قد كانت النتائج كالتالي:

الجدول (02): مؤشرات الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية بالتوجه المخرجي لنموذج CCR

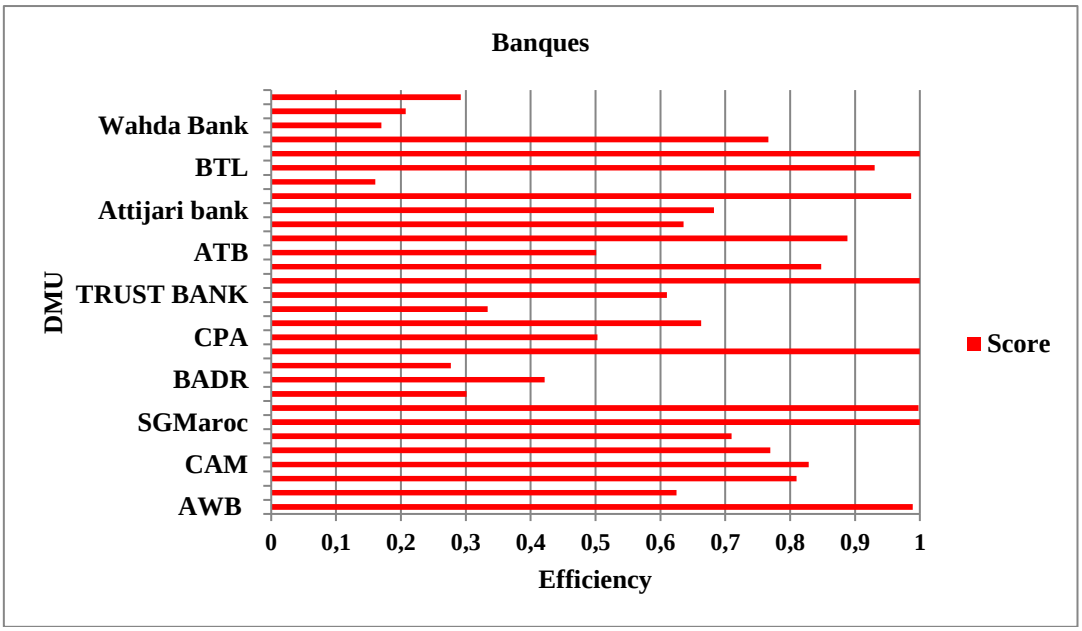
البلد	البنوك	مؤشر الكفاءة	مقدار عدم الكفاءة
المغرب	التجاري وفا بنكAWB	0,98898137	011018630,
	البنك المغربي للتجارة الخارجيةBMCE	0,62463015	375369850,
	البنك المغربي للتجارة و الصناعة BMCI	0,80973758	190262420,
	القرض الفلاحي للمغرب CAM	0,82884054	171159460,
	مصرف المغرب Crédit du Maroc	0,76937848	230621520,
	القرض الشعبي المركزي CPM	0,70983434	290165660,
	الشركة العامة المغربية للبنوك SG Maroc	1	0
	القرض العقاري و السياحي CIH	0,9980541	00194590,
الجزائر	بنك الإسكان للتجارة و التمويلTHBFTF Alg	0,30119931	6988006970,
	بنك الفلاحة و التنمية الريفيةBADR	0,42157943	578420570,
	بنك الجزائر الخارجي BEA	0,27691838	162723080,
	البنك الوطني الجزائري BNA	1	0
	القرض الشعبي الجزائري CPA	0,50316336	496836640,
	بنك الخليج الجزائر AGB	0,66268135	337318650,
	المؤسسة العربية المصرفية ABC	0,33367374	632626660,
	تراست بنك Trust Bank	0,60983588	164123900,
تونس	بنك تونسBanque de Tunisie	1	0
	بنك الأمان Amen Bank	0,84804083	151959170,
	البنك العربي لتونس ATB	0,50080526	499194740,
	بنك الإسكان Banque d'habitat	0,88852049	111479510,
	بنك تونس العربي الدولي BIAT	0,63562925	364370750,
	التجاري بنك Attijari Bank	0,6827601	31723990,
	الشركة التونسية للبنك STB	0,98676903	013230970,

	البنك الوطني الفلاحي **BNA**	0,16067396	604839320,
	البنك التونسي الليبي **BTL**	0,93030273	069697270,
	بنك تونس و الإمارات **BTE**	1	0
	الاتحاد البنكي للتجارة و الصناعة **UBCI**	0,76655397	233446030,
ليبيا	بنك الوحدة**Wahda Bank**	0,17004973	829950270,
	مصرف المتوسط**Medit Bank**	0,20741937	792580630,
	مصرف التجارة و التنمية **BCD**	0,29223992	600870770,

المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات برنامج *DEA Solver*

من خلال الجدول أعلاه مؤشرات نلاحظ أن البنوك: الشركة العامة المغربية للبنوك، البنك الوطني الجزائري، بنك تونس، بنك تونس و الإمارات، قد حققت مستويات كفاءة تامة في نموذج CCR، و فق التوجه المخرجي.

الشكل (04): مؤشر الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية بالتوجه المخرجي لنموذج CCR



المصدر: مخرجات برنامج *DEA Solver*

يمثل الشكل أعلاه نتائج الكفاءة المخرجية وفق نموذج CCR، و قد أظهرت النتائج أنه من أصل 30 بنكا، فقد حققت 4 بنوك فقط نسب كفاءة كاملة (100%)، مما يدل على تميز هذه البنوك عن غيرها بالعمل عند الحدود القصوى، بزيادة إنتاجها.

3- محاولة قياس الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية باستخدام DEA وفق نموذج BCC:

3-1- قياس الكفاءة النسبية باستعمال نموذج BCC وفق التوجه المدخلي:

و نعني بالكفاءة النسبية للبنوك المغاربية باستخدام التوجه المدخلي وفق نموذج عوائد الحجم المتغيرة (VRS)، قياس مؤشر الكفاءة من ناحية استخدام المدخلات و ذلك مع الأخذ بعين الاعتبار التغير في عوائد الحجم (متزايدة، ثابتة، متناقصة). و قد كانت النتائج كالتالي:

الجدول (03): مؤشرات الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية بالتوجه المدخلي لنموذج BCC

البلد	البنوك	مؤشر الكفاءة	عوائد الحجم	عوائد الحجم المتوقعة
المغرب	التجاري وفا بنكAWB	1	متناقصة	
	البنك المغربي للتجارة الخارجيةBMCE	0,75845285		متناقصة
	البنك المغربي للتجارة و الصناعة BMCI	1	متناقصة	
	القرض الفلاحي للمغرب CAM	0,86218155		متناقصة
	مصرف المغرب Crédit du Maroc	0,78133216		متناقصة
	القرض الشعبي المركزي CPM	0,82263856		متناقصة
	الشركة العامة المغربية للبنوك SG Maroc	1	ثابتة	
	القرض العقاري و السياحي CIH	1	متناقصة	
الجزائر	بنك الإسكان للتجارة و التمويلTHBFTF Alg	0,45885204		متزايدة
	بنك الفلاحة و التنمية الريفيةBADR	0,42249256		متناقصة
	بنك الجزائر الخارجي BEA	0,27827123		متناقصة
	البنك الوطني الجزائري BNA	1	ثابتة	
	القرض الشعبي الجزائري CPA	0,52289214		متناقصة
	بنك الخليج الجزائر AGB	0,66312119		متناقصة
	المؤسسة العربية المصرفية ABC	0,39858205		متزايدة
	تراست بنك Trust Bank	0,7239048		متزايدة
تونس	بنك تونسBanque de Tunisie	1	ثابتة	
	بنك الأمان Amen Bank	0,85485638		متناقصة
	البنك العربي لتونس ATB	0,50145737		متناقصة
	بنك الإسكان Banque d'habitat	0,89005586		متناقصة
	بنك تونس العربي الدولي BIAT	0,64141485		متناقصة
	التجاري بنك Attijari Bank	0,68351431		متناقصة
	الشركة التونسية للبنك STB	1	متناقصة	
	البنك الوطني الفلاحي BNA	0,25287029		متزايدة
	البنك التونسي الليبي BTL	1	متزايدة	
	بنك تونس و الإمارات BTE	1	ثابتة	
	الاتحاد البنكي للتجارة و الصناعة UBCI	0,76739786		متناقصة

ليبيا	بنك الوحدة**Wahda Bank**	0,17407709		متزايدة
	مصرف المتوسط**Medit Bank**	1	متزايدة	
	مصرف التجارة و التنمية **BCD**	0,54698342		متزايدة

المصدر:مخرجات برنامج *DEA Solver*

بالنسبة للبنوك المغربية:

– حققت كل من البنوك: AWB، BMCI، CIH الكفاءة الكاملة (100%) في نموذج BCC وفق التوجه المدخلي، في حين لم تحققه في نموذج CCR، إضافة إلى أن هذه البنوك تمر بمرحلة غلة الحجم المتناقصة، ما يعني أن الزيادة في مخرجاتها تستوجب زيادة كبيرة في مدخلاتها، في حين أن بنك SG Maroc قد حقق كفاءة تامة (100%) في كلا النموذجين، إضافة إلى أنه يعمل في ظل عوائد الحجم الثابتة، ما يدل على أنه قد حقق الحجم الأمثل، و الذي يتوجب عليه المحافظة عليه.

– أما بالنسبة للبنوك: BMCE، CAM، Crédit du Maroc،CPM، فلم تحقق الكفاءة التامة في كلا النموذجين، فقد بلغت مستويات كفاءتها: 75,84 %، 86,21 %، 78,13 %، 82,26 %، على التوالي، ما يعني أنه يتوجب التوسع بنسبة: 24,16 %، 13,79 %، 21,87 %، 17,74 %على التوالي، إضافة إلى أن هذه البنوك تعمل في ظل عوائد الحجم المتناقصة مما يعني أنه يتوجب عليها الزيادة بشكل كبير في مدخلاتها للرفع من مخرجاتها و الوصول إلى الحجم الأمثل.

بالنسبة للبنوك الجزائرية:

– لم تحقق البنوك: THBFTF Alg، ABC، Trust Bank، مستويات كفاءة تامة (100%)، في كل من نموذجي CCR و BCC، فقد كانت مستويات كفاءتها: 45,88 %، 39,85 %، 72,39 %، على التوالي مما يتطلب توسعا بنسبة: 54,12 %، 60,15 %، 27,61 %، على التوالي، و ذلك لبلوغ الحجم الأمثل، كما أن هذه البنوك يجب أن تعمل في ظل عوائد الحجم المتزايدة، ما يعني أن الزيادة في مخرجات هذه البنوك تستوجب زيادة أقل في مدخلاتها.

– أما البنوك: BADR، BEA، CPA، AGB، فهي الأخرى لم تحقق مستويات الكفاءة الكاملة، و قد بلغت مؤشرات كفاءتها: 42,24 %، 27,82 %، 52,28 %، 66,31 % على التوالي مما يستدعي الزيادة بنسبة: 57,76 %، 72,18 %، 47,72 %، 33,69 % على التوالي، إضافة إلى أنها يجب تعمل في ظل عوائد الحجم المتناقصة، ما يعني أن الزيادة في المخرجات تستوجب زيادة أكبر في المدخلات للوصول إلى الكفاءة الكاملة.

– في حين حقق بنك BNA الجزائري الكفاءة الكاملة (100%) في كل من نموذجي CCR و BCC، إضافة إلى أنه يمر بمرحلة ثبات غلة الحجم، أي أنه حقق الحجم الأمثل، و لا يتوجب عليه التوسع أكثر و إنما المحافظة على نفس المستوى.

بالنسبة للبنوك التونسية:

– حققت كل من البنوك: STB، BTL الكفاءة الكاملة (100%)في نموذج BCCبالتوجه المدخلي في حين لم تحققها في نموذج CCR، كما أن بنك STB يعمل في ظل عوائد الحجم المتناقصة، مما يستوجب الزيادة في المدخلات بشكل كبير لزيادة المخرجات و الوصول إلى الحجم الأمثل، أما عن بنك BTL فيعمل في ظل عوائد الحجم المتزايدة، ما يفسر أن زيادة المدخلات تستوجب زيادة أقل في المدخلات.

– في حين أن بنكي Banque de Tunisie، BTE فقد حققا الكفاءة التامة (100%) في كل من نموذجي CCR و BCC، مما يعني أنهما قد حققا الحجم الأمثل، و يتوجب عليهما المحافظة عليه و ليس من مصلحتهما التوسع أكثر.

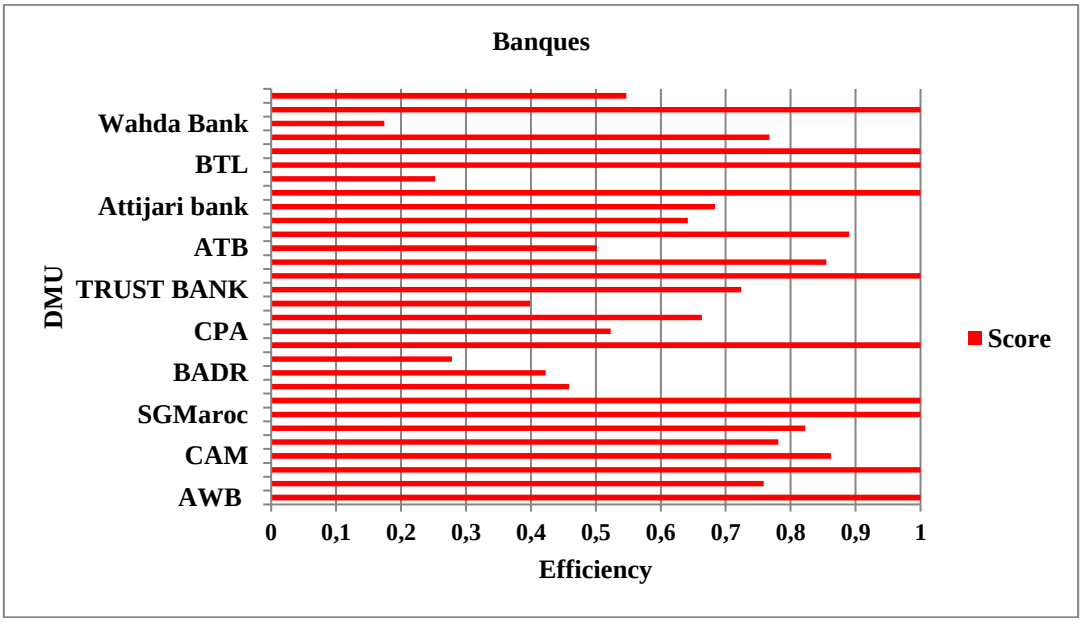
– أما البنوك: Amen Bank،ATB،Banque d'habitat، BIAT،Attijari Bank،UBCI فلم تحقق الكفاءة التامة و قد كانت مؤشرات كفاءتها 85,48 %، 50,14 %، 89 %، 64,14 %، 68,35 %، 76,73 %، على التوالي، ما يفرض عليها توسعاً بنسبة: 14,52 %، 49,86 %، 11 %، 35,86 %، 31,65 %، 23,27 % على التوالي، كما عليها العمل ضمن عوائد الحجم المتناقصة، الأمر الذي يستدعي زيادة كبيرة في المدخلات للزيادة في المخرجات، في حين أن بنك BNA التونسي لم يحقق الكفاءة الكاملة فقد بلغ مؤشر كفاءته 25,28 %، مما يعني أن هناك حاجة للتوسع بنسبة 74,72 %، كما أن عليها العمل في ظل عوائد الحجم المتزايدة أي أن الزيادة في المخرجات سوف تتطلب زيادة أقل في المدخلات.

بالنسبة للبنوك الليبية:

– حقق مصرف المتوسط الكفاءة الكاملة (100%)في نموذج BCC بالتوجه المدخلي، و لم يحققها في نموذج CCR، كما أنه يعمل في ظل عوائد الحجم المتزايدة ما يعني أن زيادة المخرجات تتطلب زيادة أقل في المدخلات.

– في حين أن بنك الوحدة و مصرف التجارة و التنمية لم يحققا الكفاءة التامة في نموذج BCC بالتوجه المدخلي، و قد كانت مؤشرات كفاءتهما: 17,40 %، 54,69 % على التوالي مما يستوجب توسعا بنسبة 82,60 %، 45,31 % على التوالي لتحقيق الحجم الأمثل، إضافة إلى أن عليهما العمل ضمن عوائد الحجم المتزايدة بمعنى أنه لزيادة المخرجات يجب العمل على زيادة المدخلات بشكل أقل للوصول إلى الحجم الأمثل.

الشكل (05): مؤشر الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية بالتوجه المدخلي لنموذج BCC



المصدر: مخرجات برنامج *DEA Solver*

يمثل الشكل أعلاه نتائج الكفاءة المدخلية وفق نموذج BCC، و تبيّن النتائج أنه من أصل 30 بنكا، فقد حققت 10 بنوك نسب كفاءة كاملة (100%)، مما يدل على تميز هذه البنوك عن غيرها بالعمل عند الحدود القصوى، بزيادة إنتاجها.

3-2- قياس الكفاءة النسبية باستعمال نموذج BCC وفق التوجه المخرجي:

أي حساب مؤشرات الكفاءة للبنوك محل الدراسة، بالاعتماد على التوجه المخرجي لنموذج اقتصاديات الحجم المتغيرة (VRS)، بمعنى الكفاءة من ناحية المخرجات مع الأخذ بعين الاعتبار التغير في عوائد الحجم (متزايدة، متناقصة أو ثابتة).و قد كانت النتائج كالتالي:

الجدول (04): مؤشرات الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية بالتوجه المخرجي لنموذج BCC

البلد	البنوك	مؤشر الكفاءة	عوائد الحجم	عوائد الحجم المتوقعة
المغرب	التجاري وفا بنك AWB	1	متناقصة	
	البنك المغربي للتجارة الخارجية BMCE	0,77614977		متناقصة
	البنك المغربي للتجارة و الصناعة BMCI	1	متناقصة	
	القرض الفلاحي للمغرب CAM	0,86498709		متناقصة
	مصرف المغرب Crédit du Maroc	0,81327324		متناقصة
	القرض الشعبي المركزي CPM	0,83165144		متناقصة
	الشركة العامة المغربية للبنوك SG Maroc	1	ثابتة	
	القرض العقاري و السياحي CIH	1	متناقصة	

الجزائر	بنك الإسكان للتجارة و التمويل THBFTF Alg	0,34743392		متناقصة
	بنك الفلاحة و التنمية الريفيةBADR	0,42526456		متناقصة
	بنك الجزائر الخارجي BEA	0,28362539		متناقصة
	البنك الوطني الجزائري BNA	1	ثابتة	
	القرض الشعبي الجزائري CPA	0,54353147		متناقصة
	بنك الخليج الجزائر AGB	0,66354355		متناقصة
	المؤسسة العربية المصرفية ABC	0,41109093		متناقصة
	تراست بنك Trust Bank	0,631015		متناقصة
تونس	بنك تونسBanque de Tunisie	1	ثابتة	
	بنك الأمان Amen Bank	0,85772093		متناقصة
	البنك العربي لتونس ATB	0,50272769		متناقصة
	بنك الإسكان Banque d'habitat	0,89125641		متناقصة
	بنك تونس العربي الدولي BIAT	0,6507613		متناقصة
	التجاري بنك Attijari Bank	0,68628317		متناقصة
	الشركة التونسية للبنك STB	1	متناقصة	
	البنك الوطني الفلاحي BNA	0,16475987		ثابتة
	البنك التونسي الليبي BTL	1	متزايدة	
	بنك تونس و الإمارات BTE	1	ثابتة	
	الاتحاد البنكي للتجارة و الصناعة UBCI	0,76761046		متناقصة
ليبيا	بنك الوحدةWahda Bank	0,18023897		متناقصة
	مصرف المتوسطMedit Bank	1	متزايدة	
	مصرف التجارة و التنمية BCD	0,36011209		متزايدة

المصدر:مخرجات برنامج *DEA Solver*

بالنسبة للبنوك المغربية:

– حققت كل من البنوك: AWB، BMCI، CIH الكفاءة النسبية الكاملة (100%) في نموذج BCC وفق التوجه المخرجي، في حين لم تحققه في نموذج CCR، إضافة إلى أن هذه البنوك تمر بمرحلة غلة الحجم المتناقصة، ما يعني أن الزيادة في مخرجاتها تستوجب زيادة كبيرة في مدخلاتها، في حين أن بنك SG Maroc قد حقق كفاءة تامة (100%) في كلا النموذجين، إضافة إلى أنه يعمل في ظل عوائد الحجم الثابتة، ما يدل على أنه قد حقق الحجم الأمثل، و الذي يتوجب عليه المحافظة عليه.

– في حين أن البنوك: BMCE، CAM، Crédit du Maroc، CPM، فلم تحقق الكفاءة التامة في كلا النموذجين، فقد بلغت مستويات كفاءتها: 77,61 %، 86,49 %، 81,32 %، 83,16 %، على التوالي، ما يعني أنه يتوجب التوسع بنسبة: 22,39 %، 13,51 %، 18,68 %، 16,84 % على التوالي، إضافة إلى أن هذه البنوك تعمل في ظل عوائد الحجم المتناقصة مما يعني أنه يتوجب عليها الزيادة بشكل كبير في مدخلاتها للرفع من مخرجاتها و الوصول إلى الحجم الأمثل.

بالنسبة للبنوك الجزائرية:

– لم تحقق البنوك: THBFTF Alg، BADR، BEA، CPA،AGB،ABC،Trust Bank، مستويات كفاءة تامة (100%)، في كل من نموذجي CCR و BCC، فقد كانت مستويات كفاءتها: 34,74 %، 42,52 %، 28,36 %، 54,35 %، 66,35 %، 41,10 %، 63,10 %، على التوالي مما يتطلب توسعا بنسبة: 65,26 %، 57,48 %، 71,64 %، 45,65 %، 33,65 %، 58,90 %، 36,90 % على التوالي، و ذلك لبلوغ الحجم الأمثل، إضافة إلى أنها يجب تعمل في ظل عوائد الحجم المتناقصة، ما يعني أن الزيادة في المخرجات تستوجب زيادة أكبر في المدخلات للوصول إلى الكفاءة الكاملة.

– في حين حقق بنك BNA الجزائري الكفاءة الكاملة (100%) في كل من نموذجي CCR و BCC، إضافة إلى أنه يمر بمرحلة ثبات غلة الحجم، أي أنه حقق الحجم الأمثل، و لا يتوجب عليه التوسع أكثر و إنما المحافظة على نفس المستوى.

بالنسبة للبنوك التونسية:

– حققت كل من البنوك: STB، BTL الكفاءة الكاملة (100%) في نموذج BCC بالتوجه المخرجي في حين لم تحققها في نموذج CCR، كما أن بنك STB يعمل في ظل عوائد الحجم المتناقصة، مما يستوجب الزيادة في المدخلات بشكل كبير لزيادة المخرجات و الوصول إلى الحجم الأمثل، أما عن بنك BTL فيعمل في ظل عوائد الحجم المتزايدة، ما يفسر أن زيادة المدخلات تستوجب زيادة أقل في المدخلات.

– في حين أن بنكي Banque de Tunisie، BTE فقد حققا الكفاءة التامة (100%) في كل من نموذجي CCR و BCC، مما يعني أنهما قد حققا الحجم الأمثل، و يتوجب عليهما المحافظة عليه و ليس من مصلحتهما التوسع أكثر.

– أما البنوك: Amen Bank،ATB، Banque d'habitat، BIAT،Attijari Bank،UBCI فلم تحقق الكفاءة التامة وقد كانت مؤشرات كفاءتها 85,77 %، 50,27 %، 89,12 %، 65,07 %، 68,62 %، 76,76 %، على التوالي، ما يفرض عليها توسعاً بنسبة: 14,23 %، 49,73 %، 10,88 %، 34,93

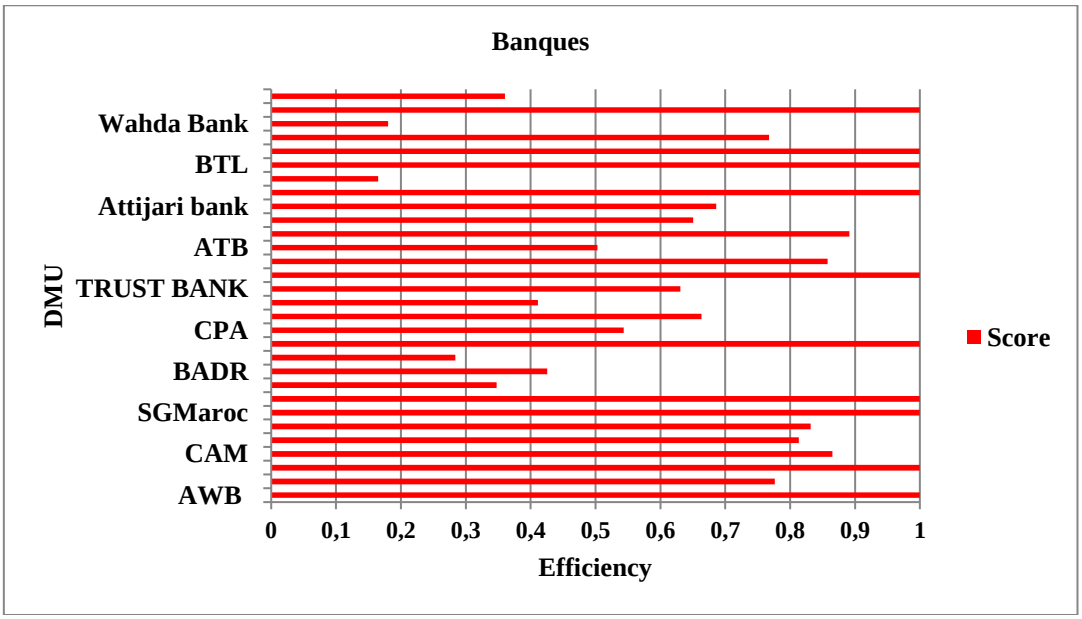
%، 31,38 %، 23,24 % على التوالي، كما عليها العمل ضمن عوائد الحجم المتناقصة، الأمر الذي يستدعي زيادة كبيرة في المدخلات للزيادة في المخرجات، في حين أن بنك BNA التونسي لم يحقق الكفاءة الكاملة في نموذج BCC وفق التوجه المخرجي، فقد بلغ مؤشر كفاءته 16,47 %، مما يعني أن هناك حاجة للتوسع بنسبة 83,53 %، كما أنه يعمل في ظل عوائد الحجم الثابتة أي أنه حقق الحجم الأمثل، لذا يتوجب عليه المحافظة على نفس المستوى.

بالنسبة للبنوك الليبية:

– حقق مصرف المتوسط الكفاءة الكاملة (100%) في نموذج BCC بالتوجه المخرجي، و لم يحققها في نموذج CCR، كما أنه يعمل في ظل عوائد الحجم المتزايدة ما يعني أن زيادة المخرجات تتطلب زيادة أقل في المدخلات.

– في حين أن بنك الوحدة و مصرف التجارة و التنمية لم يحققا الكفاءة التامة في نموذج BCC بالتوجه المخرجي، و قد كانت مؤشرات كفاءتهما: 18,02 %، 36,01 % على التوالي مما يستوجب توسعا بنسبة 81,98 %، 63,99 % على التوالي لتحقيق الحجم الأمثل، كما أنه على مصرف التجارة و التنمية العمل ضمن عوائد الحجم المتزايدة بمعنى أنه لزيادة المخرجات يجب العمل على زيادة المدخلات بشكل أقل للوصول إلى الحجم الأمثل، أما بنك الوحدة فيتوجب عليه العمل ضمن عوائد الحجم المتناقصة، أي أنه لزيادة المخرجات يستلزم زيادة المدخلات بشكل أكبر.

الشكل (06): مؤشر الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية بالتوجه المخرجي لنموذج BCC



المصدر: مخرجات برنامج *DEA Solver*

يمثل الشكل أعلاه نتائج الكفاءة المخرجية وفق نموذج BCC، و قد أظهرت النتائج أنه من أصل 30 بنكا، فقد حققت 10 بنوك نسب كفاءة تامة (100%)، مما يدل على تميز هذه البنوك عن غيرها بالعمل عند الحدود القصوى، و ذلك عن طريق توليد إنتاج أكبر.

و مما يميز أسلوب تحليل مغلف البيانات تبيانه لأوجه القصور في المنشآت محل الدراسة، حيث يوضح المدخلات الفائضة و المخرجات الراكدة و مستويات التحسين المطلوبة، إضافة إلى الوحدات المرجعية أي المنشآت التي ينبغي للوحدات غير الكفء الاقتداء بها لبلوغ مستويات الكفاءة المثلى.

4- نتائج تحليل انحدار tobit لمحددات الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية:

سيتم في هذه المرحلة دراسة مجموعة من المتغيرات و التي من شأنها تفسير التغير في مستويات الكفاءة المصرفية للبنوك المغاربية محل الدراسة.

و قد تمثلت هذه المتغيرات في:

- معدل العائد على الأصول ROA؛
- حجم البنك و الذي تم قياسه بإجمالي الأصول؛
- معدل التضخم.

4-1- في نموذج اقتصاديات الحجم الثابتة CCR:

بالاعتماد على البرنامج الإحصائي STATA12، و باستخدام نموذج المتغيرات التابعة المحدودة أو المحصورة tobit، و مؤشرات الكفاءة في نموذج CCR، كانت نتائج هذه الدراسة كما هي موضحة في الجدول أدناه.

الجدول (05): نتائج تحليل انحدار tobit لمؤشرات الكفاءة النسبية وفق نموذج CCR

```
tobit score ROA TotalAssets Inflation, ll

Tobit regression                                  Number of obs     =         30
LR chi2(2)          =      14.83
Prob > chi2         =     0.0006
Log likelihood =  1.0758551                       Pseudo R2         =     1.1697

------------------------------------------------------------------------------
       score |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
         ROA |   .2461447   .0662251     3.72   0.001     .1104888    .3818006
 TotalAssets |  -2.21e-18   4.57e-18    -0.48   0.632    -1.16e-17    7.15e-18
   Inflation |  -.0216641   .0172325    -1.26   0.219    -.0569634    .0136352
       _cons |   .5362188    .118792     4.51   0.000     .2928845    .7795531
-------------+----------------------------------------------------------------
      /sigma |   .2228434   .0295383                      .1623369    .2833498
------------------------------------------------------------------------------
Obs. summary:         1  left-censored observation  at score<=.16
             29     uncensored observations
```

0 right-censored observations

.

المصدر:مخرجات برنامج *STATA 12*

يلاحظ من الجدول أعلاه أن معاملات المتغيرات الثلاث تختلف عن الصفر، حيث أن قيمة p-value أشارت إلى 0,1 % لمعدل العائد على الأصول، و إلى 63,2 % لإجمالي الأصول، في حين أن قيمتها في معدل التضخم قد أشارت إلى21,9 %، و إذا ما تمت مقارنتها بقيمة ألفا (5 %) فإن معدل العائد على الأصول يكون المتغير الوحيد المعنوي، أي ذو تأثير على مؤشرات الكفاءة (p-value<5%)، في حين أن باقي المتغيرات غير معنوية أي ليس لها تأثير على مستويات الكفاءة (p-value> 5%).

كما يوضح الجدول معاملات المتغيرات المؤثرة على درجات الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية، و التي بينت أن معدل العائد على الأصول ذو علاقة طردية مع مستويات الكفاءة، أي أنه كلما زادت قيمته أدى ذلك إلى ارتفاع درجات الكفاءة و ذلك من خلال معامله الإيجابي Coef = 0,24، في حين أن كلا من إجمالي الأصول و معدل التضخم ذات أثر سلبي على الكفاءة، فكلما زادت قيمتها انخفضت مؤشرات الكفاءة،و ذلك من خلال معاملاتها السلبية: Coef = - $2,21e^{-18}$ و Coef = - 0,021 على التوالي.

4-2- في نموذج اقتصاديات الحجم المتغيرة BCC:

بالاعتماد على البرنامج الإحصائي STATA12، و باستخدام نموذج المتغيرات التابعة المحدودة أو المحصورة tobit، و مؤشرات الكفاءة في نموذج BCC، كانت نتائج هذه الدراسة كما هي موضحة في الجدول أدناه.

الجدول (06): نتائج تحليل انحدار tobit لمؤشرات الكفاءة النسبية وفق نموذج BCC

```
tobit Score ROA  TotalAssets Inflation, ll

Tobit regression                                Number of obs     =         30
                                                LR chi2(2)        =      12.86
                                                Prob > chi2       =     0.0016
Log likelihood =  2.2848139                     Pseudo R2         =     1.5513

------------------------------------------------------------------------------
       Score |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
         ROA |   .1773788   .0632356     2.81   0.009     .0478465   .3069112
 TotalAssets |  -7.35e-19   4.36e-18    -0.17   0.867    -9.66e-18   8.19e-18
   Inflation |  -.0365389   .0164408    -2.22   0.035    -.0702164  -.0028615
       _cons |   .7451049   .1136207     6.56   0.000     .5123635   .9778464
-------------+----------------------------------------------------------------
      /sigma |   .2124415   .0282198                      .1546358   .2702472
------------------------------------------------------------------------------
  Obs. summary:                 1  left-censored observation  at Score<=.17
                               29     uncensored observations
                                0 right-censored observations
```

المصدر:مخرجات برنامج *STATA 12*

يلاحظ من الجدول أعلاه أن معاملات المتغيرات الثلاث تختلف عن الصفر، حيث أن قيمة p-value أشارت إلى 0,9 % لمعدل العائد على الأصول، و إلى 86,7 % لإجمالي الأصول، في حين أن قيمتها في معدل التضخم قد أشارت إلى 3,5 %، و إذا ما تمت مقارنتها بقيمة ألفا (5 %) فإن معدل العائد على الأصول و معدل التضخم يمثلان متغيرين معنويين، أي لهما تأثير على مؤشرات الكفاءة (p-value< 5%)، في حين أن إجمالي الأصول غير معنوي أي ليس له تأثير على مستويات الكفاءة (p-value > 5%).

كما يوضح الجدول معاملات المتغيرات المؤثرة على درجات الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية، و التي بينت أن معدل العائد على الأصول ذو علاقة طردية مع مستويات الكفاءة، أي أنه كلما زادت قيمته أدى ذلك إلى ارتفاع درجات الكفاءة و ذلك من خلال معامله الإيجابي Coef = 0,17، في حين أن كلا من إجمالي الأصول و معدل التضخم ذات أثر سلبي على الكفاءة، فكلما زادت قيمتها انخفضت مؤشرات الكفاءة، و ذلك من خلال معاملاتها السلبية: $Coef = - 7,35e^{-19}$ و Coef = - 0,036 على التوالي.

و عليه فقد أظهرت النتائج (في كل من نموذجي CCR و BCC) أن لمعدل العائد على الأصول أثرا إيجابيا و ذو معنوية إحصائية على مؤشرات الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية، حيث أن تحقيق مستويات مرتفعة من معدل العائد على الأصول يعد أحد الأهداف الأساسية التي تسعى إدارة كل بنك لتحقيقها كون أنه من نسب الربحية، فكلما زاد معدل لعائد على الأصول ترتبت عليه زيادة في درجات الكفاءة المصرفية.

كما أظهرت النتائج في نموذج BCC أن لمعدل التضخم علاقة طردية و معنوية مع مستويات الكفاءة، فكلما زاد معدل التضخم ترتبت عنه زيادة في مؤشرات الكفاءة، حيث أن معدل التضخم المرتفع يؤدي إلى زيادة الطلب على رأس المال نتيجة زيادة الحاجة للتمويل، مما يزيد من مستويات كفاءة البنك من خلال تحويل مدخلاته إلى أكبر كمية من المخرجات.

خاتمة

حاولنا في هذة الدراسة قياس الكفاءة النسبية لعدد من بنوك دول المغرب العربي و المقدر عددها بـ 30 بنكا مغربيا، باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات، و ذلك بالاعتماد على مدخلين اثنين: رأس المال و الودائع، و مخرجين اثنين: القروض و الاستثمارات، و قد أظهرت نتائج الدراسة مايلي:

بالنسبة لنموذج اقتصاديات الحجم الثابتة (CCR) و الذي يهدف إلى زيادة المدخلات مع زيادة المخرجات، بتوجهيه المدخلي و المخرجي بالاعتماد على مدخلين (رأس المال، الودائع) و مخرجين اثنين (القروض، الاستثمارات)، فلوحظ مدى التقارب في مؤشرات كفاءة البنوك المدروسة، فقد بلغ متوسط كفاءة بنوك العينة محل الدراسة 66,36

%، إذ حققت 50% (15 بنكا) من البنوك محل الدراسة مؤشرات كفاءة ما بين 70% إلى 100% و التي توصف كفاءتها بالمقبولة، حيث استطاعت من خلالها البنوك: SG Maroc، BNA Alg، Banque de Tunisie ، BTE أن تحقق مستويات الكفاءة التامة، بينما توزعت مؤشرات كفاءة باقي البنوك على المجال 69% - 16%، و عليه يتوجب على مثل هذه البنوك إعادة النظر في كيفية استعمال مواردها.

أما بالنسبة لنموذج اقتصاديات الحجم المتغيرة (BCC)، و الذي يهدف إلى تخفيض المدخلات مع الحصول على نفس المستوى من المخرجات، بتوجهيه المدخلي و المخرجي و الذي يأخذ في الحسبان التغير في عوائد الحجم:

ففي التوجه المدخلي بلغ متوسط كفاءة بنوك العينة محل الدراسة 73,35 %، بحيث حققت 60% (18 بنكا) من البنوك المدروسة مؤشرات كفاءة ما بين 70% إلى 100%، أحرزت خلالها البنوك: AWB، BMCI، SG Maroc، CIH، BNA Alg، Banque de Tunisie، STB، BTL، BTE، Medit Bank نسبة الكفاءة التامة، في حين توزعت مؤشرات كفاءة باقي البنوك (40%) على المجال 69% - 17%.

أما في التوجه المخرجي فقد بلغ متوسط كفاءة بنوك العينة محل الدراسة 72,17 %، بحيث حققت 56% (17 بنكا) من البنوك محل الدراسة مؤشرات كفاءة تتراوح ما بين 70% و 100%، في حين أن باقي البنوك 44% تراوحت مؤشرات كفاءتها ما بين 69% و 16%.

– و بالمقارنة بين نموذجي أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA، يُلاحظ أن البنوك: SG Maroc، BNA Alg، Banque de Tunisie، BTE قد حققت الكفاءة النسبية التامة في كلا النموذجين، حيث أنها تمثل بنوكا مرجعية تتميز بالعمل عند الحدود القصوى، و عليه يمكن أن تكون هذه البنوك كنموذج تطبيقي جيد ينبغي لباقي البنوك أن تحذو حذوها.

– أظهرت نتائج تحليل انحدار tobit للبنوك محل الدراسة أن مستويات الكفاءة النسبية في كل من نموذجي CCR وBCC تتأثر بمعدل العائد على الأصول ROA، بينما يبقى حجم البنك عديم الأثر على مستويات الكفاءة المصرفية.

– توصلت الدراسة إلى أن هناك تقارباً بين مؤشرات الكفاءة للبنوك محل الدراسة في كلا النموذجين، و عليه فإننا ننفي وجود تباين واضح بين البنوك المغاربية في تحقيق درجات الكفاءة.

– تم تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات في قياس كفاءة المؤسسات الخدمية لاختبار نتائجه، و كانت البنوك المغاربية مثالا لذلك، و قد تبين أنه أسلوب فعال و قادر على تجاوز جوانب القصور التي أبدتها طرق قياس الأداء الأخرى.

– بالرغم من أن أسلوب DEA يتميز بالبساطة، إلا أن تطبيقه العملي يتطلب دقة عالية في اختيار المتغيرات و نموذج التحليل.

استعرضت هذه الدراسة المزايا المختلفة لأسلوب تحليل مغلف البيانات كأداة لامعلمية تتمتع بقدرة كبيرة على التمييز و المنهجية البسيطة في تحليل الأداء لمختلف المؤسسات، و عليه نقترح من خلالها ما يلي:

– يتوجب على البنوك التي لم تحقق مستويات الكفاءة المطلوبة إعادة النظر في استخدام مواردها و الاستفادة من التحسينات المتاحة.

– توصي الدراسة بضرورة توجه البنوك المغاربية و العربية عموما إلى استعمال مثل هذه الأساليب لقياس كفاءتها.

– إنشاء مراكز متخصصة في قياس كفاءة المؤسسات كالجامعات و المؤسسات العمومية و الخاصة في مختلف الدول العربية لاستغلال مواردها، الأمر الذي ينعكس إيجابا على الأداء الاقتصادي لها.

المراجع:

1 محمد عبد الرحمن إسماعيل، **تقييم أداء نماذج تحليل مغلف البيانات في ظل وجود مشاهدات متطرفة**، دورية الإدارة العامة، المجلد 49، العدد 4 (عدد خاص)، الرياض، السعودية، نوفمبر 2009، ص 754، 755.

2 هند ناصر الشدوخي، أسماء محمد باهرمز، **دراسة كفاءة البنوك باستخدام تحليل مغلف البيانات "دراسة تطبيقية لأحد البنوك السعودية"**، مجلة البحوث التجارية–السعودية، يناير 1998، ص 627.

3 خالد بن منصور الشعيبي، **استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات في قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية بالتطبيق على الصناعات الكيماوية و المنتجات البلاستيكية بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية**، مجلة الملك سعود، المجلد 16، العلوم الإدارية(2)، الرياض، السعودية، 2004، ص 316.

4 محمد شامل بهاء الدين مصطفى فهمي، **قياس الكفاءة النسبية للجامعات الحكومية بالمملكة العربية السعودية**، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية و النفسية، المجلد 1، العدد 1، جانفي 2009، ص 256، 257.

5 *Loay Salheih, Jamal Abu-Doleh, **A decision making framework for Jordanian banking sector : a DEA approach,** Abhath Al-Yarmouk, Humain and social sciences, Business administration depatment, Yarmouk University (0165-1023), 2004, 29.*

6 م.م. محمود أحمد حسين، **البرمجة الخطية في الخدمات الصحية (تحليل البيانات التطويقي–دراسة حالة–)**، مجلة الإدارة و الاقتصاد، السنة الرابعة و الثلاثون، العدد 88، تكريت، العراق، 2011، ص 59.

7 محمد الجموعي قريشي، الحاج عرابة، **قياس كفاءة الخدمات الصحية في المستشفيات الجزائرية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات *DEA*، دراسة تطبيقية لعينة من المستشفيات لسنة 2011**، مجلة الباحث، ورقلة، العدد 11، 2012، ص 14.

8 علي بن صالح بن علي الشايع، **قياس الكفاءة النسبية للجامعات السعودية باستخدام تحليل مغلف البيانات**، دراسة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في الإدارة التربوية و التخطيط، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية، 2006–2007، ص 74.

9*Hilmi Yüksel, **Evaluation of six Sigma projects by Data Envelopment Analysis**, International Journal of Business and Management, Canadian Center of Sciences and education, Vol 7, N° 13, p 78.*

10 علي بن صالح بن علي الشايع، **مرجع سبق ذكره**، ص 74، 75.

11 *Joe Zhu, Wade. D. Cook, **Modeling Data Irregularities and structural complexities in Data Envelopment analysis,** Springer science + Business media, New York, USA, 2007, p 3.*

12 *William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Joe Zhu, **Op.cit**, p12.*

13 قريشي محمد الجموعي، **مرجع سبق ذكره**، ص 15.