

كفاءة قطاع الصناعة الجزائري وفروعه المرجعية وفقا لنموذج التحليل التطويقي للبيانات - دراسة تحليلية وتطبيقية  
للفترة: 2018-2020

**The efficiency of the Algerian industrial sector and its benchmarking branches  
through data envelopment Analysis: Analytical- Empirical Study for the period:  
2018-2020**

نايت عطية مريم

المدرسة العليا لعلوم التسيير، مخبر الابتكار والتحليل المالي والإقتصادي - عنابة (الجزائر)، nait.attia.meriem@essg-annanba.dz

تاريخ النشر: 2023/03/31

تاريخ القبول: 2022/11/12

تاريخ الإرسال: 2022/04/10

**ملخص:**

يهدف المقال لدراسة كفاءة قطاع الصناعي الجزائري بفروعه الاثني عشر ما عدا فرعي المحروقات والصناعة البترولية مع تحديد ضمن نفس الإطار الفروع المرجعية للقطاع، وذلك بالاعتماد على منهج رياضي، خطي غير معلمي يعرف ب: التحليل التطويقي للبيانات وفقا لنموذجيه: عائد الحجم الثابت CRS وعائد الحجم المتغير VRS الاتجاه الإخراجية - التعظيم. من أجل تحديد مدخلات ومخرجات النماذج تم الاعتماد على بيانات الحسابات الإقتصادية المعدة من قبل الديوان الوطني للإحصائيات الجزائري للفترة الممتدة من: 2018 إلى 2020. تمثلت المدخلات في: الاستهلاك الوسيط وتعويضات المستخدمين، بينما المخرجات: القيمة المضافة، الفائض الصافي للاستغلال والنتائج الخام. توصلت الدراسة إلى أن فروع القطاع الصناعي الجزائري المتمثلة في: مواد البناء والزجاج، البناء والأشغال العمومية، صناعة مختلفة، حققت كفاءة تقنية إقتصادية وكفاءة حجم أمثل كاملة خلال فترة الدراسة في حين سجلت باقي الفروع كفاءة تقنية وحجم جيدة إلى متوسطة، وتمثلت الفروع المرجعية للقطاع في تلك الفروع التي تدير مواردها بأفضل طريقة ممكنة لتحقيق هدف تعظيم المخرجات وهي الفروع: مواد البناء والزجاج، البناء والأشغال العمومية، صناعة مختلفة.

**كلمات مفتاحية:** كفاءة تقنية إقتصادية، كفاءة حجم أمثل، تحليل تطويقي للبيانات، فروع قطاع صناعي الجزائري، فروع مرجعية للقطاع صناعي الجزائري.

**تصنيفات E02:JEL ، C61 ، C52، C41**

**Abstract :** The objective of this article is to study the efficiency of the Algerian industrial sector in its twelve branches, except for the two branches of hydrocarbons and petroleum industry, With defining within the same framework the reference branches of the sector. Using one of the modern quantitative methods namely the Data Envelope Analysis, in two models: (CRS), (VRS) with output oriented. Two inputs were selected: Intermediate consumption, personnel expense. And three outputs: Value Added, Net Operating Surplus, Raw Product. In order to determine the input and output models it was relied on Data of economic accounts prepared by the Algerian National Statistics Office for the period: 2018 -2020.

Results revealed that the branches of the Algerian industrial sector that achieved Economical technical efficiency and scale optimum efficiency complete are: Building materials and glass, construction and

public works, various industry. While the rest of the branches recorded good to medium Economical technical efficiency and scale optimum efficiency in the study period. And the reference branches of the sector it was those branches that manage their resources in the most optimal way possible to achieve the goal of maximizing outputs, which are the branches: Building materials and glass, construction and public works, various industry.

**Keywords: Economical Technical Efficiency, Scale optimum Efficiency, Data envelope Analysis, Algerian Industrial Sector, Reference Branches for Algerian Industrial Sector.**

**JEL Classification Cods: E02, C41 ,C52 ,C61.**

**1. المقدمة:** يعتبر القطاع الصناعي واحد من الموضوعات المحورية التي شغلت ولا زالت بال متخذي القرار نظرا لأهميته القصوى في تحقيق النمو والتنمية الإقتصادية على مستوى الدول، حيث يعتبر بمثابة العمود الفقري للاقتصاد، على إثر ذلك أولت السلطات الجزائرية المتعاقبة أهمية قصوى لهذا القطاع منذ الاستقلال للتاريخ الحالي، من خلال مجموعة من الاستراتيجيات والسياسات الإقتصادية الصناعية للنهوض به وتطويره بغية تحقيق الأهداف الإقتصادية والاجتماعية التنموية المأمولة منه.

**1.1. الإشكالية:** كشفت الحكومة سنة 2016 عن نموذج جديد للنمو يختلف جوهريا في أهدافه عن غيره من النماذج السابقة، حددت أهداف هذا النموذج على المدين القصير من 2016 إلى 2019 والطويل: حتى سنة 2023. في شقه المتعلق بتطوير القطاع الصناعي حدد النموذج هدف محوري تمثل في تنويع القطاع والرفع من كفاءته مما يضمن بذلك رفع مساهمة هذا القطاع في الناتج المحلي الخام من 5% إلى 10% وذلك في حدود سنة 2019. من هنا تحاول الدراسة الحالية الكشف والاستقصاء عن مدى واقعية هذا الهدف وهل استطاعت فعليا فروع القطاع الصناعي الجزائري خارج المحروقات والصناعة البترولية الرفع من كفاءتها وبالتالي تحقيق مستوى النمو المنشود. على إثر ذلك تقوم الدراسة الحالية بطرح التساؤل المحوري التالي:

**ما مدى كفاءة القطاع الصناعي الجزائري للفترة: 2018 – 2020 وما هي الفروع المرجعية للقطاع خلال هذه الفترة؟**

**2.1. أهداف الدراسة :** تهدف الدراسة الحالية لتحقيق الأهداف التالية :

- تقييم كفاءة القطاع الصناعي الجزائري خلال الفترة: 2018-2020 من خلال تبيان مدى قدرة وحدات قرار هذا القطاع على إدارة مواردها بأمثل طريقة ممكنة؛

- تحديد الفروع المرجعية أو المعيارية للقطاع الصناعي الجزائري للفترة: 2018-2020.

**3.1. فرضيات الدراسة:** تختبر الدراسة الحالية فرضيتين وهما:

- الفرضية الرئيسية: حقق القطاع الصناعي الجزائري كفاءة خلال الفترة: 2018-2020 وفقا لنموذج التحليل التطويقي للبيانات وتمثلت فروع المرجعية في الفروع التي حققت كفاءة مثل؛

- الفرضية الثانوية: حققت معظم فروع القطاع الصناعي الجزائري باستثناء فرعي المحروقات والصناعة البترولية كفاءة حجم وكفاءة تقنية وفقا لنموذج مغلف البيانات العائد الثابت والمتغير اتجاه التعظيم خلال فترة الدراسة.

**3.1. منهج الدراسة:** من أجل الإجابة على إشكالية الدراسة، اختبار فرضياتها وتحقيق أهدافها اعتمدت الدراسة على المناهج

التالية: المنهج الوصفي عند إعداد وتحليل الجانب النظري بالاعتماد على عدد كبير من المصادر والمراجع الذي تم تهميش جزء منها

في المقال، المنهج الكمي والتحليلي عند تطبيق الدراسة وتحليل نتائجها وذلك كون النموذج المعتمد هو نموذج رياضي كمي من شأنه تقديم دراسة دقيقة لموضوع مهم وشائك كموضوع الكفاءة.

**4.1. أهمية الدراسة:** تتجسد أهمية الدراسة الحالية في عدة جوانب لعل أهمها أهمية القطاع الذي تسلط عليه الضوء بالدراسة والتحليل إذ يعتبر القطاع الصناعي عصب أي إقتصاد، من ناحية أخرى موضوع الكفاءة هذا الأخير يعتبر موضوع جدلي خاصة عندما يتعلق الأمر بتقييمه وتحليله، لذلك إن الاعتماد على طريقة كمية رياضية كالتطبيق التي تتناولها الدراسة الحالية يعتبر جد مهم من الناحية العلمية والعملية على حد سواء.

**5.1. هيكل الدراسة:** بغيت الإلمام بجوانب الدراسة النظرية والتطبيقية على حد سواء، تم تقسيم الدراسة لجزئين: الجزء النظري: والذي يتناول الأسس النظرية للموضوع بشقيه الاقتصادي والرياضي والخلفية النظرية والتطبيقية للموضوع، الجزء التطبيقي: من خلال عرض لنتائج الدراسة بعد القيام بالدراسة التطبيقية.

**2. الإطار النظري للدراسة:** سيتطرق هذا الجزء للأسس النظرية للدراسة من خلال تقديم لمحة عن القطاع الصناعي الجزائري وأهدافه للألفية القادمة وكذا تقديم موجز عن طريقة تحليل مغلف البيانات كمنهج كمي غير معلمي لتقييم الكفاءة، بالإضافة لتقديم أهم الدراسات السابقة التي تم الاعتماد عليها في الدراسة الحالية.

**1.2 القطاع الصناعي الجزائري: لمحة وأفاق:** بكون القطاع الصناعي واحد من أهم مكونات الإقتصاد الجزائري حيث يعتبر ضروريا من أجل توسع قاعدة التنمية وتلبية حاجاتها المتزايدة حيث يعتبر محرك لبقية القطاعات الإقتصادية الأخرى، عمليا عرف هذا القطاع ركود لفترة طويلة من الزمن رغم بدايته المشجعة مباشرة بعد الاستقلال، فسرتة العديد من الدراسات إلى السياسات والاستراتيجيات المتتابعة الغير فعالة، التي لم تحقق أهدافها التي كانت أبرزها تحقيق التنمية الاقتصادية والإجتماعية. (قوريش، 2008، صفحة 88) تشهد الصناعة الجزائرية في الوقت الحاضر مرحلة تحول عميقة من شأنها إعادة ترتيب وهيكله القطاع، وذلك بفضل تطبيق استراتيجية وسياسات إنعاش الصناعة، حيث يظهر ذلك جليا من خلال نموذج النمو الإقتصادي الجديد الذي صادقت عليه الحكومة سنة 2016 في إطار سياسة تنوع الإقتصاد الوطني وإصلاحه هيكليا على ثلاث مراحل تهدف إلى تحقيق معدل نمو بـ 10% خارج المحروقات خلال العشرية القادمة حسب ما توضحه وثيقة موجزة لهذا البرنامج نشرت عبر الموقع الإلكتروني لوزارة المالية (Ministère des Finances, 2022). حدد هذا النموذج الأهداف المراد تحقيقها فيما يتعلق بالقطاع الصناعي التي من أبرزها مضاعفة مساهمة هذا القطاع في خلق القيمة المضافة بنسبة 10% بدلا من 5.3% وذلك بالنسبة لفروع الصناعية غير فرعي صناعة المحروقات والصناعة البترولية، حيث يشير النموذج لعمق هذا التحول الهيكلي للنشاط المنتج والوتيرة السريعة التي ينبغي على القطاع الصناعي إتباعها في النمو تشكل أول الصعوبات التي سيواجهها الإقتصاد الوطني خلال مسار تنوعه. على المستوى الهيكلي يتكون القطاع الصناعي الجزائري من الفروع التالية: المحروقات، الأشغال البترولية، المعادن والمقالع، صناعة الحديد، الميكانيك وصناعة الكهربائية والكهرومنزلية، مواد البناء والزجاج، البناء والأشغال العمومية، الكيمياء والمطاط والبلاستيك، الصناعة الغذائية، الصناعة النسيجية، صناعة الجلود والأحذية، صناعة الخشب والورق وصناعة مختلفة. على ضوء ما سبق ستحاول الدراسة الحالية تحليل وتقييم مدى تحقيق وتجسيد هدف تنوع و الرفع من كفاءة وفاعلية القطاع الصناعي الجزائري بالاعتماد على نموذج كمي لا معلمي ألا وهو نموذج مغلف البيانات.

2.2. طريقة مغلف البيانات: مفاهيم أساسية: فيما يلي تقديم وجيز لطريقة مغلف البيانات وذلك فيما يتعلق ب: نشأتها تعريفها وأسسها الرياضية والتطبيقية.

1.2.2 نشأة، تطور وتعريف طريقة مغلف البيانات: الأسس النظرية لهذا النموذج تعود لسنة: 1957 من خلال أعمال M.J. Farrell (M.J. Farrell, 1957, p. 254) تمحورت هذه الأعمال هو محاولة إيجاد نموذج رياضي مناسب لقياس الكفاءة التقنية للوحدات، في حين أن الظهور الفعلي لهذه الطريقة كان من خلال أعمال كل من: إدوارد روس Edwardo rhodes سنة 1978 في أطروحته للدكتوراه في جامعة Camegie Mellon من أجل تقييم البرامج التربوية للطلبة المتعثرين في الدراسة تحديد الزوج والإسبان بشكل رئيسي بدعم من الحكومة الفيدرالية وبإشراف من الدكتور COOPER, 1961, p. cooper (COOPER, 1961, p. 20) حيث تطلب التحليل مقارنة مجموعة من الكليات المتناظرة، ظهرت للباحث صعوبة في المقارنة وأيضا في تقدير الكفاءة التقنية للمدارس تمثلت هذه الصعوبات في عدم توفر معلومات عن أسعار المدخلات والمخرجات. (A. CHARNES, W.W. COOPER, 1978, p. 429) حل هذا الإشكال تعاون الباحث مع Charnes من أجل صياغة نموذج رياضي خطي يسمح بدمج بين المدخلات والمخرجات ومقارنتها بشكل كمي لتقدير بذلك الكفاءة التقنية وهو نموذج مغلف البيانات Data Envelopment Analysis. يعرف نموذج أو طريقة مغلف البيانات باللغة الإنجليزية Data Envelopment Analysis على أنه ذلك النموذج الذي يقيس الكفاءة التقنية أو الفنية للوحدات المتجانسة والتي تعرف بمصطلح وحدات القرار DUM. (Nunamaker, (1983), p. 190) و ذلك عن طريق برمجة رياضية خطية تحديد المزيج الأمثل لمجموعة مدخلاتها و مجموعة مخرجاتها. (Dyson, (2010), p. 30). يعتمد تقييم الكفاءة وفقا لطريقة مغلف البيانات على مجموعة من المواد على الأوزان المثلى weights Optimal للمدخلات والمخرجات. يقيس نموذج مغلف البيانات الكفاءة التقنية لوحدات القرار التي تستخدم جملة من المدخلات وتنتج مجموعة من المخرجات، من خلال قسمة مجموع المخرجات المرجحة بالأوزان إلى مجموع المدخلات المرجحة بالأوزان لكل وحدة، ويتم مقارنة هذه النسبة مع الوحدات الأخرى، إذا حصلت وحدة ما على أحسن نسبة كفاءة فإنها تمثل حدود الكفاءة. حيث تحصر قيم مؤشر الكفاءة للوحدة بين القيمة واحد والذي يمثل الكفاءة الكاملة، وبين القيمة الصفر والذي يمثل عدم الكفاءة الكاملة. من هنا تحدد الكفاءة وفقا لطريقة DEA (العزي، (2017)، صفحة 477):

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{مجموع المخرجات المرجحة الأوزان}}{\text{مجموع المدخلات المرجحة الأوزان}}$$

2.2.2. الأسس النظرية والتطبيقية لطريقة مغلف البيانات: تتمحور فلسفة نموذج مغلف البيانات حول قياس الكفاءة للوحدات. من هنا تعرف الكفاءة بداية على أنها: الإستخدام الأمثل للموارد من خلال إما: تعظيم الإنتاج في ظل حجم موارد محدد مسبقا أو تدينه الموارد المستخدمة في ظل حجم إنتاج مستهدف مسبقا، ويميز النموذج بين نوعين من الكفاءة:

- الكفاءة التقنية: وهي المتعلقة بالعملية الإنتاجية مباشرة، تتمثل في الإستخدام الأمثل للموارد من خلال إما: إستخدام أقل قدر من المدخلات لإنتاج حجم محدد من الإنتاج، أو إستخدام قدر معين من المدخلات لإنتاج أكبر حجم ممكن من

المخرجات؛ (A. CHARNES, W.W. COOPER, 1978, p. 430)

- كفاءة الحجم: حيث تحقق مؤسسة كفاءة حجم عندما تكون قادرة على تحقيق حجم الإنتاج الأمثل على مستوى السوق الذي تنشط فيه، وتحديدًا عندما تتساوى تكلفة إنتاجها الحدية مع سعر السوق. (العزي، (2017)، صفحة 480)
  - أ. فرضيات نموذج مغلف البيانات: يعتمد بناء نموذج  $dea$  على ثلاثة فرضيات لتعريف وتحديد مجال التحليل وهي (Cooper.W. W., 2011, p. 208):
  - فرضية الأولى: إختيار الإتجاه المدخلي أو المخرجي: في إطار قياس الكفاءة يظهر هدفين أساسيين: الأول التعظيم والثاني هو التذنية. (حجم مدخلات محدد مقابل تعظيم مخرجات، حجم مخرجات مستهدف مقبل تذنية مدخلات)؛
  - فرضية الثانية: تحديد طريقة القياس: ويتمثل في إختيار الأداة العلمية التي تسمح بقياس الفروقات بين مخطط الإنتاج وحدود الكفاءة المثلى، من خلال طريقتين:
  - ✓ طريقة القياس الإشعاعي: يسمح بقياس منفصل لوحدة القرار وتقديم الإنتعاش أو التطور الفردي المحتمل لكل وحدة على حدا؛
  - ✓ طريقة القياس التوجيهي: يتم إنجاز بشكل متناسب مع حجم المخرجات التي ينتجها في الأصل مجموعة من الوحدات القرار. يتم ذلك من خلال طرد أو عزل الوحدات الغير كفؤة بالمقارنة مع الإتجاه المنفصل بشكل غير عادل؛
  - فرضية الثالثة: إختيار فرضية السلم: بقياس تأثير الزيادة النسبية للمدخلات على الزيادة المنتظرة في المخرجات، حيث يمكن أن تكون ثابتة أو المتغيرة.
- بالإضافة للفرضيات السابقة الأساسية للنموذج، يحدد النموذج مجموعة من الفرضيات الأخرى (العزي، (2017)، صفحة 481) وهي:
- توجد  $n$  وحدة قرار  $DMU$ ، كل وحدة قرار من هذه الوحدات تستخدم  $m$  من المدخلات ويخلق نواتج  $s$  من نفس الطبيعة، من أجل  $DMU_j$ ،  $j=1, \dots, n$ ، تنجز:  $X, j$  من مدخلات مهما كان  $i: 1, \dots, m$ ، و تخلق قيم من  $Y_{nj}$  مخرجات مهما كان  $X, j > 0$ ، التي تفترض أن أي وحدة قرار يمكن خلق كمية مرجحة من المخرجات بدون أن تستخدم مدخلات حيث  $X$  هي مصفوفة  $m \cdot n$ : من المدخلات  $Y$  هي مصفوفة مخرجات  $n \cdot s$ .
  - $V$ : التوجه  $(M, 1)$ ، للتدابير الملحقه بالمدخلات،  $U$ : التوجه  $(S, 1)$ ، للتدابير الملحقه للمخرجات.
- ب. نماذج أسلوب تحليل مغلف البيانات: لأسلوب تحليل مغلف البيانات نموذجين وهما: نموذج عوائد الحجم الثابتة CRS، نموذج عوائد الحجم المتغيرة VRS.
- نموذج عوائد الحجم الثابتة CRS: A. CHARNES E. W.W. COOPER, (1978)، RHODES، يستند هذا النموذج إلى ثبات غلة الحجم CRS. أي أن التغيير في كمية المدخلات التي تستخدمها المؤسسة يؤثر تأثيرًا ثابتًا في كمية المخرجات. وفقا للباحثين أيضا إن التغيير في كمية المدخلات سواء بالزيادة أو بالنقصان تؤثر تأثيرًا ثابتًا على كمية المخرجات بنفس القدر زيادة أو نقصانا. يمكن التعبير عن النموذج رياضيا كما يلي وذلك وفقا لتوجيهين الإدخالي والإخراجي:

✓ التوجه الإدخالي للنموذج CCR:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max } u, \quad u \left( \frac{u y_i}{v x_i} \right) \\ \text{sous la contrainte: } \frac{u y_i}{v x_i} \leq 1, \quad j = 1, 2, 3, \dots, n, u, v > 0 \end{array} \right\}$$

بحيث  $x_i$  توجه مصفوفة المدخلات و  $y_i$  ، توجه مصفوفة المخرجات لوحدة القرار  $i$  و  $u$  و  $v$  هم توجه الوزن للمدخلات و المخرجات على التوالي.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max } u, v (u, v) \\ \text{sous la contrainte: } u y_i - v x_i \leq 0 ; \quad j = 1, 2, 3, \dots, n, u, v > 0 \end{array} \right\}$$

باستخدام مبادئ الإزدواجية يمكننا إعادة كتابة النموذج الأول كما يلي:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Min } (\theta, \lambda), \theta \\ \text{sous la contrainte :} \\ y_i + y_\lambda \geq 0 \\ \theta x_i - x_\lambda \geq 0 \\ \lambda \geq 0 \end{array} \right\}$$

حيث:

$\theta$  : هي نتيجة لـ ET،  $X, Y$  : هم مصفوفات على التوالي للكميات الملاحظة من المدخلات والمخرجات،  $y_i$  : هو موجه للكميات التي تم فحصها من المخرجات وحدات القرار DMU، ويتم قياس كفاءتها،  $X_i$  : هو موجه الكميات التي تم فحصها من مدخلات وحدات القرار DMU، والتي يتم قياس كفاءتها،  $\lambda$  : موجه الأوزان.

- SO هو متجه المخرجات المفقودة، SI هو متجه المدخلات الزائدة: من هنا تكون وحدة قرار ما كفاءة تقنيا في حالة

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{I}_i = 1 \\ s_o = 0, s_i = 0 \end{array} \right\} \text{ : وحدة وهي}$$

وفي حالة أن  $\theta \neq 1$  تكون بذلك وحدة القرار غير كفاءة ولا بد أن تقوم بتغييرات أساسية للوصول للكفاءة المطلوبة.

✓ التوجه الإخراجي للنموذج CCR: بنفس الطريقة السابقة للتوجه الإدخالي، التغير من خلال البرمجة ينتج التقسيم الخطي

نموذج الإخراجي الذي يحركه CCR:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max } (\theta, \lambda, SO, SI) \phi + \epsilon \sum SO + \epsilon \sum SI \\ \theta y_i + y_\lambda + SO = 0 \\ x_i - x_\lambda - SI = 0 \\ \lambda, \quad SO, SI > 0 \\ \theta \end{array} \right\}$$

$\theta$  : درجة كفاءة وحدة القرار المقدر.

• نموذج عوائد الحجم المتغيرة VRS : (R. Banker A. C., (1984), p. 1078) أقترح من قبل Banker . Al سنة

1984 ما يسمى بنموذج عوائد الحجم المتغيرة ويستخدم النموذج عندما لا تعمل الوحدات بمستويات متشابهة من الإنتاج، وهو ما يسمح لنا بقياس ما يسمى بالكفاءة الحجمية. يأخذ هذا النموذج بعين الاعتبار وجود إقتصاديات السلم في عملية الإنتاج الخاصة بتلك الوحدات، ويميز هذا النموذج بين نوعين من الكفاءة الفنية وكفاءة الحجم، حيث يحاول تقييم الكفاءة الإنتاجية على مستوى كل وحدة، إلى كفاءة تقنية وكفاءة إقتصاد السلم. يمكن التعبير عن النموذج رياضيا كما يلي وذلك وفقا لتوجيهين الإدخالي والإخراجي: حيث من الممكن تحويل نموذج CCR، مع الأخذ بعين الاعتبار فرضية العوائد المتغيرة

$$\sum \lambda = 1, \text{ مهما كان } j$$

✓ التوجه الإدخالي لنموذج VRS: النموذج الخطي يأخذ الشكل التالي:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Min } (\theta, \lambda), \theta \\ \text{sous la contrainte} \\ -y_i + y\lambda \geq 0 \\ \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ \sum \lambda = 1 \\ \lambda \geq 0 \end{array} \right\}$$

يصبح النموذج:  $\text{Min } (\theta, \lambda, SO, SI) \theta - (\varepsilon \sum SO + \varepsilon \sum SI)$

$$\left\{ \begin{array}{l} -y_i + y\lambda - SO = 0 \\ \theta x_i - X\lambda - SI = 0 \\ \sum \lambda = 1 \\ \lambda, SO, SI > 0 \end{array} \right\}$$

✓ التوجه الإخراجي لنموذج VRS : ما يميز هذا النموذج عن سابقه هو أن هذا الأخير يقوم على تعظيم  $\theta$  من أجل

الحصول على زيادة متناسبة من المخرجات. وفقا لما يلي  $\text{Max } (\theta, \lambda; SO, SI) \phi + \varepsilon \sum SO + \varepsilon \sum SI$

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta y_i - Y\lambda + SO = 0 \\ x_i - X\lambda - SI = 0 \\ \sum \lambda = 1 \\ \lambda, SO, SI > 0 \end{array} \right\}$$

تكون هنا وحدة قرار ما  $\text{DUM}_i$  كفاءة تقنيا عندما :  $\left\{ \begin{array}{l} \theta = 1 \\ \lambda \\ SO = 0, SI = 0 \end{array} \right\}$

3.2. الدراسات السابقة: تعددت الدراسات السابقة التي تناولت قياس أو تقييم الكفاءة بالإعتماد على نموذج مغلف

البيانات، أهم الدراسة التي تم الإعتماد عليها موضحة أدناه.

أ- دراسة: **E. RHODES ،W.W. COOPER ،A. CHARNES** : بعنوان: Measuring the efficiency of

decision making units سنة 1978 هدفت الدراسة إلى: إعادة مراجعة البرامج المستخدمة لقياس الكفاءة

للمؤسسات الغير ربحية والخاصة أساسا بالبرامج العامة. إقتрحت الدراسة نموذج خطي غير معلمي من شأنه تقدير ورصد

العلاقات المتطرفة بين البيانات المتنوعة بإستخدام مجموعة من الطرق الهندسية. وهو ما أطلق عليه نموذج مغلف البيانات

الذي إستخدمه الباحثين في تقييم كفاءة البرامج التربوية للطلبة المتعثرين في الدراسة تحديدا الزوج والإسبان المتحصلين على

منح دراسية حكومية من قبل الحكومة الفيدرالية. حسب الباحثين سيضمن هذا النموذج تقييم وتفسير الكفاءة من وجهة

نظر جديدة مما يسمح بتقييم و رقابة أفضل لسلوك الإداري في البرامج العمومية الحكومية. (A. CHARNES ،W.W.

COOPER, 1978, p. 429)

ب- دراسة : **R. Banker, A. Chames, W. W. Cooper, John Swarts and D. A. Thomas** : بعنوان :

AN INTRODUCTION TO DATA ENVELOPMENT ANALYSIS WITH SOME OF ITS

MODELS AND THEIR USES تم نشر الدراسة سنة 1989، هدفت الدراسة بشكل أساسي لتوضيح بشكل أدق

كيفية تطبيق نموذج مغلف البيانات في العلوم الاقتصادية والإدارية، من خلال مراجعة مختلف نقائص النموذج التي تمثلت في

الأساس إعتماده على عوائد الحجم الثابتة، على إثر ذلك طور الباحثين ما يعرف بنموذج عوائد الحجم المتغيرة ويستخدم هذا

النموذج عندما لا تعمل الوحدات بمستويات متشابهة من الإنتاج، حيث يعتبر هذا الأخير أكثر واقعية من الناحية العملية. (R.

Banker A. C., (1989) , p. 125)

ج- دراسة: **إيهاب ظافر الضمان و أمين إسماعيل زعير الحاج**: سنة 2017 تحت عنوان: «تقدير كفاءة خطوط تربية الأغنام

في مركز بحوث الكريم باستخدام أسلوب مغلف البيانات»: هدفت الدراسة إلى: إلى مقارنة بين ثلاثة خطوط إنتاج من حيث

الكفاءة التقنية للفترة 2007-2014 وهي: خط اللحم، خط الحليب، الخط ثنائي الغرض. بإستخدام نموذج مغلف البيانات.

توصلت الدراسة إلى: تفوق الخط ثاني حال ثبات العائد للسعة، وفي حال تغيير العائد للسعة لم يختلف الترتيب. في حين حقق مؤشر الكفاءة الإنتاجية الكفاءة المتلى في عامي 2007 و2012. وذلك يعني أن الصفات الوراثية لإنتاج الحليب واللحم للأغنام المنتخبة في هذا الخط هو الأفضل نسبياً. (الحاج، 2017، صفحة 76)

خ- دراسة : أشواق بن قدور: سنة 2018 : تحت عنوان : تحديد القطاعات الاقتصادية المرجعية لدفع النمو الاقتصادي في الجزائر باستخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات DEA: هدفت الدراسة إلى تطبيق أحد أساليب البرمجة الخطية وهو التحليل التطويقي للبيانات DEA، لتحديد كفاءة القطاعات الاقتصادية بإستثناء قطاع المحروقات في الجزائر لسنة 2014، وذلك باستخدام نموذج عوائد الحجم الثابتة ونموذج عوائد الحجم المتغيرة بهدف تحديد الكفاءة الفنية الإتجاه الإداخلي، باستخدام مدخل يمثل مجموع المدخلات لكل قطاع. أهم ما توصلت إليه الدراسة هو تحقيق الكفاءة الفنية لقطاع واحد وهو قطاع المناجم، بينما حققت 3 قطاعات الكفاءة الفنية البحتة، وقطاع واحدا كفاءة الحجم. (بن قدور، 2018، صفحة 435)

ر- ما يميز الدراسة الحالية: بالإضافة للدراسات الموضحة سابقا، تم الإطلاع على عدد معتبر من الدراسات التطبيقية التي تطرقت لتقييم الكفاءة بالإعتماد على نموذج مغلف البيانات وعلى إثر دراسة تحليلية ومعقدة لهذه الدراسات المتنوعة من حيث عينة ومجتمع الدراسة، إرثأت الدراسة الحالية تسليط الضوء على قطاع إقتصادي معين وهو القطاع الصناعي بمختلف فروع ما عدا فرعي المحروقات والصناعات البترولية، كما تم الأخذ بعين الإعتبار فرعي القطاع العام والخاص، إعتبرت الدراسة مكونات فرع القطاع الصناعي بمثابة وحدات القرار التي سيتم تقييم كفاءتها وتحديد الوحدات المرجعية من بينها.

3. نتائج تقييم و تحليل كفاءة القطاع الصناعي الجزائري خلال الفترة 2018-2020: من أجل تطبيق نموذج DEA تم الإعتماد على نموذج DEAP Version 2.1. ومن خلال دراسة تحليلية لجملة من الدراسات السابقة حول تقييم الكفاءة وفقا لطريقة مغلف البيانات، إختارت الدراسة مجتمع الدراسة: القطاع الصناعي الجزائري بفروعه مجمعة ( elmochir، 2022) (إثني عشر فرع وفقا لموقع المشير لغرفة الصناعة و التجارة)، بينما تمثلت عينة الدراسة في جميع فروع القطاع ماعدا فرعي: المحروقات، الأشغال البترولية وذلك لتحديد الأثر المحتمل لهذين الفرعين على نتائج الدراسة. وعليه عينة الدراسة مكونة من باقي الفروع مع الأخذ بعين الإعتبار فرعي القطاع العام والخاص) عينة الدراسة موضحة في الجدول (1)، تم ترميز كل فرع برقم). تمثلت فترة الدراسة في الفترة الممتدة من: 2018 إلى غاية 2020، في حين أن مصدر معطيات الدراسة تمثل في الحسابات الإقتصادية المعلن عنها من قبل الديوان الوطني للإحصائيات. (ONS، 2022) ومن أجل تقييم الكفاءة إستخدمت الدراسة نموذجي مغلف البيانات VRS و CRS مع الإعتماد على الإتجاه الإخراجي Output orientated (التعظيم) كما تم إعتماد على تبطونات: Multi-stage method، أما فيما يتعلق بمدخلات ومخرجات الدراسات فقط حددت الدراسة مدخلين وثلاثة مخرجات، هما على التوالي: الإستهلاك الوسيط وتعويضات المستخدمين (الموارد)، القيمة المضافة وفائض الإستغلال الصافي والإنتاج الخام.(المخرجات أو الإنتاج). إعتمدت الدراسة تقيما منفصلا من حيث السنوات لكفاءة القطاع من أجل تفسير أدق للنتائج وذلك خلال الفترة الدراسة من: 2018 إلى غاية 2020. نتائج قياس الكفاءة لفروع القطاع بالإعتماد على الإتجاه الإخراجي وفقا لنموذجي: CRS و VRS، تمثلت في تحديد وتحليل: الكفاءة

التقنية وفقا للنموذجين، كفاءة الحجم، غلة الحجم، الفروع المرجعية وكذا التحسينات المطلوبة بالنسبة للفروع الغير كفؤة فيما يتعلق بالمدخلات والمخرجات.

الجدول 1: فروع القطاع الصناعي الجزائري ماعدا فرعي المحروقات والصناعة البترولية

الرقم	الفروع
1	المعادن و المقالع
2	صناعة الحديد و الميكانيك و الصناعة الكهربائية
3	مواد البناء و الزجاج
4	البناء و الأشغال العمومية
5	الكيمياء و المطاط و البلاستيك
6	الصناعات الغذائية
7	الصناعة النسيجية
8	صناعة الجلود و الأحذية
9	صناعة الخشب و الورق
10	صناعة مختلفة

المصدر: من إعداد الباحثة بالإعتماد على موقع المشير لغرفة الصناعة والتجارة

الجدول رقم 2: مؤشرات الكفاءة التقنية للقطاع الصناعي الجزائري لسنة: 2018 وفقا لـ CRS و VRS وفقا للإتجاه الإخراجي

الوحدة المرجعية	scale	vrste	مستوى الكفاءة	الكفاءة الفنية	رقم	
1	irs	0.706	1.000	كفاءة جيدة	0.706	1
2	irs	0.660	1.000	كفاءة متوسطة	0.660	2
3	-	-	1.000	كفاءة كاملة	1.000	3
4	-	-	1.000	كفاءة كاملة	1.000	4
4 ، 3	drs	0.878	0.722	كفاءة متوسطة	0.634	5
3 ، 4	drs	0.968	0.729	كفاءة جيدة	0.705	6
10 ، 3	drs	0.893	0.502	كفاءة ضعيفة	0.448	7
8	irs	0.268	1.000	كفاءة جد ضعيفة	0.268	8
10 ، 3	drs	0.858	0.571	كفاءة ضعيفة	0.490	9
10	-	1.000	1.000	كفاءة كاملة	1.000	10
-	-	-	0.852	كفاءة متوسطة	0.691	

المصدر: من إعداد الباحثة بالإعتماد على مخرجات برنامج DEAP Version 2.1

crste : الكفاءة الإنتاجية في حالة العائد الثابت للسعة، Vrste : الكفاءة الإنتاجية في حالة العائد المتغير للسعة.

Scale : (Scale Efficiency = Crs / Vrs) كفاءة الحجم، Irs (Decreasing return to scale) متزايدة.

DRs ( increasing return to scale ) متناقصة.

يوضح الجدول (2) الكفاءة التقنية للقطاع خلال سنة 2018، حيث سجلت الفروع: مواد البناء والزجاج، فرع البناء والأشغال العمومية وصناعة المختلفة كفاءة كاملة خلال هذه السنة بالإعتماد على نموذج CRS الإتجاه الإخراجي أي أن هذه الفروع

تستخدم مواردها بأمثل طريقة ممكنة. في حين أن كل من الفروع التالية: المعادن والمقالع، صناعة: ح.م.م.ك، الكيمياء والمطاط والبلاستيك، الصناعة الغذائية حققت كفاءة متوسطة خلال هذه السنة، مما يدل على الإدارة الغير كفؤة لمواردها، أم الفروع المتبقية وهي: صناعة النسيج، صناعة الجلود والأحذية وصناعة الخشب والورق، فحققت كفاءة أقل من متوسطة إلى جد ضعيفة خاصة لفرع صناعة الجلود والأحذية، تفسر هذه النتائج بعدم قدرة مؤسسات هذه الفروع عموماً على تسيير مواردها بطريقة مثلى تحقق حجم الإنتاج المطلوب. بعد تقييم كفاءة الفروع الصناعية وفقاً لنموذج CRS الإتجاه الإخراجي، يوضح الجدول رقم (2) أيضاً تقييم الكفاءة وفقاً لنموذج VRS أي عوائد الحجم متغيرة وكانت النتائج وفقاً لما يلي: خلال سنة 2018 سجلت كل من الفروع: المعادن و المقالع، ص.ح.م.م.ك، مواد البناء والزجاج، البناء والأشغال العمومية، صناعة الجلود والأحذية وصناعة مختلفة، حجم كفاءة فنية كاملة أو مثلى وفقاً لنموذج عوائد الحجم المتغيرة، الملاحظ هنا الفرق الملحوظ في تقييم الكفاءة بالإعتماد على نموذج العائد الثابت والعائد المتغير بالنسبة لفرع: صناعة الجلود والأحذية، الكيمياء والمطاط والبلاستيك، الصناعات الغذائية، الصناعة النسيجية، صناعة الخشب و الورق، حققت كفاءة فنية متوسطة وفقاً لنموذج عوائد الحجم المتغيرة.

أما فيما يتعلق بكفاءة الحجم أي مدى قدرة كل فرع على تحقيق حجم الإنتاج الأمثل، فنتائج بالنسبة لكل فرع كانت كما يلي:

- الفرع الوحيد الذي سجل كفاءة حجم كاملة هو فرع: صناعة مختلفة، أي أن مؤسسات الفرع إستطاعت أن تحقق حجم الإنتاج الأمثل، بينما حققت الفروع: المعادن والمقالع، ص.ح.م.م.ك، الكيمياء والمطاط و البلاستيك، الصناعات الغذائية، الصناعة النسيجية، صناعة الجلود والأحذية و صناعة الخشب والورق، كفاءة حجم غير كاملة تراوحت بين: 96% إلى 27% تقريباً هو ما يفسر عدم قدرة هذه الفروع على تحقيق الحجم الأمثل من الإنتاج مما يعني أن هذه الفرع في حاجة للتوسع وإعادة النظر في سياساتها المعتمدة لإدارة مواردها مما يضمن لها تحقيق الحجم الأمثل للإنتاج وذلك وفقاً لنوعية غلة الحجم؛

- تتميز الفروع: المعادن والمقالع، ص.ح.م.م.ك، صناعة الجلود والأحذية، بغلة حجم متزايدة أي أن: الزيادة في عوامل الإنتاج أو المدخلات يؤدي إلى زيادة أكبر في المخرجات أو حجم الإنتاج، لذلك من أجل التحسين من كفاءة الحجم لهذه الفروع من الضرورة أن ترفع هذه الفروع من مواردها، بينما باقي الفروع تتميز بغلة حجم متناقصة أي أن زيادة في المدخلات تؤدي إلى زيادة بنسبة أقل في المخرجات، أي أن على هذه الفروع عليها التقليل والتحكم في مواردها من أجل الرفع من المخرجات وبالتالي تحقيق كفاءة حجم مثلى، الفروع المرجعية حسب نموذج عوائد الحجم المتغيرة هي: مواد البناء والزجاج وصناعة مختلفة، فروع مرجعية لكل من: الكيمياء والمطاط والبلاستيك، الصناعات الغذائية، الصناعة النسيجية، صناعة الخشب والورق، في حين أن: البناء والأشغال العمومية، هو فرع مرجعي لكل من: الكيمياء والمطاط والبلاستيك، الصناعات الغذائية، بينما باقي الفروع فكانت بمثابة فروع مرجعية لنفسها، كونها حققت كفاءة فنية كاملة ماعدا الفروع: المعادن والمقالع، ص.ح.م.م.ك وصناعة الجلود والأحذية، يفسر ذلك بكون أن هذه الفروع تتميز بغلة حجم متزايدة أي أنها تستطيع الوصول إلى تحقيق كفاءة كاملة برفع من مداخلاتها.

الجدول رقم 3: التحسينات المطلوبة للفروع الأقل كفاءة بالمدخلات وفقا لنموذج VRS - CRS الإنجاء الإخراجي لسنة 2018

المدخلات	الفروع	الإستهلاك الوسيط		تعويضات المستخدمين	
		القيمة الفعلية	التحسين المطلوب	القيمة الفعلية	القيمة المستهدفة
1		23801,5	%0.000	16344,7	%0.000
2		331916,3	%0.000	57940,3	%0.000
3		82809,3	%0.000	37368,5	%0.000
4		2381730,9	%0.000	755575,7	%0.000
5		137141,7	%0.000	3.142	89.28-%
6		984154,9	%0.000	5.352	91.69-%
7		44998,8	0.000	9710,5	48.01-%
8		4104,6	0.000	1038,7	0.000
9		30776,9	0.000	1038,7	92.90-%
10		8944,7	0.000	5608,3	0.000

المصدر: من إعداد الباحثة بالإعتماد على مخرجات برنامج DEAP Version 2.1

إنطلاقا مما سبق تبيانه في الجدول (3) لا بد على الفروع التي لم تسجل كفاءة تقنية وكفاءة حجم كاملة القيام بالتحسينات التالية بالنسبة للمدخلات فيما يتعلق بالفروع التالية (بالقياس على الفروع المرجعية، معامل لاندا للنموذج، ومقارنة القيم الحقيقية والمستهدفة): الكيمياء و المطاط و البلاستيك لا بد أن تخفض مدخل : تعويضات المستخدمين: بـ %89.28، أي أن تعتمد على إستراتيجيات مدروسة خاصة فيما يتعلق بسياسات التوظيف من خلال دراسات إستشرافية من شأنها تقدير حجم العاملة المثلى أي تلك التي تحتاجها فعلا هذه المؤسسات، **الصناعات الغذائية** لا بد أن تخفض مدخل: تعويضات المستخدمين بـ 91.69%، كما هو ملاحظ أن حجم التحسين المطلوب جد مرتفع في هذا الفرع، بمعنى أن استخدام هذا المورد جد مبالغ فيه من قبل المؤسسات التي تنشط في الصناعات الغذائية، يمكن تفسير ذلك بطبيعة الملكية والإدارة لهذه المؤسسات التي لا تعتمد على سياسات واضحة، مدروسة وخاصة صريحة فيما يتعلق بموظفيها، لذلك من الضروري أن تولي مؤسسات هذا الفرع أهمية أكبر لهذه السياسات، الصناعة النسيجية لا بد أن تخفض مدخل: تعويضات المستخدمين بـ 48.01% حيث مع التطور الذي عرفته هذه الصناعة عالميا، بات من الضروري تطوير هيكلته ليتماشى مع هذه التطورات ومن تم إستبدال اليد العاملة الفائضة بالآلات حديثة أكثر كفاءة، **صناعة الخشب والورق** لا بد أن تخفض مدخل : تعويضات المستخدمين بـ 92.90%. تتشابه طبيعة هذه المؤسسات مع طبيعة مؤسسات فرع الصناعة الغذائية لحد ما خاصة فيما يتعلق بطبيعة الملكية والإدارة وحتى الحجم فمعظمها مؤسسات من صغير إلى متوسطة من فبالإضافة لإشكالية السياسة الفعالة لتوظيف، تقصر هذه المؤسسات كذلك في كل ما يتعلق بالبنية التحتية وتوفير مستلزمات الوقاية والأمان لعماله - نظرا لطبيعة نشاطها- يجعل تكاليف العاملين مرتفعة، لذلك من الضروري الإهتمام بتني سياسية توظيف تتناسب مع حاجياتها وتوفير بيئة مناسبة للعمل.

الجدول رقم 4: التحسينات المطلوبة للفروع الأقل كفاءة للمخرجات وفقا لنموذج CRS و VRS الإنجاء الإخراجي لسنة 2018

نايت عطية مريم

الإنتاج الخام		فائض الإستغلال الصافي		القيمة المضافة		الفروع المخرجات
التحسين المطلوب	القيمة المستهدفة	التحسين المطلوب	القيمة المستهدفة	التحسين المطلوب	القيمة المستهدفة	
%0.00	58131,6	%0.00	7404,3	%0.00	34330,1	1
%0.00	447152,2	%0.00	2722,7	%0.00	115235,9	2
%0.00	208961,4	%0.00	56076,2	%0.00	126152,1	3
%0.00	4635835,8	%0.00	1257846,9	%0.00	2254104,9	4
%38.56	313584.804	%102.72	84478.483	%97.8	176443.490	5
%37.18	1944619.60 9	%76.99	527258.120	%121.6	960465.074	6
%99.37	131915.006	%625.22	48400.257	%310.65	86916.552	7
%0.00	7184.700	%0.000	1605.300	0.000	3080,1	8
%75.13	102935.243	%456.86	45513.075	%157.7	72158.731	9
%0.00	58448.800	%0.00	41081,0	%0.00	49504,2	10

المصدر: من إعداد الباحثة بالإعتماد على مخرجات برنامج DEAP Version 2.1

التحسينات الواجب القيام بها من قبل الفروع الغير كفؤة بالنسبة للمخرجات:

- الكيمياء والمطاط والبلاستيك الرفع من مخرج القيمة المضافة بـ 97.8%، الرفع من مخرج: فائض الإستغلال الصافي : 102.72%، الرفع من مخرج الناتج الخام بـ 38.56%، أي أن هذا القطاع وإنطلاقا من موارده يمكنه تحسين أدائه بشكل أفضل، الصناعات الغذائية لا بد من رفع مخرج القيمة المضافة بـ 121.6%، الرفع من مخرج: فائض الإستغلال الصافي بـ 76.99%، الرفع من مخرج الناتج الخام بـ 37.18%، أي أن هذا القطاع وإنطلاقا من موارده يمكنه تحسين أدائه بشكل أفضل، الصناعة النسيجية لا بد من رفع مخرج القيمة المضافة بـ 310.65% الرفع من مخرج: فائض الإستغلال الصافي بـ 625.22%، الرفع من مخرج الناتج الخام بـ 99.37%، أي أن هذا القطاع وإنطلاقا من موارده يمكنه تحسين أدائه بشكل أفضل، صناعة الخشب والورق لا بد من رفع مخرج القيمة المضافة بـ 157.7% الرفع من مخرج: فائض الإستغلال الصافي بـ 456.86%، الرفع من مخرج الناتج الخام بـ 75.13%، أي أن هذا القطاع وإنطلاقا من موارده يمكنه تحسين أدائه بشكل أفضل.

الجدول 5: مؤشرات الكفاءة التقنية للقطاع الصناعي الجزائري لسنة: 2019 وفقا لـ CRS و VRS وفقا لإتجاه الإخراجي

الوحدة المرجعية	scale		vrste	مستوى الكفاءة	الكفاءة الفنية crste	رقم
10 ، 6	drs	0.612	0.623	كفاءة ضعيفة	0.381	1
10 ، 6	drs	0.716	0.785	كفاءة متوسطة	0.562	2
10 ، 6	drs	0.508	0.952	كفاءة ضعيفة	0.484	3
10 ، 6	drs	0.542	1.000	كفاءة متوسطة	0.542	4

6 ، 10	drs	0.723	0.811	كفاءة متوسطة	0.586	5
-	-	1.000	1.000	كفاءة كاملة	1.000	6
10 ، 6	drs	0.945	0.619	كفاءة متوسطة	0.585	7
10 ، 6	irs	0.571	1.000	كفاءة متوسطة	0.571	8
10 ، 6	drs	0.675	0.581	كفاءة ضعيفة	0.392	9
10	-	1.000	1.000	كفاءة كاملة	1.000	10
-	-	0.729	0.837	كفاءة متوسطة	0.691	

المصدر: من إعداد الباحثة بالإعتماد على مخرجات برنامج DEAP Version 2.1

إنطلاقا من الجدول 5 الذي يوضح مستوى الكفاءة التقنية المحققة من قبل فروع القطاع الصناعي الجزائري خلال سنة 2019 بالإعتماد على نموذج العائد الثابت والعائد المتغير الإتجاه الإخراجي، كانت النتائج كما يلي:

- حقق الفرعين : الصناعات الغذائية وصناعة مختلفة كفاءة تقنية كاملة للنموذجين، بينما حققت الفروع: ص.ح.م.م.ك، البناء والأشغال العمومية، الكيمياء والمطاط والبلاستيك، الصناعة النسيجية، صناعة الجلود والأحذية، مستوى كفاءة تقنية متوسط لنموذج CRS يتراوح بين: 0.586 و 0.542، رغم أن بعض الفروع حققت مستوى كفاءة كاملة خلال سنة 2018 (تحديدا فرع البناء والأشغال العمومية)، في حين سجلت باقي الفروع مستوى كفاءة ضعيف إلى جد ضعيف تراوح بين : 0.38 إلى 0.48 رغم أن بعض الفروع سجلت مستويات من جيدة إلى مستوى كفاءة كاملة سنة 2018 كفرعي : مواد البناء و الزجاج و المعادن و المقالع، الفروع التي حققت مستوى كفاءة كاملة بالإعتماد على نموذج عائد الحجم المتغير كانت: البناء والأشغال العمومية، صناعة الجلود والأحذية، رغم أن هذين الفرعين حققا كفاءة متوسطة وفقا لCRS، يفسر ذلك بتأثير الممكن للتغير في موارد هذه الفروع على حجم مخرجات، جميع الفروع المتبقية حققت مستوى كفاءة متوسط يتراوح بين: 0.952 إلى 0.581، وهو مختلف لحد ما مع النتائج المحققة بالإعتماد على نموذج العائد الثابت، هذا يعني أن عمليا للفروع القدرة على تحقيق الكفاءة الكاملة من خلال التحكم في مواردها، أي أن النتائج المحققة وقتية ويمكن تحسينها على المدى القصير، من أجل تحليل أوسع لمستوى كفاءة الفروع لا بد من تحليل نتائج كفاءة الحجم أي مدى قدرة كل فرع على تحقيق الحجم الأمثل من الإنتاج لتغطية السوق التي تنشط على مستواه :
- حقق فرعي: الصناعات الغذائية وصناعة المختلفة مستوى كفاءة حجم كاملة أي خلال هذه الفترة إستطاع هذين الفرعين تحقيق أعظم إنتاج ممكن (بالمقارنة: التكلفة الحدية للإنتاج وسعر السوق)؛
- في حين أن جميع الفروع المتبقية لم تحقق كفاءة حجم كاملة، أي أنها مجبرة على التوسع من أجل تحقيق مستوى الإنتاج الأمثل، مثلا: يحتاج فرع المعادن والمقالع إلى التوسع بما نسبته 38.8%.
- ومن أجل تحديد التوجه الذي يجب أن يعتمده كل فرع من أجل تحسين من كفاءته لا بد من تحليل غلة الحجم، النتائج المحققة يمكن تلخيصها وفقا لما يلي : الفرع الوحيد الذي يتميز بغلة حجم متزايدة هو فرع: صناعة الجلود والأحذية وبالتالي ليحسن هذا الأخير من كفاءة الحجم لا بد أن يرفع من مدخلاته بإعتبار أن الزيادة في المدخلات تؤدي لزيادة أكبر في المخرجات، بينما جميع الفروع الأخرى تميزت بغلة حجم متناقصة بمعنى أن الزيادة في المدخلات أو الموارد سيؤدي لزيادة أقل في العائد

## نايت عطية مريم

لذلك يجب على هذه الفروع أن تتحكم في مدخلاتها وأن تحاول تحديد الكمية المثلى منها وهو ما يمكن تحديده إنطلاقاً من معامل لاندا لنموذج DEA نموذج VRS الاتجاه الإخراجي. (النتائج موضحة في الجدول أدناه رقم (6))، فيما يتعلق بالفروع المرجعية التي تمثل المرجع للتحسينات المرجوة من الفروع، تمثلت في فرعي: الصناعات الغذائية وصناعة مختلفة. **الجدول 6:** التحسينات المطلوبة للفروع الأقل كفاءة للمدخلات وفقاً لنموذجي VRS- CRS الاتجاه الإخراجي لسنة 2019

تعويضات المستخدمين			الإستهلاك الوسيط			الفروع المدخلات
التحسين المطلوب	القيمة المستهدفة	القيمة الفعلية	التحسين المطلوب	القيمة المستهدفة	القيمة الفعلية	
-23.9%	12166.075	15880,7	0.000%	28288.500	28288,5	1
0.000%	69826.400	69826,4	0.000%	382957.90	382957,9	2
-22.22%	31687.212	40751,4	0.000%	90013.700	90013,7	3
0.000%	804982.00	804982,0	0.000%	2535146.7	2535146,7	4
0.000%	31925.300	31925,3	0.000%	147552.20	147552,2	5
0.000%	67475.300	67475,3	0.000%	1019299.2	1019299,2	6
0.000%	9968.400	9968,4	0.000%	51660.600	51660,6	7
0.000%	1119.400	1119,4	0.000%	4353.900	4353,9	8
-10.5%	13556.855	15157,8	0.000%	32686.100	32686,1	9
0.000%	6320.000	6320,0	0.000%	9803.400	9803,4	10

المصدر: من إعداد الباحثة بالإعتماد على مخرجات برنامج DEAP Version 2.1

يوضح الجدول رقم 6 التحسينات الواجب القيام بها من قبل الفروع التي لم تحقق كفاءة كاملة خلال سنة 2019 على مستوى المدخلات:

- المعادن والمقالع، لا بد أن يقوم بتخفيض من مورد تعويضات المستخدمين بنسبة: -23.9%، توصي الدراسة بنفس التحسينات المحددة في سنة 2018؛
- مواد البناء والزجاج، لا بد أن يقوم بتخفيض من مورد تعويضات المستخدمين بنسبة: -22.22%، توصي الدراسة بنفس التحسينات المحددة في سنة 2018؛
- صناعة الخشب والورق، لا بد أن يقوم بتخفيض من مورد تعويضات المستخدمين بنسبة: -10.5%، توصي الدراسة بنفس التحسينات المحددة في سنة 2018.

**الجدول رقم 7:** التحسينات المطلوبة للفروع الأقل كفاءة للمخرجات وفقاً لنموذجي VRS- CRS الاتجاه الإخراجي لسنة 2019

الإنتاج الخام		فائض الإستغلال الصافي		القيمة المضافة		الفروع المخرجات
التحسين المطلوب	القيمة المستهدفة	التحسين المطلوب	القيمة المستهدفة	التحسين المطلوب	القيمة المستهدفة	
60.40%	98393.877	660.8%	52952.187	112.1%	70105.377	1

2	284359.669	%101.74	181486.973	%17537.2	667317.575	%27.37
3	127482.878	%8.9	85144.242	%94.1	217496.581	%5
4	2400389.600	0.000	1360374.70	%0.000	4935536.400	%0.00
5	142935.539	%62.24	96557.283	%170.01	290487.742	%23.2
6	444701.400	0.000	302547.500	%0.000	1464000.600	%0.000
7	71523.245	%191.07	55212.451	%502.9	123183.845	%61.58
8	3283.600	%0.000	1694.300	%0.000	7637.500	%0.000
9	74193.226	%152.57	55245.704	%527.1	106879.327	%72.2
10	52922.300	%0.000	43311.500	%0.00	62725.700	%0.000

المصدر: من إعداد الباحثة بالإعتماد على مخرجات برنامج DEAP Version 2.1

التحسينات المطلوبة فيما يتعلق بالمخرجات يوضحها الجدول (7) وذلك وفقا لما يلي:

- المعادن والمقالع لا بد من الزيادة في المخرجات: القيمة المضافة، فائض الصافي للإستغلال والإنتاج الخام بالنسب التالية على التوالي: 112.1%، 660.8%، 60.40%، من أجل الوصول لهذه النتائج لا بد من ترشيد إستخدام المدخلات حيث يمكن بنفس قيم المدخلات المعتمدة في الدراسة الحالية الوصول للنتائج المثلى المبينة من خلال نتائج الدراسة؛
- ص.ح.م.م.ك لا بد من الزيادة في المخرجات: القيمة المضافة، فائض الصافي للإستغلال والإنتاج الخام بالنسب التالية على التوالي: 101.74%، 17537.2%، 27.37%، بدوره يعاني هذا الفرع من سوء تسيير وإستغلال يمكن القول إنه تقريبا عشوائي للموارد المتاحة لذلك لا بد من مراجعة السياسة المتبعة في إدارة الموارد من قبل مؤسسات الفرع؛
- مواد البناء والزجاج لا بد من الزيادة في المخرجات: القيمة المضافة، فائض الصافي للإستغلال والإنتاج الخام بالنسب التالية على التوالي: 8.9%، 94.1%، 5%، نفس الملاحظة المقدمة لفرع المعادن والمقالع؛
- الكيمياء والمطاط والبلاستيك لا بد من الزيادة في المخرجات: القيمة المضافة، فائض الصافي للإستغلال والإنتاج الخام بالنسب التالية على التوالي: 62.24%، 170.01%، 23.2%، نفس الملاحظة المقدمة لفرع المعادن والمقالع؛
- الصناعة النسيجية لا بد من الزيادة في المخرجات: القيمة المضافة، فائض الصافي للإستغلال والإنتاج الخام بالنسب التالية على التوالي: 191.07%، 502.9%، 61.58%، نفس الملاحظة المقدمة لفرع ص.ح.م.م.ك؛
- صناعة الخشب والورق لا بد من الزيادة في المخرجات: القيمة المضافة، فائض الصافي للإستغلال والإنتاج الخام بالنسب التالية على التوالي: 152.57%، 527.1%، 72.2%. نفس الملاحظة المقدمة لفرع ص.ح.م.م.ك.

الجدول 8: مؤشرات الكفاءة التقنية للقطاع الصناعي الجزائري لسنة: 2020، وفقا لـ VRS- CRS ووفقا للإتجاه الإخراجي

رقم	الكفاءة الفنية	مستوى الكفاءة	vrste	scale		الوحدة المرجعية
1	0.952	كفاءة جيدة	0.974	0.977	irs	3
2	0.651	كفاءة متوسطة	0.773	0.842	drs	10 و6
3	1.000	كفاءة كاملة	1.000	1.000	-	3
4	0.855	كفاءة جيدة	1.000	0.855	drs	3 و10

## نايت عطية مريم

6 ، 10	drs	0.849	0.877	كفاءة جيدة	0.745	5
-	-	1.000	1.000	كفاءة كاملة	1.000	6
10 ، 6	drs	0.948	0.756	كفاءة جيدة	0.717	7
3 ، 10	irs	0.805	1.000	كفاءة جيدة	0.805	8
3	irs	0.978	0.840	كفاءة جيدة	0.822	9
10	-	1.000	1.000	كفاءة كاملة	1.000	10
-	-	0.925	0.922	كفاءة جيدة	0.855	

المصدر: من إعداد الباحثة بالإعتماد على مخرجات برنامج DEAP Version 2.1

تحسنت مستوى الكفاءة التقنية عموماً سنة 2020 مقارنة بسنة 2019 بالنسبة لمعظم الفروع، الجدول رقم (8) يوضح مستوى الكفاءة التقنية لفروع القطاع الصناعي بالإعتماد على نموذج CRS الإتجاه الإخراجي ذلك وفقاً لما يلي:

- حققت الفروع: مواد البناء والزجاج، الصناعات الغذائية، صناعة مختلفة، كفاءة كاملة؛
- بينما حققت الفروع: المعادن والمقالع، البناء والأشغال العمومية، الصناعة النسيجية، صناعة الجلود والأحذية، صناعة الخشب والورق، كفاءة جيدة،
- وأخير حققت باقي الفروع كفاءة متوسطة، في حين لم يسجل أي فرع من الفروع كفاءة ضعيفة. أما فيما يتعلق بالكفاءة التقنية النتائج تمثلت:
- حققت الفروع: صناعة مختلفة، صناعة الجلود والأحذية، الصناعات الغذائية، البناء والأشغال العمومية، مواد البناء والزجاج كفاءة كاملة هي نفس النتائج المحققة تقريباً بالنسبة للنتائج المحققة وفقاً لنموذج CRS؛
- حققت باقي الفروع كفاءة من جيدة إلى متوسطة تراوحت بين: 0.974 و 0.756؛
- حققت الفروع: مواد البناء والزجاج، الصناعات الغذائية، صناعة مختلفة، كفاءة حجم كاملة أي أن هذه الفروع حققت أعظم إنتاج ممكن، في حين أن باقي الفروع لم تحقق كفاءة حجم كاملة مما يعني ضرورة توسعها بغية تحقيق حجم إنتاج أمثل وذلك بالمقارنة مع الوحدات المرجعية فمثلاً يحتاج فرع: الكيمياء والمطاط والبلاستيك التوسع بنسبة: 15.1%؛
- أما فيما يتعلق بغلة الحجم فتميز الفروع: المعادن والمقالع، صناعة الجلود والأحذية، صناعة الخشب والورق بغلة حجم متزايدة أي أن التوجه الذي يجب أن تسلكه هذه الفروع هو الرفع في مدخلاتها لتحقيق أعظم إنتاج؛
- بينما تميزت باقي الفروع بغلة حجم متناقصة أي أن توجه هذه الفروع لا بد أن يكون بالتحكم في مواردها وتقليصها من أجل تحقيق أقصى إنتاج.
- أما فيما يتعلق بالفروع المرجعية فهي: مواد البناء والزجاج، الصناعات الغذائية، صناعة مختلفة.

الجدول رقم 9: التحسينات المطلوبة للفروع الأقل كفاءة فيما يتعلق بالمدخلات وفقا لنموذج VRS الإيجابي الإخراجي لسنة 2020

المدخلات	الفروع	الإستهلاك الوسيط			تعويضات المستخدمين		
		القيمة الفعلية	القيمة المستهدفة	التحسين المطلوب	القيمة الفعلية	القيمة المستهدفة	التحسين المطلوب
1		28988,2	28988.200	0.000	17075,7	12431.488	-27.19%
2		290889,0	290889.000	0.000	58170,7	58170.700	0.000%
3		87622,7	87622.700	0.000	39349,3	39349.300	0.000%
4		2560035,4	2560035.400	0.000	708384,1	708384.100	0.000%
5		149836,5	149836.500	0.000	31918,2	31918.200	0.000%
6		1053345,7	1053345.700	0.000	68168,8	68168.800	0.000%
7		52404,1	52404.100	0.000	9954,3	9954.300	0.000%
8		4106,4	4106.400	0.000	1008,8	1008.800	0.000%
9		29810,7	29810.700	0.000	13514,6	12809.080	-5%
10		10275,5	10275.5	0.000	6505,8	6505.800	0.000%

المصدر: من إعداد الباحثة بالإعتماد على مخرجات برنامج DEAP Version 2.1

من أجل تحسين من كفاءة الفروع التي لم تحقق كفاءة كاملة لا بد من القيام بالتحسينات التالية:

- فرع: المعادن والمقالع يجب أن يخفض من مورد تعويضات المستخدمين بنسبة: -27.19%، من أفضل الطرق للتخفيض السليم لهذا المورد هو إختيار حجم عمالة مدروسة من حيث العدد والفاعلية-العامل المناسب في المكان المناسب؛
- فرع: صناعة الخشب والورق يجب أن يخفض من إستخدام مورد تعويضات المستخدمين بنسبة: -5%.

الجدول 10: التحسينات المطلوبة للفروع الأقل كفاءة فيما يتعلق بالمخرجات وفقا لنموذج VRS الإيجابي الإخراجي لسنة 2020

المخرجات	الفروع	القيمة المضافة		فائض الإستغلال الصافي		الإنتاج الخام	
		القيمة المستهدفة	التحسين المطلوب	القيمة المستهدفة	التحسين المطلوب	القيمة المستهدفة	التحسين المطلوب
1		36013.297	4%	14644.170	191.1%	65001.527	2.6%
2		239122.248	125.1%	154721.251	-	513578.171	29.32%
3		113415.600	0.000%	44989.500	0.000%	201038.400	0.000%
4		2285088.500	0.000%	1327409.600	0.000%	4845123.900	0.000%
5		143266.540	56.8%	97392.775	146.05%	274907.079	13.9%
6		465580.800	0.000%	319648.100	0.000%	1518926.500	0.000%
7		68584.956	179.3%	53584.106	473.98%	101775.826	32.25%
8		3167.300	0.000%	1767.000	0.000%	7273.700	0.000%
9		37099.064	40.50%	15069.842	86.80%	66909.795	19.02%
10		54904.000	0.000%	45232.800	0.000%	65179.500	0.000%

المصدر: من إعداد الباحثة بالإعتماد على مخرجات برنامج DEAP Version 2.1

أما فيما يتعلق بالتعديلات التي يجب القيام بها على مستوى المخرجات بالإعتماد على نموذج العائد المتغير الإيجابي الإخراجي:

- فرع: المعادن والمقالع يجب أن يرفع في مخرجات: القيمة المضافة، فائض الإستغلال الصافي والنتاج الخام بنسب التالية على التوالي: 4%، 191.1%، 2.6%، من خلال الرفع في الإنتاجية وأداء المؤسسات؛
  - فرع: ص.ح.م.م.ك، يجب أن يرفع في مخرجي: القيمة المضافة والنتاج الخام، بنسب التالية على التوالي: **125.1%**، **29.32%**، الجدير بالإشارة هنا أن: الفرع حقق خلال هذه السنة فائض للإستغلال سالب وكمعطيات لا تأخذ طريقة DEA بعين الإعتبار القيم السالبة مما أثر بدوره على نتائج تقييم الكفاءة المتعلقة بهذا الفرع؛
  - فرع: الكيمياء والمطاط والبلاستيك، يجب أن يرفع في مخرجات: القيمة المضافة، فائض الإستغلال الصافي والنتاج الخام بنسب التالية على التوالي: 56.8%، 146.05%، 13.9%، لابد من ترشيد إستخدام الموارد المتاحة حيث يمكن بالاعتماد على نفس الحجم من الموارد تحقيق النتائج الموضحة أعلاه؛
  - فرع: الصناعة النسيجية يجب أن يرفع في مخرجات: القيمة المضافة، فائض الإستغلال الصافي والنتاج الخام بنسب التالية على التوالي: 179.3%، 473.98%، 32.25%؛
  - فرع: صناعة الخشب والورق يجب أن يرفع في مخرجات: القيمة المضافة، فائض الإستغلال الصافي والنتاج الخام بنسب التالية على التوالي: 40.50%، 86.80%، 19.02%. في حين أن باقي الفروع لا تحتاج لتحسينات.
- 4. نتائج الدراسة:** يمكن تلخيص النتائج السابقة لتقييم كفاءة القطاع الصناعي خلال فترة الدراسة الممتدة من 2018 إلى 2019 وذلك بالاعتماد على نموذج **CRS** و **VRS** الإلتجاه الإخراجي، وفقا لما يلي:
- حققت الفروع: مواد البناء والزجاج، البناء والأشغال العمومية، صناعة مختلفة، كفاءة كاملة خلال فترة الدراسة بالاعتماد على نموذج العائد الثابت الإلتجاه الإخراجي وهو ما يدل على الإدارة المثلى لمواردها من أجل تعظيم مخرجاتها خلال فترة الدراسة، وهو ما يؤكد صحة الفرضية الرئيسية والثانوية للدراسة؛
  - حققت الفروع: المعادن والمقالع، ص.ح.م.م.ك، مواد البناء والزجاج، البناء والأشغال العمومية، صناعة الجلود والأحذية، صناعة مختلفة، كفاءة كاملة خلال فترة الدراسة بالاعتماد على نموذج العائد المتغير الإلتجاه الإخراجي ويفسر ذلك بالتأثير الإيجابي للتغير في الموارد على تعظيم المخرجات، وهو ما يؤكد صحة الفرضية الرئيسية والثانوية للدراسة،
  - حققت باقي الفروع كفاءة جيدة، متوسطة إلى ضعيفة خلال فترة الدراسة بالاعتماد سواء على: **CRS** أو **VRS** وذلك وفقا لما يلي: المعادن والمقالع، ص.ح.م.م.ك، الكيمياء والمطاط والبلاستيك، الصناعات الغذائية، حققت كفاءة جيدة إلى كاملة خلال فترة الدراسة، بينما حققت: الصناعة النسيجية، صناعة الخشب والورق كفاءة متوسطة، في حين حقق فرع: صناعة الجلود والأحذية كفاءة ضعيفة وفقا لنموذج العائد الثابت وكفاءة كاملة وفقا لنموذج العائد المتغير؛
  - حققت الفروع: مواد البناء والزجاج، البناء والأشغال العمومية، صناعة مختلفة كفاءة كاملة خلال فترة الدراسة أي أنها حققت أمثل إنتاج خلال فترة الدراسة في حين أن باقي الفروع تحتاج للقيام بتحسينات من خلال التخفيض في المدخلات والرفع من المخرجات من أجل تحقيق كفاءة حجم كاملة، وهو ما يؤكد الفرضية الثانوية للدراسة؛

- تميزت الفروع: المعادن والمقالع، ص.ح.م.م.ك، صناعة الجلود والأحذية، بغلة حجم متزايدة خلال فترة الدراسة بينما باقي الفروع بغلة حجم متناقصة.

- الفروع المرجعية التي تعتبر بمثابة نموذج مثالي لتسيير الموارد وتعظيم المخرجات بأمثل طريقة ممكنة هي: مواد البناء والزجاج، البناء والأشغال العمومية، صناعة مختلفة. هو ما يؤكد نسبيًا الفرضية الرئيسية للدراسة.

#### خاتمة :

بالاعتماد على منهج كمي تطبيقي المتمثل في مغلف البيانات حاولت الدراسة فيما سبق تقييم كفاءة القطاع الصناعي من خلال فروعه العشرة بإستثناء فرعي المحروقات والصناعة البترولية، تجسد هدف الدراسة في محاولة إستقصاء واقع الصناعة الجزائرية في السنوات الأخيرة من البدء الكيف وليس الكم فقط، وهو سبب إختيار أداة رياضية كمية لتحليل نتائج إقتصادية، من خلال النتائج الموضحة أنفا نجد أن المناخ العام للصناعة في الجزائر في تطور هزيل لكن رغم ذلك مشجع مقارنة بالسنوات السابقة، من هنا ومن أجل تحقيق الهدف المحوري لنموذج النمو الجديد للإقتصاد الجزائري المتمثل بالنهوض بهذا القطاع ومضاعفة مساهمته في خلق القيمة المضافة. توصي الدراسة بـ:

-تبني الدولة لسياسات تشجيعية فعالة من أجل تشجيع خلق مؤسسات تقدم أفكار مبتكرة تلي إحتياجات المتنوعة لأفراد المجتمع؛

-ضرورة التحسين من مناخ الأعمال من خلال تقليص الإجراءات البيروقراطية التي من شأنها عرقلة وتقليص كفاءة المؤسسات الصناعية؛

-التركيز أكثر على عدم وتشجيع القطاع الخاص وتحديد المؤسسات الصغيرة والمؤسسات الناشئة بإعتبار أنها تعتمد على حجم موارد ضعيل لكن تستطيع المساهمة بشكل فاعل في خلق القيمة المضافة؛

- لا بد من الإهتمام بالفروع الحيوية في القطاع الصناعي كفروع الصناعة الغذائية والكيميائية الصيدلانية، من خلال تشجيع المستثمرين من داخل أو خارج الوطن على الإستثمار في هذه الفروع.

تقتصر الدراسة أيضا مواصلة البحث في هذا الموضوع بتطبيق الدراسة بنفس متغيراتها لكن لفترات مختلفة، كذلك يمكن المحافظة على نفس منهجية الدراسة لكن مع التمييز بين الفروع على أساس حقوق الملكية لرأس المال للمؤسسات (الفرع العام والخاص).

#### المصادر والمراجع:

##### المصادر والمراجع باللغة العربية:

1. إسكندر حسين علي، جاسم مجّد حبيب العزي. (2017). «قياس الكفاءة وتحديد الحجم الاقتصادي للمزارع بإستخدام DEA». *مجلة دنانير*، العدد الثامن، 472-505.
2. أشواق بن قدور. (2018): «تحديد القطاعات الإقتصادية المرجعية لدفع النمو الإقتصادي في الجزائر بإستخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات DEA» *مجلة الإجتهد للدراسات القانونية و الاقتصادية*، 07، العدد: 02: 435-460.
3. إيهاب ظافر الضمان و أمين إسماعيل زعير الحاج. (2017): «تقدير كفاءة خطوط تربية الأغنام في مركز بحوث الكرم بإستخدام أسلوب مغلف البيانات»، *Assiut J. Agric. Sci*، المجلد 5، العدد 48، ص-ص: 76-85.
4. قوريش نصيرة. (2008): «أبعاد وتوجهات إستراتيجية إنعاش الصناعة». *مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا*، العدد: 5، ص-ص: 87-106.

المصادر والمراجع باللغة الأجنبية:

1. Banker, R. A. C. (1984): «Some Models for Estimating Technical and Scale inefficiencies in data envelopment Analysis», *Management Science*, vol 30, P-P:1078-1092.
  2. Banker, R. A. C. (1989): «AN INTRODUCTION TO DATA ENVELOPMENT ANALYSIS WITH SOME OF ITS MODELS AND THEIR USES». *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, Vol. 5, P-P: 125-163.
  3. Basso, A. a. (2001). « A data envelopment analysis approach to measure the mutual fund performance». *European Journal of Operational Research*, vol : 135, P-P: 477–492.
  4. CHARNES ,W.W. COOPER, E. R. (1978) «Measuring the efficiency of decision making units». *European Journal of Operation Research*, Vol 2, P-P : 429-444.
  5. COOPER, A. C. (1961). *Management Models and Industrial Applications of Linear Programming*. Wiley , New York.
  6. Cooper.W. W., S. (2011). «Handbook on Data Envelopment Analysis, Second Edition.», *International Series in Operations Research & Management Science*. Vol :164.p-p:205-215
  7. Dyson, R. a. (2010): «Data envelopment analysis, operational research and uncertainty», *Journal of the Operational Research Society*, vol 61 , n: 1, P-P:25–34.
  8. Kao, C. &-N. (2008): «Efficiency decomposition in two-stage data envelopment analysis: An application to non-life insurance companies in Taiwan», *European Journal of Operational Research*, vol :185, n: 1, P-P: 418–429.
  9. M.J. Farrell. (1957): « The measurement of productive efficiency». . *J. Roy. Statist. Soc. Set.*, P-P:253-290.
  10. Nunamaker, T. R. (1983): « Measuring Routine Nursing Service Efficiency: A Comparison of Cost per Patient Day and Data Envelopment Analysis Models». *Health Services Research*. , Part I, p: 186-206.
1. Ministère des Finances. (2022, 2, 3). *LE NOUVEAU MODELE DE CROISSANCE*. Récupéré sur : <https://www.mf.gov.dz/pdf/presse/revue%20de%20presse%20du%2019%20ao%C3%BBt%202020.pdf>
  2. ONS. (2022, mars 03). *www.ons.dz*. Récupéré sur <https://www.ons.dz/>
  3. Elmouchir (2022, mars 03). *www.elmouchir.caci.dz*. Récupéré sur <http://elmouchir.caci.dz>