**تحديد الاقتصاديات المرجعية في مجال التنمية المستدامة**

**باستخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات (DEA)**

**- دراسة حالة الاقتصاديات العربية -**

\* يوسف صوار

أستاذ محاضر رتبة -أ- بكلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير\* جامعة سعيدة \* الجزائر

البريد الإلكتروني: syoucef12@yahoo.fr

\* عبد الكريم منصوري

أستاذ مساعد رتبة -ب- بكلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير\* جامعة سعيدة \* الجزائر

البريد الإلكتروني: dr.abdelk@gmail.com

ملخص البحث:

الهدف من هذه الورقة البحثية هو تطبيق البرمجة الخطية، بأسلوب التحليل التطويقي للبيانات (DEA)، لتحديد الكفاءة البيئية للإقتصاديات العربية في مدى التزامها بمبادئ التنمية المستدامة، و هذا لغرض إيفاد مسؤولي السياسة الإقتصادية بمرجعية لبناء أهدافهم و إستراتيجياتهم المستقبلية، و خرجت النتائج أن الاقتصاديات العربية متباعدة في توليد المخرجات بمعدل 78%، كما أظهرت النتائج أن ستة بلدان من بين 18 حصلت على نسبة كفاءة 100%، أبرزها لبنان و الكويت، كما و أوضحت النتائج أنه يمكن لمتوسط معدل البطالة العربي أن ينخفض من 11.88 % إلى 9 %، إذا تم إتباع الأساليب المنتهجة في الاقتصاديات الكفؤة.

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة، وحدات اتخاذ القرار، الكفاءة البيئية، التحليل التطويقي للبيانات.

*Abstract: The purpose of this study is to applying a linear programming, By means of Data Envelopment Analysis (DEA), To investigate the environmental efficiency of Arab economies, to provide the reference for a economic policy makers in determining those goals and future strategies. The results indicates that Arab economies are divergence to produce their outputs to average level 78%, Also the results showed that six economies among the 18 they got 100% efficiency ratios, Notably Lebanon and Kuwait, And that Can be to the average Arab unemployment rate to decrease from 11.88% to 9%, if the following methods used in efficient economies.*

Key words: *Sustainable development, Decision making units, Environmental efficiency, Data envelopment analysis.*

**تحديد الاقتصاديات المرجعية في مجال التنمية المستدامة**

**باستخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات (DEA)**

**- دراسة حالة الاقتصاديات العربية -**

**1- مقدمة**

يشاع بشكل واسع أن كل تعريف وظيفي للتنمية المستدامة يجب أن يأخذ ثلاثة أبعاد هي: البعد الاقتصادي: لأجل ضمان بقاء أو نمو الدخل الحقيق للفرد في الأجل الطويل، و البعد البيئي: لأجل ضمان استمرارية قدرة رأس المال الطبيعي على إعادة إنتاج الموارد الطاقوية المادية أو غير المادية المتجددة، و استيعاب مخلفات النشاطات البشرية و البعد الاجتماعي: لأجل ضمان توزيع عادل ما بين الأجيال و في الجيل نفسه للعيش الرغيد.[[1]](#endnote-2)

و كما تساعد مؤشرات التنمية المستدامة في اتخاذ القرارات فإنها تسهل من إجراء المقارنات لغرض اقتراح الطرق التي يجب سلكها و التطورات التي يجب تصحيحها، و كذلك تساعد هذه المؤشرات عملية الرقابة التي تمكن من تحديد الأهداف الواجب الوصول إليها و مراقبة مطابقة تطور اقتصاد البلد مع أهدافه للديمومة، و كذا التوقيت المناسب لاقتراح زمن و طبيعة الأفعال المتخذة للوصول إلى الوضعية المسطرة، و كذلك توضيح الأهداف غير الملائمة و تعديلها و كذلك تلعب الرقابة على التنمية المستدامة دور محوري من الجانب السياسي.[[2]](#endnote-3)

لكن يصعب تقييم الكفاءة البيئة في ظل وجود مخرجات و مدخلات متعددة، و من وحدات قياس مختلفة، إضافة إلى وجود مخرجات غير مرغوبة لا تتوافق مع النظرة الاقتصادية الرامية إلى تعظيم المخرجات، إضافة إلى اختلاف التكنولوجيات المستعملة لتحويل هذه المدخلات إلى مخرجات.

و يبرز أسلوب التحليل التطويقي للبيانات (DEA) كأداة تستخدم البرمجة الرياضية لقياس الوحدات المتماثلة ذات المدخلات و المخرجات المتعددة بمقياس الكفاءة، كإحدى الطرق الكمية المستخدمة لترشيد القرارات الإدارية على مستوى وحدات اتخاذ القرار.

انطلاقا مما سبق يمكن صياغة الإشكالية التي يعالجها هذا البحث في سؤال أساسي و هو:

* ما مستوى الكفاءة البيئية للاقتصاديات العربية وفقا لنتائج تطبيق أسلوب "التحليل التطويقي للبيانات" ؟

لذلك ارتأينا استخدام أسلوب DEA على الاقتصاديات العربية لتحقيق جملة الأهداف التالية:

**1**- تحديد الاقتصاديات الكفؤة و التي تعظم مخرجاتها.

**2**- تحديد الاقتصاديات غير الكفؤة و التي لا تحسن استعمال (و ليس اختيار) مدخلاتها.

**3**- تحديد الاقتصاديات المرجعية لكل من الاقتصاديات غير الكفؤة .

**4**- تحديد التحسينات اللازمة الاقتصاديات غير الكفؤة على مستوى مخرجاتها.

و ينقسم البحث إلى سبعة أجزاء، هي:

**1)** و هو المقدمة التي بينا فيها أهمية البحث و أهدافه، **2)** و يتعرض بشكل موجز للتنمية المستدامة و مؤشراتها، **3)** يتعرض لأسلوب التحليل التطويقي للبيانات، **4)** يعرض النموذج المستخدم لتقدير كفاءة الاقتصاديات المدروسة، **5)** و يشمل البيانات الإحصائية و طريقة التقدير، **6)** و في خضم هذا الجزء نبرز أهم النتائج مع التحليل، **7)** الخاتمة و أهم نتائج البحث.

**2- التنمية المستدامة و مؤشراتها**

**2-1- مفهوم التنمية المستدامة**

لقد اهتمت الأسرة العلمية، بالتوازي مع انبثاق الطلب الاجتماعي لصالح المحافظة على البيئة، بالعلاقة القائمة بين النشاطات الإنسانية و بين المحيط الطبيعي. إن هذه المسألة التي كانت حاضرة قبل الآن ضمن القضايا الفلسفية الإغريقية و الرومانية، لا تشكل طبعا شيئا جديدا، إلا أنها لم تتلق بداية جواب منهجي إلا في النصف الثاني من القرن العشرين، عندما أشارت اللجنة الكندية للمحافظة على البيئة سنة 1915 إلى فكرة نقل رأس المال الطبيعي أو البيئي إلى الأجيال القادمة.

و تعددت التعاريف التي تحدد مفهوم التنمية المستدامة، لكن التعريف الأكثر تداولا و انشغالا يصفها بأنها: **"** تنمية تستجيب لحاجات الأجيال الراهنة دون تعريض للخطر قدرة الأجيال القادمة للاستجابة لحاجاتها أيضا**"**[[3]](#endnote-4). و منه تبرز الأبعاد الثلاثة لمفهوم التنمية المستدامة فيما يلي:

1- البعد البيئي: تطرح التنمية المستدامة بتأكيدها على البعد البيئي على مبدأ الحاجات البشرية، السلم الصناعي، أي الحاجات التي يتكفل النظام الاقتصادي بتلبيتها. لكن الطبيعة تضع حدودا يجب تحديدها و احترامها في مجال التصنيع و الهدف من وراء كل ذلك هو التسيير و التوظيف الأحسن للرأسمال الطبيعي بدلا من تبذيره.

2- البعد الاقتصادي: يبرز البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة الانعكاسات الراهنة و المقبلة للاقتصاد على البيئة. إنه يطرح مسألة اختيار و تمويل و تحسين التقنيات الصناعية في مجال توظيف الموارد الطبيعية. و تمنح التنمية المستدامة، باعتبارها مؤسسة للتآزر بين الإنسان و البيئة، و الأفضلية للتكنولوجيات، و المعرفة و القيم التي تضع في الأولوية الديمومة الكبيرة. تدافع التنمية المستدامة عن عملية تطوير التنمية الإقتصادية التي تأخذ في حسابها على المدى البعيد، التوازنات البيئية الأساسية باعتبارها قواعد للحياة البشرية، الطبيعية و النباتية.

3- البعد الاجتماعي و السياسي: و يعتبر هذا البعد خاصية تتميز بها التنمية المستدامة، إنه البعد الإنساني بالمعنى الضيق: إنه يجعل من النمو وسيلة للالتحام الاجتماعي و لعملية التطوير في الاختيار السياسي و لابد أن يكون قبل كل شيء اختيار إنصاف بين الأجيال بمقدار ما هو بين الدول.

و يتوقف ميدانيا نجاح مفهوم التنمية المستدامة و بشكل كبير على احترام حقوق الإنسان كما هو منصوص عليه في التصريح الدولي لمنظمة الأمم المتحدة سنة 1948: الحق في بيئة سليمة، الحق في تغذية سليمة و كافية، الحق في التربية، احترام الثقافات المحلية، إلخ.[[4]](#endnote-5)

و مما يستدعي الاهتمام بمفهوم التنمية المستدامة ما أفاد به خبراء المناخ عن التغيرات الحادة في المناخ، و تبدو الظاهرتان مرتبطتان بدرجة كبيرة، فتغير المناخ يؤثر على الأفاق المرتقبة للتنمية و مسارات التنمية تحدد مستقبل المناخ، و على الصعيد العالمي يتعين على البلدان أن تعمل بطريقة متضافرة لإعادة صياغة الأنشطة البشرية من جديد.[[5]](#endnote-6)

**2-2- مؤشرات التنمية المستدامة و مساراتها**

تمتد مسارات التنمية المستدامة إلى نتائج في المدى البعيد للأجيال القادمة و هذه المسارات لها أثر على: الفقر[[6]](#endnote-7) و البطالة: التي تعبر عن التعطل الجزئي للقوة النشطة في البلد، و البيئة: حيث تطورت إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون –المسؤول الأول عن ظاهرة الاحتباس الحراري- بـ 80% ما بين سنة 1970 و سنة 2004،[[7]](#endnote-8) يضاف إلى هذا أن لغاز CO2 مدة بقاء طويلة جدا على الأقل تقدر بـ 200 سنة،[[8]](#endnote-9) و مصدره الإنساني هو حرق الوقود الأحفوري (الغاز الطبيعي-البترول و الفحم) و حرق الغابات، و الغاز الثاني المتهم هو غاز الميتان المتأتي من توسيع زراعة الأرز المائي في آسيا و نمو قطعان النعام المشترة على مجموع القارات، في حين يصعب تقدير انتشار بقية الغازات.[[9]](#endnote-10)

و هذه الغازات كانت السبب في نظر الأغلبية لتغير المناخ الذي سيتم الإحساس به مبكرا، و على نحو أكثر حدة من قبل البلدان الأقل نموا، على الأقل بالنسبة لحجم اقتصادياتها. إذ أن هذه الاقتصاديات أكثر اعتمادا على القطاعات الأكثر حساسية للمناخ (مثل الزراعة و صيد الأسماك و السياحة)، و سكانها أقل صحة و أكثر عرضة لمخاطر التغير في البيئة، أما الأقاليم التي يرجح أن تحلق أشد الأضرار بها نتيجة لتغير المناخ فتضم إفريقيا، و جنوب و جنوب شرق آسيا و أمريكا اللاتينية. و أوروبا و الهند.[[10]](#endnote-11)

 إضافة إلى أثار التنمية المستدامة على مشاركة الأقليات في اتخاذ القرارات، تهيئة الإقليم، العدالة في توزيع الدخول، تسيير الموارد المائية[[11]](#endnote-12): خصوصا بعدما أضحى الحصول على المياه الصالحة للشرب بمثابة رهانات محلية و عالمية و بخاصة الدول النامية، إذ نجد أن مليار و نصف المليار نسمة محرومة من هذه المادة، و أن 80% من سكان العالم يتوفون بسبب المياه غير الشروب، بل و أدى الأمر على نشوب صراعات من الدول، كالمشكلة القائمة ما بين سوريا و تركيا و ما بين مصر و السودان.[[12]](#endnote-13)

كما تأثر التنمية المستدامة على تسيير الموارد الطاقوية غير المتجددة، حيث تتميز الطاقة بكونها: سلعة اقتصادية: باعتبارها من الموارد النادرة المتبادلة في الاقتصاد لتلبية الرغبات الفردية و الجماعية، و من ثمة يجب الاستغلال الأمثل مابين النشاطات الإنتاجية و الاستهلاكية و التنبه لمشكل العرض و الطلب على الطاقة، كما تعتبر الطاقة كمورد طبيعي: و ذلك لأثر الاستغلال الإنساني على البيئة، و خصوصا المخلفات غير المسترجعة: كالتلوث الإشعاعي و التغيرات المناخية العالمية و هذا ما يقودنا للتفريق بين الموارد الطاقوية حسب درجة الخطر الذي تمثله للنظام البيئي ومنها: الموارد المتجددة و غير المتجددة، الموارد المعاد تدويرها و غير المعاد تدويرها، الموارد الملوثة و غير الملوثة، كما تعتبر الطاقة كضرورة اجتماعية: كمورد متوفر للجميع لغرض العدالة الاجتماعية و التضامن مكانيا (نفس الجيل) و زمنيا (بين الأجيال)، هذه الوظيفة للطاقة تنبه لإرضاء الحاجات الأساسية للأفراد، و تبرر التدخل الحكومي عندما لا تضمن ميكانزمات السوق إرضاء الحاجات الأساسية للأفراد الأكثر حرمانا، و لا يمكن إغفال الطاقة كمورد استراتيجي: و سبب ذلك عدم المساواة في تموقع الموارد الطاقوية بين الدول، حيث تبرر التنويع في الموارد الطاقوية، و الواقع هنا يتكلم عن أمن البلد من جهة استقلالية النظام الاقتصادية و الاجتماعي.[[13]](#endnote-14)

إضافة إلى تأثير مسارات التنمية المستدامة على الأمن الغذائي، تسيير الغابات، صحة الإنسان، تسيير النفايات و مجالات أخرى بالتأكيد. و إشكالية التنمية المستدامة تأخذ بعين الاعتبار كل هذه التأثيرات، و بالتالي نحن نتكلم عن مقاربة متعددة المجالات لدراسة التنمية المستدامة.[[14]](#endnote-15)

**3- أسلوب التحليل التطويقي للبيانات**

**3-1- ما هو أسلوب التحليل التطويقي للبيانات ؟**

يعود فضل بناء أسلوب DEA إلى *Charnes-Cooper-Rhodes*، تقدير الكفاءة الفنية للمدارس التي تشمل مجموعة من المدخلات ومجموعة من المخرجات بدون توفر معلومات عن أسعارها.[[15]](#endnote-16)

و يعرف أسلوب التحليل التطويقي للبيانات بأنه ذلك الأسلوب الذي يستخدم البرمجة الرياضية لإيجاد الكفاءة النسبية لتشكيلة من وحدات اتخاذ القرار"Decision-Making Units" "DMUs"، و التي تستعمل مجموعة متعددة من المدخلات و المخرجات، و ذلك بقسمة مجموع المخرجات على مجموع المدخلات لكل منشأة، و يتم مقارنة هذه النسبة مع المنشآت الأخرى، وإذا حصلت منشأة ما على أفضل نسبة كفاءة فإنها تصبح "حدود كفؤة"، و تقاس درجة عدم الكفاءة للمنشئات الأخرى نسبة إلى الحدود الكفؤة باستعمال الطرق الرياضية، و يكون مؤشر الكفاءة للمنشأة محصور بين القيمة واحد **(1)** و الذي يمثل الكفاءة الكاملة، و بين المؤشر ذو القيمة صفر **(0)** و الذي يمثل عدم الكفاءة الكاملة.[[16]](#endnote-17)

أما سبب تسمية هذا الأسلوب باسم التحليلالتطويقي للبيانات فيعود إلى كون الوحدات ذات الكفاءة الإدارية تكون في المقدمة وتطوق (تغلف) الوحدات الإدارية غير الكفؤة، وعليه يتم تحليل البيانات التي تغلفها الوحدات الكفؤة،[[17]](#endnote-18) و الشكل الموالي يوضح هذا المفهوم:

E

B

G

F

●D

●C

 A●

**مجال الإنتاج الممكن**

**الحدود الكفؤة**

**الشكل رقم 1: حالة التطويق بالتوجه المخرجي**

 0 $y\_{2}/x$

**Source: W. W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone, *Introduction To Data Envelopment Analysis And Its Uses*, Springer Science + Business Media, USA, 2006, p. 9.**

*y*1*/x*

**فجوة الكفاءة**

و يمثل **الشكل رقم [1]** مجموعة من وحدات اتخاذ القرار تنتج المنتجين $y\_{1}$ و $y\_{2}$ بإستعمال المدخل *x*، و يظهر مجال الإنتاج الممكن بين المحورين $y\_{2}/x$ و $y\_{1}/x$، و الحدود الكفؤة المكونة من الوحدات G-F-E-B، حيث تعتبر هذه الأخيرة ذات كفاءة إنتاجية كاملة بالمقارنة بالنقاط D-C-A التي لا تحسن استخدام مدخلاتها المتاحة، و يتم حساب كفاءة هذه الأخيرة بالمقارنة مع الحدود الكفؤة، كأن نحسب كفاءة الوحدة A عن طريق قسمة الشعاع $\vec{0A}$ على الشعاع $\vec{0E}$ فتكون النتيجة 0.75، و يعني أن الوحدة هذه يمكنها أن تزيد من مخرجاتها بنسبة 25 % دون المساس بالمدخلات، وهكذا يتم قياس و تحسين الكفاءة بالنسبة لـ Cو D.

و يسمي أسلوب DEA المنشأة المراد قياس كفاءتها بوحدة اتخاذ القرار DMU، و بشكل عام DMU كل كيان مسؤول عن تحويل المدخلات إلى مخرجات، بحيث يمكن تقييم أداءه، في المجال التسييري يمكن أن تتضمن: البنوك، أقسام المخازن، الأسواق المركزية، الشركات، المستشفيات، الجامعات، ...إلخ، فبهذا فمفهوم وحدة اتخاذ القرار واسع، بشرط أن تمتلك كل DMU درجة معينة من الحرية الإدارية في اتخاذ القرارات.[[18]](#endnote-19)

و يصنف أسلوب DEA كأحسن وسيلة للمقارنة المرجعية (*Benchmark*)،[[19]](#endnote-20) نظرا لتميزه بتحديد أحسن الوحدات النظيرة بالنسبة للوحدات غير الكفؤة، بالاعتماد على مدخلات و مخرجات متعددة، لا يتطلب قياس الكفاءة بهذا الأسلوب توفر معلومات عن أسعار المدخلات أو المخرجات، لا يتطلب أن تكون المدخلات و المخرجات من نفس وحدة القياس، التركيز على كل وحدات اتخاذ القرار و ليس على متوسط العينة، ليس هناك تقييد في استعمال شكل معين من أشكال دوال الإنتاج، يرضي معايير العدالة الصارمة في التقييم النسبي لكل وحدة قرار.[[20]](#endnote-21)

**4- النموذج المستخدم**

**1.4- الصيغة الكسرية لأسلوب DEA**

سوف نكتفي باستخدام الصيغة النمطية لأسلوب DEA، و التي تفترض عوائد الحجم الثابتة CRS (Constant Return To Scale)، دون استخدام نموذج VRS(Return To Scale Variable)، و هذا لتسهيل عملية المقارنة.[[21]](#endnote-22)

كمبدأ يجب أن تكون الكفاءة الجيدة تمثل المدخلات الأقل و المخرجات الأكبر، و ليس من الضروري أن تتطابق وحدات القياس سواء في المدخلات أو المخرجات (قيم نقدية، عدد أشخاص، أمتار،...إلخ).[[22]](#endnote-23)

و تتم الصياغة الرياضية لنموذج CCR و الذي يفترض بأن الوحدات المقيمة تعمل في ظل فرضية اقتصاديات الحجم الثابتة (CRS) على النحو التالي:

**Max** $θ\_{π}$ **=** $\frac{\sum\_{r=1}^{s}u\_{r}y\_{r π}}{\sum\_{i=1}^{m}v\_{i}x\_{i π}}$

**s.c;**

**0≤**$ \frac{\sum\_{r=1}^{s}u\_{r}y\_{rj}}{\sum\_{i=1}^{m}v\_{i}x\_{ij}}$ **≤ 1 *j*=1, ..., *n* (1)**

 ***r*=1, ..., s**

$u\_{r}$**,** $v\_{i}$$\geq 0$ ***i*=1, ..., *m***

*j* : عدد وحدات اتخاذ القرار (DMU) التي يتم مقارنتها ببعضها البعض في أسلوب (DEA).

 $DMU\_{j}$: وحدة اتخاذ القرار رقم *j*.

$θ$ : مؤشر الكفاءة للوحدة تحت التقييم بأسلوب (DEA).

$y\_{rj}$*:* قيمة المخرج $r$ المنتج من قبل وحدة إتخاذ القرار *j*.

$x\_{ij}$: قيمة المدخل $i$ المستعمل من قبل وحدة إتخاذ القرار *j*.

$r$: عدد المخرجات المنتجة من قبل كل وحدة اتخاذ قرار (DMU).

$i$: عدد المدخلات المستعملة من قبل كل وحدة اتخاذ قرار (DMU).

$u\_{r}$: المعامل أو الوزن المخصص من قبل (DEA) للمخرج $r$ ليبلغ درجة الكفاءة (100%).

$v\_{i}$: المعامل أو الوزن المخصص من قبل (DEA) للمدخل $i$ ليبلغ درجة الكفاءة (100%).

و تكون دالة الهدف المذكورة في الصيغة الرياضية **(1)** تهدف إلى تعظيم مؤشر الكفاءة $θ$ بالنسبة لوحدة إتخاذ القرار $π$، تحت قيد أن أي وحدة قرار ذات مجموعة المعاملات $u $ و$ v$ المقيمة مع بقيت الوحدات يجب أن لا تفوق أي وحدة قرار القيمة 1 (100%)، التي تعني الكفاءة الكاملة.

إذا كانت قيمة $θ$ لوحدة إتخاذ القرار المقيمة DMU$π$ أقل من 100% تعني بأن هذه الوحدة غير كفؤة، أي توجـد وحدة أخرى من هذه المجموعة من وحدات اتخاذ القرار المقيمة تستخدم أقل أو نفس ما تستخدمه وحدة القرار هذه غير الكفؤة و لكن بإنتاج أكبر،[[23]](#endnote-24) أما إذا كانت DMU$π$ كفؤة فإنها تشكل مع وحدات أخرى كفؤة الحدود الكفؤة للوحدات الأخرى غير الكفؤة.[[24]](#endnote-25)

و يتم كتابة المسألة كما فيالصيغة الرياضية **(1)** لإيجاد مؤشر الكفاءة لكل وحدة قرار، أي يتم تكرارها ثماني عشر مرة (عدد البلدان التي تحويها دراستنا).

**2.4- الصيغة الخطية لأسلوب DEA**

*لكن استعمال دالة الهدف ككسر سوف يعطينا ما لا نهاية من الحلول، لذلك نكتفي بوضع المخرجات التي يجب تعظيمها في دالة الهدف و تحويل مقام دالة الهدف السابقة كقيد يساوي القيمة* ***1****، و هو ما تم تمثيله بالصيغة التالية:*[[25]](#endnote-26)

**Max** $θ\_{π}$**=**$\sum\_{r=1}^{s}u\_{r}y\_{r π}$

**s.c;**

$\sum\_{i=1}^{m}v\_{i}x\_{i π}=1$ ***i*=1, ..., *m* (2)**

$\sum\_{r=1}^{s}u\_{r}y\_{rj}\leq \sum\_{i=1}^{m}v\_{i}x\_{ij}$ ***r*=1, ..., s**

$u\_{r}$**,** $v\_{i}$$\geq 0$ ***j*=1, ..., *n***

**3.4- الصيغة الثنائية**

و يلعب البرنامج الثنائي دور جد مهم في أسلوب DEA بحيث يعوض المعامل $λ$ كل من المعاملات $u$ و $v$،[[26]](#endnote-27) و عندما يحول البرنامج إلى صيغة الثنائية يصبح كما يلي:

**Min** $θ\_{π}$

**s.c.**

$\sum\_{j=1}^{n}λ\_{j}x\_{ij}$$\leq θ x\_{iπ}$ ***i* = 1,2,…, *m*; (a)**

$\sum\_{j=1}^{n}λ\_{j}y\_{rj}$$\geq y\_{rπ}$ ***r* = 1,2,…, s; (b)**

$λ\_{j}$$\geq $ **0 *j* = 1,2,…, *n*; (c)**

يقوم برنامج الثنائية بتدنية قيمة $θ$ تحت القيود التالية: (a) أن تكون القيم المرجحة لمدخلات الوحدات الأخرى أقل أو يساوي قيم مدخلات الوحدة المراد قياس كفاءتها (π)، (b) أن تكون القيم المرجحة لمخرجات الوحدات الأخرى أكبر أو يساوي قيم مخرجات الوحدة المراد قياس كفاءتها (*π*)، (c) تعبر $λ$ عن قيمة أو المعامل المضروب في المدخلات أو المخرجات للوحدات غير الكفؤة لتصبح وحدات كفؤة (100%).[[27]](#endnote-28)

**4.4- المخرجات غير المرغوبة:**

لكن في المجال البيئي يجب على أسلوب DEA التفاعل مع المعطيات التي يفرزها هذا المجال، حيث منهجيا تتعامل DEA مع مدخلات يجب تخفيضها و مخرجات يجب زيادتها، لكن و كما ذكر **كوبمان**[[28]](#footnote-2) سنة 1951 أن مسار الإنتاج يمكن أن يولد كذلك مخرجات غير مرغوبة، و يمكن أن تتمثل هذه الأخيرة في الجانب الإيكولوجي (التأثيرات الضارة على البيئة)، كانبعاث الغازات الملوثة في الهواء و الماء، النفايات، المعادن السامة، كما لا تقتصر المخرجات غير المرغوبة فقط على الجانب البيئي. [[29]](#endnote-29)

و كذلك الأمر بالنسبة لبعض المدخلات فلابد من زيادتها لتتحسن الكفاءة كما هو الحال بالنسبة للنفايات المسترجعة فزيادتها تدل على كفاءة الشركة في استرجاع نفاياتها،[[30]](#endnote-30) و يقترح أسلوب DEA التعامل مع هذه المتغيرات بإحدى الطرق التالية:

1) اعتبار المدخلات مخرجات، و المخرجات مدخلات، 2) طرح المدخلات أو المخرجات غير المرغوبة من عدد موجب كبير بما فيه الكفاية، 3) تحويل المخرجات أو المدخلات إلى مقلوب عدد.[[31]](#endnote-31)

**5- البيانات الإحصائية و طريقة التقدير**

**1.5- التنمية المستدامة في المنطقة العربية**

تم أخذ البلدان العربية و ذلك لربح التجانس الحاصل بين اقتصاديات هذه البلدان، حيث تتصف في مجملها بأنها اقتصاديات تغلب فيها الصناعة الاستخراجية، حيث لو تم إدخال اقتصاديات صناعية بنسبة عالية فسيكون هناك تقييم على أسس غير متساوية، حيث تتصف هذه الأخيرة بتوليدها لمخلفات غازية و صلبة لا يمكن مقارنتها بالاقتصاديات العربية مثلا أو الدول التي يشكل فيها قطاع الخدمات و خاصة السياحة جزء كبير من الدخل الوطني، و تم الاعتماد على البيانات الخضراء لسنة 2009 و 2011 المعدة من طرف البنك الدولي، و الاعتماد على إحصاءات المكتب الدولي للعمل و منظمة العمل العربية لاستخلاص معدلات البطالة، إضافة إلى موقع البنك الدولي على موقع جامعة شاربروك الكندية، و كل المتغيرات هي خاصة بسنة 2007، و سبب تأخر المعلومات راجع إلى تأخر الإحصائيات عن انبعاث غاز CO2 التي يعدها البنك الدولي.

**2.5- المتغيرات المستخدمة**

سوف نقوم باستعمال أهم المتغيرات التي تمثل الأوجه الثلاثة للتنمية المستدامة، دون الإكثار من المتغيرات، و ذلك نظرا للعلاقة التي تحكم المتغيرات بحجم العينة، حيث يجب أن يكون عدد المتغيرات أقل من عدد الوحدات المقيمة، و تشير دراسة جرت سنة 2006 على أنه لنجاح استعمال أسلوب DEA يجب أن يكون حجم العينة أكبر من حاصل ضرب المدخلات مع المخرجات في العدد **3**: **SS ≥ 3 (I+O)**

و تنبع أهمية هذا الشرط الأخير أن الأسلوب لا يستطيع التمييز ما بين الوحدات ذات الكفاءة الكاملة و بقية الوحدات إلا إذا كانت العينة كبيرة نسبيا.[[32]](#endnote-32) و على ذلك سنستخدم المؤشرات الممثلة بالجدول الموالي:

**الجدول رقم (1). المدخلات والمخرجات المستخدمة.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **المؤشر** | **المعيار** | **المتغير** |
| **متوسط الطاقة المستهلكة (كلغ مكافئ نفط\الفرد)** | **موارد** | **مدخل** |
| **متوسط استهلاك المياه العذبة (م3\الفرد)** | **موارد** | **مدخل** |
| **متوسط انبعاث غاز CO2 (طن\الفرد)** | **المناخ** | **مخرج غير مرغوب فيه** |
| **معدل البطالة %** | **الاستقرار** | **مخرج غير مرغوب فيه** |
| **متوسط الناتج الداخلي الإجمالي بالدولار الجاري المعادل للقوة الشرائية \الفرد** | **متغير مستقل** | **مخرج مرغوب فيه** |

SOURCE: F. CARLEVARO, Et autre, Evaluation comparée de méthodes de contrôle et de décision en matière de développement durable, Rapport final du projet OFEN, No. 78207, l'office fédéral de l'énergie-SUISSE- juillet 2002, p. 50.

تتمثل العناصر التي يحويها الجدول أعلاه أن كل من الطاقة المستهلكة و استهلاك المياه تعتبر كمدخلات، و يبدو من الرشادة التقليل من استعمالهما، أما كل من الناتج الداخلي الإجمالي، انبعاث غاز CO2 و معدل البطالة فيبدو من الكفاءة الرفع من الأول و التخفيض من المؤشرين الأخيرين، و تصنف هذه المؤشرات إلى مدخلات و مخرجات فيما يلي:

**1- المدخلات:**

1.1- متوسط استهلاك المياه العذبة بـ م3 للفرد: و تمثل نصيب الفرد السنوي من الماء العذب سواء المياه الجوفية، أو ما يتم تصفيته من ماء البحر و مياه الصرف الصحي، و هي الموجهة للفلاحة، الصناعة، الأجهزة الحكومية، المؤسسات التجارية و البيوت.[[33]](#endnote-33)

2.1- متوسط الطاقة المستهلكة بـ كلغ مكافئ نفط للفرد: و يمثل نصيب الفرد السنوي من الإنتاج المحلي من الطاقة، مضاف إليه الطاقة المستوردة و تغيير المخزون، و ناقص منه الإنتاج المصدر و ما جهزت به الطائرات و الباخرات التي تعمل في النقل الدولي.[[34]](#endnote-34)

**2- المخرجات:**

1.2- متوسط انبعاث غاز CO2 بالطن للفرد: و تمثل نصيب الفرد السنوي من انبعاث هذا الغاز من احتراق الوقود المستخرج و صناعة الاسمنت، و عموما هو ناتج عن استهلاك الأشياء الصلبة و السائلة و غازات الاحتراق.[[35]](#endnote-35)

2.2- متوسط الناتج الداخلي الإجمالي بالدولار الجاري المعادل للقوة الشرائية للفرد: رغم تعقيد حساب الناتج الداخلي الخام بهذه الطريقة إلا أنه يعتبر من أهم المؤشرات لإجراء المقارنات بين الدول، و هو يمثل مجموع ما تم إنتاجه من سلع و خدمات في البلد خلال سنة.[[36]](#endnote-36)

3.2- معدل البطالة: و تمثل هذه النسبة إجمالي القوة العاملة إلى إجمالي القوة النشطة.

و سنقوم بتغيير معنى المخرجات غير المرغوبة و المتمثلة في كل من: غاز CO2 و معدل البطالة، و جعلها مخرجات مرغوب فيها بإنقاصها من الرقم 60 (المهم أن يكون أكبر من أي قيمة في العمودين، كما يمكن إنقاص المتغيرين من قيمتين مختلفتين)، لينتج عن ذلك متغيرين يستجيبان للمعني الاقتصادي للمخرجات، ألا و هو التعظيم.

**6- النتائج و التحليل**

و لحل ثماني عشرة من المسائل الخاصة بدراستنا استعملنا البرنامج الجاهز "النظم المتكاملة في دعم القرار (SIAD)"[[37]](#endnote-37) النسخة الثالثة، و المتخصص في حل مسائل البرمجة المتعددة المعايير، و مسائل أسلوب DEA، و خلصنا باستعمال نموذج CCR ذو التوجه المخرجي (التعظيم) إلى النتائج التالية:

 **الجدول رقم (2). مؤشرات الكفاءة الإنتاجية و البلدان المرجعية بالنسبة للبلدان غير الكفؤة.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **البلد** | **مؤشر الكفاءة %** | **درجة الكفاءة** | **الاقتصاديات المرجعية** |
| **لبنان** | **100** | **كفاءة كاملة** |  **/** |
| **الكويت** | **100** | **/** |
| **المغرب** | **100** | **/** |
| **السودان** | **100** | **/** |
| **قطر** | **100** | **/** |
| **اليمن** | **100** | **/** |
| **تونس** | **99.8347** | **كفاءة مقبولة** | **الكويت – لبنان** |
| **الجزائر** | **95.7380** | **الكويت – لبنان** |
| **مصر** | **85.7009** | **لبنان-المغرب - قطر** |
| **الإمارات** | **79.2108** | **كفاءة متوسطة** | **الكويت – لبنان** |
| **موريتانيا** | **72.9552** | **السودان** |
| **الأردن** | **65.0003** | **الكويت – لبنان** |
| **عمان** | **64.0231** | **كفاءة ضعيفة** | **الكويت – لبنان** |
| **ليبيا** | **62.6224** | **الكويت – لبنان** |
| **البحرين** | **55.6097** | **الكويت – تونس** |
| **سوريا** | **53.1939** | **المغرب** |
| **السعودية** | **47.8755** | **الكويت – لبنان** |
| **العراق** | **26.6026** | **كفاءة جد ضعيفة** | **لبنان - السودان** |

 **المصدر: مخرجات برنامج SIAD.**

تظهر نتائج الكفاءة المخرجية أن ستة اقتصاديات من بين الثماني عشر تتصف بدرجة كفاءة كاملة، و هي: لبنان، الكويت، المغرب، السودان، قطر و اليمن، و هي مرتبة بدرجة تكرارها كوحدة اتخاذ قرار كفؤة (لا تحتوي مخرجاتها على تباطؤات) من خلال ثماني عشر مسألة محلولة، و تصنف كل من: تونس، الجزائر و مصر ضمن الكفاءة المقبولة، بحيث لا يتوجب على هذه الاقتصاديات بذل جهود كبيرة لبلوغ درجة الكفاءة الكاملة، أما الإمارات، موريتانيا و الأردن فتتصف كفاءتها بالدرجة المتوسطة حيث تتطلب مجهودات معتبرة لبلوغ درجة الكفاءة الكاملة، و تمتاز كل من: عمان، ليبيا، البحرين، سوريا و السعودية بدرجات كفاءة ضعيفة يصعب عليها بلوغ درجة الكفاءة الكاملة في المدى القصير، و تتأخر العراق في الإلتزام بمبادئ التنمية المستدامة عندما تحصل على درجة كفاءة تقدر بـ 26.6026 %.

أما إذا نظرنا إلى درجة كفاءة التنمية المستدامة على المستوى العربي ككل فإنها تظهر بدرجة كفاءة تقدر بـ 78.24%، و عليه فإننا نصف التنمية المستدامة هنا بالمتوسطة، و هذا يشير إلى التباعد عند المقارنة على هذا المستوى.

و تقترح نتائج أسلوب DEA التحسينات على المخرجات بالنسبة للإقتصاديات التي لم تحقق درجة الكفاءة الكاملة، لكن سنكتفي بذكر التحسينات الخاصة بالبطالة فقط لأنها موضوع اهتمامنا، و يمكن توضيح الفروق في معدلات البطالة الفعلية و معدلات البطالة الهدف للإقتصاديات غير الكفؤة من خلال الجدول التالي:

 **الجدول رقم (3). مؤشرات البطالة الفعلية و مؤشرات البطالة الهدف للإقتصاديات المدروسة.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **البلد** | **مؤشرات البطالة الفعلية %** | **مؤشرات البطالة الهدف %** | **الفرق مابين مؤشرات البطالة الفعلية و الهدف** |
| **لبنان** | **9** | **9** | **0** |
| **الكويت** | **1.33** | **1.33** | **0** |
| **المغرب** | **9.5** | **9.5** | **0** |
| **السودان** | **19.4** | **19.4** | **0** |
| **قطر** | **0.5** | **0.5** | **0** |
| **اليمن** | **15.3** | **15.3** | **0** |
| **تونس** | **12.4** | **12.38** | **0.02** |
| **الجزائر** | **13.8** | **13.2** | **0.6** |
| **مصر** | **9.1** | **7.8** | **1.3** |
| **الإمارات** | **3.45** | **2.73** | **0.72** |
| **موريتانيا** | **33.2** | **24.22** | **8.98** |
| **الأردن** | **13.9** | **9.03** | **4.87** |
| **عمان** | **6.7** | **4.28** | **2.42** |
| **ليبيا** | **18.15** | **11.36** | **6.79** |
| **البحرين** | **4** | **2.22** | **1.78** |
| **سوريا** | **8.4** | **4.46** | **3.94** |
| **السعودية** | **5.8** | **2.77** | **3.03** |
| **العراق** | **30** | **7.98** | **22.02** |
| **المتوسط** | **11.88** | **9** | **2.88** |

 **المصدر: مخرجات برنامج SIAD.**

و تظهر الجزائر من البلدان ذات التنمية المستدامة شبه الكاملة عربيا، و بما أنها تستهلك مستويات من الموارد[[38]](#endnote-38) (الماء و أشكال متعددة للطاقة ممثلة في برميل نفط مكافئ) فيجب عليها تخفيض مستوى البطالة من 13.8 % إلى 13.2 %، و للإشارة فان الجزائر منذ سنة 1989 مرة بمرحلتين، حيث كانت الأولى مرحلة الصعود، بحيث كان معدل البطالة في حدود 17% سنة 1989 ليستمر في الارتفاع لغاية سنة 2001 أين وصل معدل البطالة إلى 30%، ليبدأ بعدها في المرحلة الثانية، و هي مرحلة الانخفاض ليصل في سنة 2011 إلى معدل قدره 10,5%،[[39]](#endnote-39) و مع الجهود المبذولة من طرف القائمين على السياسة الإقتصادية نتوقع الاستمرار في الانخفاض. كما على الجزائر خفض انبعاث غاز **CO2** من 4.1 طن للفرد إلى 3.92 طن للفرد سنويا، بينما عليها رفع نصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام من 7812 $ إلى 8159.76 $ سنويا. و يظهر البلد المتذيل الترتيب و هو العراق ذو التنمية المستدامة الجد ضعيفة، حيث عليه تخفيض مستوى البطالة من 30 % إلى 7.98 %، إضافة إلى تخفيض انبعاث غاز **CO2** من 3.3 طن للفرد إلى 0.87 طن للفرد، و رفع نصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام من 3171 $ إلى 11919.86 $ لبلوغ درجة الكفاءة 100 %، و هذا نسبة إلى أفضل البلدان العربية الستة (ذات الكفاءة الكاملة)، و من أبرزها لبنان الذي تكررت في عشر مرات[[40]](#endnote-40) كوحدة اتخاذ قرار ذات درجة كفاءة كاملة من بين ثماني عشر مسألة محلولة.

و تبدو كل من السودان و اليمن بمعدلات بطالة مرتفعة إلا أنها ظهرت كفؤة، و هذا لأننا وضعنا المخرجات الثلاثة على درجة واحدة من الأهمية، لذلك يمكن تعديل الوزن النسبي للمخرجات بما يتوافق و اهتمامات متخذي القرار على مستوى السياسة الإقتصادية للبلد.

**7- خاتمة و خلاصة**

من خلال استعمالنا لأسلوب التحليل التطويقي للبيانات كطريقة فعالة لتحسين كفاءة المنظمات و الاقتصاديات، باستخدام مدخلات و مخرجات متعددة على ثمانية عشر اقتصاد عربي، تبين أن هناك شبه تباعد في مؤشرات الكفاءة البيئية، بحيث ينحصر ما نسبته 45% من العينة ما بين مؤشر 90 و 100%، بينما النسبة الباقية فتتوزع على بقية المجال أي من 89 % إلى 26 %، و تبدو الممارسات نفسها سواء تعلق الأمر باقتصاديات المشرق أو المغرب، لهذا سيكون من المفيد إعادة النظر في كيفيات استعمال الموارد الطبيعية في معظم الاقتصاديات العربية.

و من خلال محاولتنا تقدير الكفاءة البيئية للإقتصاديات العربية يمكن أن نوصي صانعي القرار على المستوى الكلي بمجموعة من النقاط نورد أهمها فيما يلي:

* فيما يخص الاقتصاديات التي تعاني من أزمة بطالة حادة فيجب أن تعتمد على الممارسات المعتمدة في الاقتصاد الكويتي.
* أما بالنسبة للإقتصاديات التي لا تعاني من أزمة بطالة فيمكن الاعتماد على الممارسات الموجودة في الاقتصاد اللبناني في سبيل تحقيق الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة.
* من خلال نتائج الدراسة يمكن أن ينخفض متوسط معدل البطالة على المستوى العربي من 11.88 % إلى 9 % اعتمادا على الممارسات الحسنة للاقتصاديات الستة التي ظهرت كفؤة بدرجة 100 %.
* من خلال نتائج الدراسة يمكن أن يصل متوسط الناتج الداخلي الخام للفرد على المستوى العربي من 18562 $ إلى 24416 $ اعتمادا على الممارسات الحسنة للاقتصاديات الستة التي ظهرت كفؤة بدرجة 100%.
* من خلال هذه النتائج و نتائج أخرى لا يسع المقام التفصيل فيها ندعو الهيئات العربية إلى استعمال مثل هذه الأساليب لقياس البرامج و الخطط الحكومية، كما نوجهها إلى ربح الفوارق فيما بينها، قبل اللجوء إلى اقتصاديات أخرى يبدو اللحاق بها مستحيل في الأمد القصير.

**8- الملاحق**

 **1- المدخلات والمخرجات للبلدان محل الدراسة.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **المتغيرات****الدولة** | **المدخلات** |  |  |  **المخرجات** |
| **متوسط استهلاك المياه العذبة م3\الفردa** | **متوسط الطاقة المستهلكة****كلغ مكافئ نفط\الفرد b** |  | **متوسط انبعاث غاز CO2 طن\الفرد b** | **متوسط الناتج الداخلي الإجمالي بالدولار الجاري المعادل للقوة الشرائية \الفرد c** | **معدل البطالة % d** |
| **الجزائر** | **179** | **1089** |  | **4.1** | **7812** | **13.8** |
| **البحرين** | **337** | **11551** |  | **29.6** | **33064** | **4** |
| **مصر** | **938** | **840** |  | **2.3** | **5085** | **9.1** |
| **العراق** | **2223** | **1105** |  | **3.3** | **3171** | **30** |
| **الأردن** | **157** | **1259** |  | **3.8** | **5168** | **13.9** |
| **الكويت** | **270** | **9463** |  | **32.3** | **48631** | **1.33** |
| **لبنان** | **329** | **959** |  | **3.2** | **10797** | **9** |
| **ليبيا** | **609** | **2889** |  | **9.3** | **15713** | **18.15** |
| **موريتانيا** | **543** | **505** |  | **0.6** | **1911** | **33.2** |
| **المغرب** | **392** | **460** |  | **1.5** | **4032** | **9.5** |
| **عمان** | **474** | **5678** |  | **13.7** | **22568** | **6.7** |
| **قطر** | **295** | **19504** |  | **55.4** | **80536** | **0.5** |
| **السعودية** | **976** | **6223** |  | **16.6** | **22748** | **5.8** |
| **السودان** | **1002** | **363** |  | **0.3** | **2006** | **19.4** |
| **سوريا** | **874** | **978** |  | **3.5** | **4403** | **8.4** |
| **تونس** | **224** | **864** |  | **2.3** | **7584** | **12.4** |
| **الإمارات** | **881** | **11832** |  | **31** | **56539** | **3.45** |
| **اليمن** | **179** | **324** |  | **1** | **2358** | **15.3** |

**المصدر:**

**a World Bank, *World Development Indicators* *2010*, p. 170-172.**

 ***b*World Bank, *the Little Green Data Book 2009 and 2011.***

**c** [***http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/stats/0/2004/fr/8/carte/SL.UEM.TOTL.ZS/x.html***](http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/stats/0/2004/fr/8/carte/SL.UEM.TOTL.ZS/x.html)البنك الدولي، جامعة شاربروك

 ***d*المكتب الدولي للعمل-منظمة العمل العربية**

**2- الوحدات المرجعية (قيم** $λ$ **)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **وحدات اتخاذ القرار** | $$λ\_{6}$$ | $$λ\_{7}$$ | $$λ\_{10}$$ | $$λ\_{12}$$ | $$λ\_{14}$$ | $$λ\_{18}$$ |
| **الكويت** | **لبنان** | **المغرب** | **قطر** | **السودان** | **اليمن** |
| **الجزائر** | **0,068129** | **0,4225432** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **البحرين** | **1,21857838** | **0,0141451** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **مصر** | **0** | **0,14444179** | **0,69274972** | **0,01962754** | **0** | **0** |
| **العراق** | **0** | **1,05895211** | **0** | **0** | **0,24245238** | **0** |
| **الأردن** | **0,10000833** | **0,21270918** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **الكويت** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **لبنان** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **ليبيا** | **0,12838088** | **1,74570566** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **موريتانيا** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0,33077337** | **0** |
| **المغرب** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** |
| **عمان** | **0,49519951** | **1,03433475** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **قطر** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** |
| **السعودية** | **0,38935824** | **2,64703123** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **السودان** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** |
| **سوريا** | **0** | **0** | **2,12608696** | **0** | **0** | **0** |
| **تونس** | **0,03063436** | **0,50517251** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **الإمارات** | **1,06777333** | **1,8015234** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **اليمن** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |

**المصدر: مخرجات برنامج SIAD.**

**الهوامش**

1. F. CARLEVARO, Et autre, ***Evaluation Comparée De Méthodes De Contrôle Et De Décision En Matière De Développement Durable***, Rapport final du projet OFEN, No. 78207, l'office fédéral de l'énergie-SUISSE- juillet 2002, p. 11. [↑](#endnote-ref-2)
2. F. CARLEVARO, Et autre, Op. Cit., p 19. [↑](#endnote-ref-3)
3. منظمة الأمم المتحدة للتربية و العلوم و الثقافة، **العولمة و التنمية المستدامة; أي هيئات للضبط -12 ورقة للفهم، للتوقع، للنقاش**-، بطاقة 2.أ.، AGP، وهران، الجزائر، 1998، ص.1 و2. [↑](#endnote-ref-4)
4. منظمة الأمم المتحدة للتربية و العلوم و الثقافة، المرجع السابق، ص. 4. [↑](#endnote-ref-5)
5. موهان موناسينغ، **درجات الحرارة المتزايدة، مخاطر متزايدة**، مجلة التمويل و التنمية، المجلد 45، العدد 1، مارس 2008، ص. 37. [↑](#endnote-ref-6)
6. F. CARLEVARO, Et autre, Op. Cit., p 11. [↑](#endnote-ref-7)
7. Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat, ***Bilan 2007 Des Changements Climatiques : Rapport De Synthèse*,** *Genève, Suisse,* 2008, p. 5. [↑](#endnote-ref-8)
8. منظمة الأمم المتحدة للتربية و العلوم و الثقافة، **العولمة و التنمية المستدامة; أي هيئات للضبط -12 ورقة للفهم، للتوقع، للنقاش**-، بطاقة 4 ب ص. 1. [↑](#endnote-ref-9)
9. منظمة الأمم المتحدة للتربية و العلوم و الثقافة، نفس المرجع، ص. 2. [↑](#endnote-ref-10)
10. موهان موناسينغ، مرجع سابق، ص. 19. [↑](#endnote-ref-11)
11. F. CARLEVARO, Et autre, Op. Cit., p 11. [↑](#endnote-ref-12)
12. منظمة الأمم المتحدة للتربية و العلوم و الثقافة، **العولمة و التنمية المستدامة; أي هيئات للضبط -12 ورقة للفهم، للتوقع، للنقاش**-، بطاقة 1أ ص.5. [↑](#endnote-ref-13)
13. F. CARLEVARO, Et autre, Op. Cit., p 15-16. [↑](#endnote-ref-14)
14. F. CARLEVARO, Et autre, Op. Cit., p 11. [↑](#endnote-ref-15)
15. خالد بن منصور الشعيبي، **استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات في قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية بالتطبيق على الصناعات الكيماوية والمنتجات البلاستيكية بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية**، مجلة العلوم الإدارية، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2004، ص. 316. [↑](#endnote-ref-16)
16. Quey-Jen Yeh, ***The Application of Data Envelopment Analysis in Conjunction with Financial Ratios for Bank Performance Evaluation***, Journal of the O. Research Society, Vol. 47, №. 8, Aug., 1996, p. 981. [↑](#endnote-ref-17)
17. خالد بن منصور الشعيبي، مرجع السابق، ص. 316. [↑](#endnote-ref-18)
18. W. W. Cooper, L. M. Seiford, Kaoru Tone, ***Data Envelopment Analysis***, 2end  ed. Springer Science + Business Media, USA. 2007. p. 22. [↑](#endnote-ref-19)
19. H. Sherman David. Zhu Joe, ***Service Productivity Management*,** Springer Science+Business Media,New York, USA, 2006, p. 50-51. [↑](#endnote-ref-20)
20. A. Manzoni, S.M.N. Islam, ***Performance Measurement in Corporate Governance***, Physica-Verlag Heidelberg, 2009, p. 98. [↑](#endnote-ref-21)
21. Färe R., Grosskopf S., ***Modeling Undesirable Factors In Efficiency Evaluation: Comment***, European Journal Of Operational Research, №157, 2004, P. 245. [↑](#endnote-ref-22)
22. W. W. Cooper, L. M. Seiford, Kaoru Tone, ***Data Envelopment Analysis*** ,Op. Cit., p. 22. [↑](#endnote-ref-23)
23. H. Sherman David, Zhu Joe, Op. Cit., p. 63. [↑](#endnote-ref-24)
24. W. W. Cooper, L. M. Seiford, Kaoru Tone, ***Data Envelopment Analysis*** ,Op. Cit., p. 24-25. [↑](#endnote-ref-25)
25. Othman Joumady**, *Efficacité Et Productivité Des Banques Au Maroc Durant La Période De Libéralisation Financière : 1990-1996***, 17èmes Journées Internationales d'Economie Monétaire Et Bancaire, Lisbonne,Portugal, 7-9 Juin 2000, p. 14. [↑](#endnote-ref-26)
26. R. Ramanathan, ***An Introduction To Data Envelopment Analysis: A Tool For Performance Measurement***, 1st  ed. Sage Publications, California, USA, 2003, p. 48. [↑](#endnote-ref-27)
27. H. Sherman David, Zhu Joe, Op. Cit., p. 69-70. [↑](#endnote-ref-28)
28. تجالينغ كوبمانز (Tjalling C. Koopmans) اقتصادي هولندي، حائز على جائزة نوبل في الاقتصاد سنة 1975، له مساهمات في دالة الإنتاج و تطبيقها على المستوى الكلي. [↑](#footnote-ref-2)
29. Mauro Coli, Eugenia Nissi, Agnese Rapposelli, ***Monitoring Environmental Efficiency: An Application To Italian Provinces***, Environmental Modelling & Software, 26, 2011, 39. [↑](#endnote-ref-29)
30. Joe Zhu, Wade D. Cook, ***Modeling******Data Irregularities and Structural Complexities In Data Envelopment Analysis***, Springer Science+Business Media, New York, USA, 2007, p. 104. [↑](#endnote-ref-30)
31. Harold O. Fried, C. A. Knox Lovell, Shelton S. Schmidt, ***the Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth***, Oxford University Press, New York, USA, 2008, p. 301. [↑](#endnote-ref-31)
32. A. Manzoni, S.M.N. Islam, Op. Cit., p. 119. [↑](#endnote-ref-32)
33. WORLD BANK**, *World Development Indicators* *2010***, Washington, USA, April 2010, p. 135. [↑](#endnote-ref-33)
34. WORLD BANK, ***The Little Green Data Book 2011*** ,Washington, USA, June 2011, p. 234. [↑](#endnote-ref-34)
35. WORLD BANK, ***The Little Green Data Book 2011*** , Op. Cit., p. 235. [↑](#endnote-ref-35)
36. البنك الدولي، جامعة شاربروك، عبر الرابط الإلكتروني التالي:

«http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/ComprendreContextePIB?codePays=USA&annee=2004» [↑](#endnote-ref-36)
37. SIAD v.3.0 - Sistema Integrado de Apoio à Decisão v.3.0. [↑](#endnote-ref-37)
38. أنظر الملحق رقم 1. [↑](#endnote-ref-38)
39. البنك الدولي، جامعة شاربروك، عبر الرابط الإلكتروني التالي:

«<http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMTendanceStatPays?codeTheme=8&codeStat=SL.UEM.TOTL.ZS&codePays=DZA&codeTheme2=2&codeStat2=x&langue=fr>» [↑](#endnote-ref-39)
40. أنظر الملحق رقم 2.

**المراجع**

**المراجع باللغة العربية**

**1** خالد بن منصور الشعيبي، **استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات في قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية بالتطبيق على الصناعات الكيماوية والمنتجات البلاستيكية بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية**، مجلة العلوم الإدارية، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2004، ص. 313-342.

**2** منظمة الأمم المتحدة للتربية و العلوم و الثقافة، **العولمة و التنمية المستدامة; أي هيئات للضبط -12 ورقة للفهم، للتوقع، للنقاش**-، AGP، وهران، الجزائر، 1998.

**3** موهان موناسينغ، **درجات الحرارة المتزايدة، مخاطر متزايدة**، مجلة التمويل و التنمية، المجلد 45، العدد 1، مارس 2008.

**المراجع باللغات الأجنبية**

**1** A. Manzoni, S.M.N. Islam, ***Performance Measurement in Corporate Governance***, Physica-Verlag Heidelberg, 2009.

**2** Färe R., Grosskopf S., ***Modeling Undesirable Factors In Efficiency Evaluation: Comment***, European Journal Of Operational Research, №157, 2004, P.242**-**245.

**3** F. Carlevaro, M. Garbely, S. Genoud, GUEPE, ***Evaluation Comparée De Méthodes De Contrôle Et De Décision En Matière De Développement Durable***, Rapport final du projet OFEN, No. 78207, l'office fédéral de l'énergie-SUISSE- juillet 2002.

**4** Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat, ***Bilan 2007 Des Changements Climatiques : Rapport De Synthèse*,**Genève, Suisse*,* 2008.

**5** Harold O. Fried, C. A. Knox Lovell, Shelton S. Schmidt, ***the Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth***, Oxford University Press, New York, USA, 2008.

**6** H. Sherman David. Zhu Joe, ***Service Productivity Management*,** Springer Science+Business Media,New York, USA, 2006.

**7** Joe Zhu, Wade D. Cook, ***Modeling******Data Irregularities and Structural Complexities In Data Envelopment Analysis***, Springer Science+Business Media, New York, USA, 2007.

**8** Mauro Coli, Eugenia Nissi, Agnese Rapposelli, ***Monitoring Environmental Efficiency: An Application To Italian Provinces***, Environmental Modelling & Software, 26, 2011, p.38**-**43.

**9** Othman Joumady**, *Efficacité Et Productivité Des Banques Au Maroc Durant La Période De Libéralisation Financière : 1990-1996***, 17èmes Journées Internationales d'Economie Monétaire Et Bancaire, Lisbonne,Portugal, 7-9 Juin 2000.

**10** Quey-Jen Yeh, ***The Application of Data Envelopment Analysis in Conjunction with Financial Ratios for Bank Performance Evaluation***, Journal of the O. Research Society, Vol. 47, №. 8, Aug., 1996.

**11** R. Ramanathan, ***An Introduction To Data Envelopment Analysis: A Tool For Performance Measurement***, 1st  ed. Sage Publications, California, USA, 2003.

**12** SIAD v.3.0 - Sistema Integrado de Apoio à Decisão v.3.0.

**13** WORLD BANK, ***The Little Green Data Book 2009*** ,Washington, USA, June 2009.

**14** WORLD BANK, ***The Little Green Data Book 2011*** ,Washington, USA, June 2011.

**15** WORLD BANK**, *World Development Indicators* *2010***, Washington, USA, April 2010.

**16** W. W. Cooper, L. M. Seiford, Kaoru Tone, ***Data Envelopment Analysis***, 2end  ed. Springer Science + Business Media, USA. 2007.

**17** W. W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone, ***Introduction To Data Envelopment Analysis And Its Uses***, Springer Science + Business Media, USA, 2006, p. 9.

**18** [www.perspective.usherbrooke.ca](http://www.perspective.usherbrooke.ca) [↑](#endnote-ref-40)