قياس كفاءة إدارة الجماعات المحلية للنفايات المنزلية الصلبة باستخدام تحليل مغلف البيانات

دراسة حالة بلديات ولاية بومرداس

measure the efficiency of local community management for solid household waste using data envelopment analysis case Study of the municipalities of boumerdes state.

ط.د. بوشعير هاجر[1]
مخبر العولمة والسياسات الاقتصادية
جامعة الجزائر 3- الجزائر
bouchair.hadjer@univ-alger3.dz

أ.د. خليد علي
مخبر العولمة والسياسات الاقتصادية
جامعة الجزائر 3- الجزائر
khelid.ali@univ-alger3.dz

تاريخ الاستلام: 2019/04/07 تاريخ النشر: 2020/06/03

Abstract:
The main objective of this study is to evaluate the efficiency of a municipalities group of Algerian in managing their household waste and to recover it to the maximum extent possible by focusing on the technical efficiency index of variable volume returns and we will be based on a quantitative method called envelope analysis, Efficiency and how it can achieve this later, the sample of the study was in 32 municipalities (decision-making unit) from the state of Boumerdes. The variables of the study were the input variables (number of workers, number of vehicles, equipment, and tools) and the output variables during the year 2015. The obtained results show that the data envelope analysis method according to the variable yield-oriented variable yield model showed a difference in the efficiency levels among the decision-making units, with 28.12% of the municipalities achieving full efficiency, while the remaining 71.88% did not achieve the full comparative efficiency which takes to achieve full comparative efficiency.
Key words: Household waste, technical efficiency, Algerian municipalities, data envelope analysis, variable size yield model.

مقدمة:

نظرا لما تواجهه الجزائر من تدهور في البيئة بسبب زيادة نسبة التلوث أصبحت قضية حماية البيئة الشغل الشاغل للسلطات الجزائرية ورفع التحدي للتقليل من المخاطر البيئية على الأجيال القادمة، ويتضح ذلك من خلال اتخاذ جملة من الإجراءات وتسطير مجموعة من البرامج الرامية لحماية البيئة، مع منح جزء من مسؤولية حماية البيئة لهيئات محلية ومؤسسات متخصصة غير ممركزة تعمل على رسم وتطبيق السياسات الموجهة لحماية البيئة.

ويعود السبب الرئيسي للتدهور البيئي في الجزائر إلى زيادة كمية النفايات بسبب عدة عوامل يمكن حصرها في: ارتفاع النمو السكاني، تغير نوعية المنتجات المستهلكة لدى الفرد، تنوع النشاطات التي يقوم بها والتي من شأنها أن تخلف بقايا في مختلف المجالات الاقتصادية والصناعية والحضرية، فأصبحت هذه النفايات تشكل تحديا كبيرا على مستويات مختلفة (الاقتصادي، الاجتماعي، البيئي) وخاصة من أجل استرجاعها إلى أقصى حد ممكن، و تسهر على هذه العملية السلطات المحلية أو هيئات ومؤسسات خاصة، وهذا ما سيمثل هدف هذه الدراسة من خلال التركيز على الإشكالية التالية: ما هي البلديات التي تحسن استغلال مواردها من أجل الرفع من كمية النفايات التي يتم استرجاعها؟

وتندرج ضمن هذه الإشكالية الأسئلة الفرعية التالية:

- ما هي طريقة تحليل مغلف البيانات؟

[1] – المؤلف المرسل: بوشعير هاجر ، bouchair.hadjer@univ-alger3.dz

- ما هي نتائج تطبيق أسلوب DEA على معطيات بلديات ولاية بومرداس بالنسبة لتسيير النفايات.

أهمية الدراسة:

يمكن تلخيص أهمية البحث فيما يلي:

- على حد علمنا يعتبر هذا البحث الأول من نوعه في مجال قياس كفاءة إدارة النفايات على مستوى الجماعات المحلية الجزائرية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات.
- ازدياد الحاجة نحو اعتماد طرق علمية متقدمة لترشيد القرارات الإدارية.
- التحديات التي تشهدها الجماعات المحلية في المجال البيئي يستلزم إعطاء الأولوية لمعالجة النفايات وهذا لخدمة أبعاد التنمية المستدامة.

أهداف الدراسة:

يكمن الهدف الرئيسي لهذه الورقة البحثية في قياس الكفاءة النسبية لبلديات ولاية بومرداس في تسيير النفايات المنزلية الصلبة خلال سنة 2015، وذلك من خلال النقاط التالية:

- تحديد مستوى الكفاءة في كل بلدية.
- تحديد القيم المستهدفة لتحقيق الكفاءة النسبية.
- تحديد الوحدات المرجعية للبلديات غير الكفؤة.

منهج الدراسة:

من اجل الإحاطة بمختلف جوانب الموضوع تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، حيث استخدمنا الوصف في تقديم أسلوب تحليل مغلف البيانات، أما التحليلي فكان من اجل تحليل كفاءة بلديات ولاية بومرداس في تسييرها للنفايات المنزلية الصلبة في سنة 2015.

خطة الدراسة:

وللإجابة على الإشكالية المطروحة سيتم من خلال المحورين التاليين:

- المحور الأول: تقديم أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA.
- المحور الثاني: تطبيق أسلوب الـ DEA على معطيات خاصة ببلديات ولاية بومرداس بالنسبة لتسيير النفايات المنزلية الصلبة خلال سنة 2015.

المحور الأول: تقديم أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA

يعود فضل بناء أسلوب DEA إلى طالب الدكتوراه Edwardo Rhodes سنة 1978، والذي كان يعمل على برنامج تعليمي في أمريكا، لمقارنة أداء مجموعة من الطلاب في المناطق التعليمية المتماثلة. وكان التحدي الذي واجه الباحث يتمثل في تقدير الكفاءة الفنية للمدارس التي تشمل مجموعة من المدخلات ومجموعة من المخرجات بدون توفر معلومات عن أسعارها، وللتغلب عن هذه المشكلة قام الباحث ومشرفيه: كوبر وشارنز بصياغة نموذج عرف فيما بعد بنموذج CCR (نسبة إلى Charnes-Cooper-Rodes). والفائدة التي أضافها رودز هي استخدامه لمخرجات ومدخلات متعددة، وهذا ما لم يحصل لفاريل. أما سبب تسمية هذا الأسلوب باسم التحليل التطويقي للبيانات أو مغلف البيانات فيعود إلى كون ذات الكفاءة تكون في المقدمة وتطوق (تغلف) الوحدات الإدارية غير الكفؤة. وتم استخدام هذا الأسلوب أساسا لقياس الكفاءة للوحدات التي لا تهدف إلى الربح والوحدات الحكومية، ليتم توسيع استخدامه ليشمل الكثير من الوحدات التي تهدف إلى الربح والتي لا تهدف إلى الربح[1].

أولا: تعريف أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA:

هو نهج رياضي يستخدم أسلوب كمي حيث يعتمد على البرمجة الخطية لتقييم أداء مجموعة من الكيانات المتماثلة(من حيث الوظيفة، الهدف ونوعية المدخلات والمخرجات المستعملة) التي تسمى وحدات صنع القرار(DMUs) والتي تحول مدخلات متعددة إلي مخرجات متعددة، تشمل البنوك، المستشفيات، المعاهد التكوينية، المدارس، الوكالات الحكومية....الخ[2].

وتتم عملية التقييم عن طريق مقارنة مجموعة من المخرجات الفعلية التي تحققت مع مجموعة من المدخلات الفعلية المستخدمة من قبل وحدات اتخاذ القرار، تؤدي التقييمات لدرجة أداء تتراوح ما بين الصفر والواحد وتمثل درجة الكفاءة التي حصلت عليها وحدة اتخاذ القرار(DMUs)، مما يسمح بتحديد الوحدات الكفؤة والوحدات غير الكفؤة مع تحديد مصادر ومقادير عدم الكفاءة في كل المدخلات و/أو المخرجات الخاصة بالوحدات غير الكفؤة. كما يحدد بشكل واضح وموضوعي لمقدار الوفورات (الموارد) و/أو التدابير(المخرجات) التي يجب أن تحققها هذه الوحدات لتلبية مستوى كفاءة الوحدات الكفؤة[3].

ويقصد بالكفاءة: الكيفية الجيدة التي تستعمل بها المنظمة مواردها (المدخلات) لإنتاج السلع والخدمات (المخرجات)، لكن اخذ مؤشر الكفاءة (المخرجات على المدخلات) بشكل مطلق لا يعني شيء، لهذا يتم مقارنته بأسس مرجعية مثل: مقارنته تاريخيا، أو مقارنته بمتوسط الصناعة، أو مقارنته بالطاقة الإنتاجية لوحدة اتخاذ القرار، أو مقارنته بالحدود القصوى التي ترسمها الوحدات الجيدة[4]،(وهذه الأخيرة تحدد الكفاءة النسبية).

إن الفكرة وراء قياس كفاءة الحدود هو معرفة أفضل الممارسات المتعلقة بالمؤسسات المهيمنة أو الكفؤة في قطاع معين، حيث يتم قياس كفاءة المؤسسات مقارنة مع بعضها البعض، إذ تعتبر هذه الأساليب أكثر تفوقا على التقنيات التقليدية في القياس، لأنها تدمج مقاييس مختلفة في إحصائية واحدة(محصورة بين 0 و 1)، وبالتالي فهي قابلة للمقارنة والتمييز بسهولة بين المؤسسات على أساس نظري متطور ومتعدد الأبعاد[5].

كمبدأ يجب أن تكون الكفاءة الجيدة تمثل المدخلات الأقل والمخرجات الأكبر، وليس من الضروري أن تتطابق وحدات القياس سواء في المدخلات أو المخرجات، ويكون مؤشر الكفاءة للوحدة محصور بين القيمة واحد(1) والتي تمثل الكفاءة التامة، وبين القيمة(0) الذي يمثل عدم الكفاءة[6].

ويعتمد أسلوب تحليل المعطيات المغلفة على مفهومين أساسيين هما[7]:

1- تعريف الكفاءة الذي وضعه فاريل Farell:والذي حدد فيه أن كفاءة أي وحدة اتخاذ قرار(i) هي على الصورة التالية: حيث : mتمثل عدد المدخلات، t تمثل عدد المخرجات، Y_{rj} كمية المخرج r من الوحدة j، X_{ij} يمثل كمية المدخل i إلى الوحدة j، U_r يمثل الوزن المخصص للمخرج r، V_I يمثل الوزن المخصص للمدخل i.

2- النظرية الاقتصادية المعروفة بأمثليه باريتو (Optimality Pareto): والتي تنص على أن أي وحدة اتخاذ قرار تكون غير كفء إذا استطاعت وحدة إدارية أخرى أو مزيج من الوحدات الإدارية الأخرى إنتاج نفس الكمية من المخرجات بكمية مدخلات اقل آو بدون زيادة في آي مورد أخر، وتكون الوحدة الإدارية لها كفاءة باريتو إذا تحقق العكس.

ثانيا: أساسيات تطبيق أسلوب DEA:

فيما يلي بعض النقاط الواجب مراعاتها عند تطبيق هذا الأسلوب[8]:

- من المهم تحديد أي المدخلات وأي المخرجات المقابلة لها التي سيتم اختيارها والتي لها القدرة على قياس الكفاءة، بمعنى تشكل نظام ويقصد به أن أي تغير في المدخلات سيرافقه تغير في المخرجات بنفس الاتجاه، (وجوب وجود علاقة خطية فيما بين المدخلات والمخرجات).

- تفادي أو تقليل الترابط والتداخل بين المدخلات وبعضها البعض وكذلك المخرجات، وكذلك يجب التأكد من عدم ازدواجية إحدى المدخلات والمخرجات.
- التأكد من دقة البيانات ودقة مدخلاتها إلى البرنامج.
- وجود عدد من الوحدات الإدارية أو ما يسمى وحدات اتخاذ القرار DMU تعمل في المجال نفسه، ويجب أن تكون جملة الوحدات متجانسة بالمعنى أنها تستعمل نفس الموارد لإنتاج نفس المخرجات (نفس المجموعة من المدخلات والمخرجات) مع الاختلاف في الكميات[9].
- إضافة إلى النقاط التالية[10]:

➢ لكل متغيرة مدخلات أو مخرجات قيمة عددية موجبة لكل وحدة من وحدات اتخاذ القرار.

➢ مبدئيا نفضل كميات قليلة من المدخلات وكميات كبيرة من المخرجات وعليه فقياس الكفاءة يستند على هذا المبدأ.

➢ إن وحدات القياس لمختلف متغيرات المدخلات والمخرجات لا يشترط أن تكون متماثلة.

ثالثا: محددات استخدام أسلوب DEA[11]:

بعد الدراسة التي أجراها w.cooper لضمان نجاح استعمال أسلوب DEA بإحدى القاعدتين التاليتين، وإلا سيفقد النموذج قوته التمييزية بين الوحدات الكفؤة و غير الكفؤة:

القاعدة الأولى: يجب أن يكون حجم العينة اكبر من حاصل ضرب المدخلات مع المخرجات في العدد ثلاثة(3): $S_S \geq 3(I+Q)$

حيث: S_S : وحدات اتخاذ القرار (DMU)، O : المدخلات، I: المخرجات.

القاعدة الثانية: تسمى قاعدة الثلث، حيث يتم التأكد من جودة النموذج في النتائج المحصلة (بعكس القاعدة الأولى حيث يتم التأكد من جودة النموذج قبل إجراء التقييم)، بحيث لا يجب أن يفوق عدد الوحدات ذات الكفاءة الكاملة (100%) ثلث العينة المدروسة:

$$\text{DMU 100\% Effocients} \leq \frac{1}{3} * S_S$$

رابعا: عرض نماذج أسلوب تحليل مغلف البيانات:

نميز بين توجهين مختلفين في تحليل مغلف البيانات لتحديد الكفاءة الحدودية، الأول يتمثلان فيما يلي:

حالة التوجه المدخلي: التخفيض من المدخلات دون التخفيض من مستوى المخرجات.

حالة التوجه المخرجي: الزيادة من المخرجات بدون الزيادة في مستوى المدخلات.

و يتم الاختيار بين التوجهين اعتمادا على درجة تحكم إدارة الوحدة في تحديد المدخلات والمخرجات، ويتم العمل بهما ضمن أنواع نماذج تحليل طريقة DEA المتمثلة في ـ نموذج اقتصاديات الحجم الثابتة CRS ـ نموذج اقتصاديات الحجم المتغيرة VRS –

بافتراض لدينا n وحدة اتخاذ قرار التي يرمز لها بـ: $(DMU_J : j=1,2,....,n)$

تنتج نواتج متعددة $(Y_{rj}: r=1,2,...,s)$، باستخدام مدخلات متعددة $(X_{ij}:i=1,2,....,m)$، μr معامل الترجيح المتحصل عليه من خلال نموذج DEA للمخرج r ليبلغ الكفاءة التامة، v_i معامل الترجيح المتحصل عليه من خلال نموذج DEA للمدخل i ليبلغ الكفاءة التامة مع، θ تمثل مؤشر الكفاءة لوحدة اتخاذ القرار.

وعليه يعطى النموذج العام لتحليل مغلف البيانات كما يلي[12]:

$$Max\theta = \frac{\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{io}}$$

$$\text{s/t:} \qquad \text{j=1,2..} \quad \text{.....n} \quad (01) \frac{\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \leq 1$$

$$\mu_r, v_i \geq 0 \forall r, i$$

بعد اختيار التوجه مدخلي أو مخرجي وبتحويل البرنامج أعلاه إلى برنامج خطي ومن ثم البرنامج الثنائي نتحصل على نماذج تحليل مغلف البيانات التي يمكن تلخيصها في الجدول التالي(الجدول رقم01[13]):

الجدول رقم 01: أنواع نماذج أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA وفق التوجه المدخلي والمخرجي

النموذج	النموذج ذو التوجه	
	المدخلي	المخرجي
CRS	$\theta^* = \text{Min } \theta$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \ x_{ij} \leq \theta \ x_{io}$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \ y_{rj} \geq y_{ro}$ $\lambda_j \geq 0$ $i = \overline{1,m}$ $r = \overline{1,s}$ $j = \overline{1,n}$	$\phi^* = \text{Max } \phi$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \ x_{ij} \leq x_{io}$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \ y_{rj} \geq \phi \ y_{ro}$ $\lambda_j \geq 0$ $i = \overline{1,m}$ $r = \overline{1,s}$ $j = \overline{1,n}$
VRS	$\theta^* = \text{Min } \theta$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \ x_{ij} \leq \theta \ x_{io}$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \ y_{rj} \geq y_{ro}$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ $\lambda_j \geq 0$ $i = \overline{1,m}$ $r = \overline{1,s}$ $j = \overline{1,n}$	$\phi^* = \text{Max } \phi$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \ x_{ij} \leq x_{io}$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \ y_{rj} \geq \phi y_{ro}$ $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ $\lambda_j \geq 0$ $i = \overline{1,m}$ $r = \overline{1,s}$ $j = \overline{1,n}$

Source : Greg N.Gregoriou, Joe Zhu, Evaluating HEDGE fund and cta performance data envelopment analysis approach, Canada, wiley finance, 2005, P:13-15-19-20.

λ_j تمثل المعامل المضروب في مخرجات الوحدات غير الكفؤة لتصبح كفؤة.

تجدر الإشارة انه بالنظر إلى التوجه المخرجي سيكون لدينا نسبة المدخلات إلى المخرجات، هذا من شانه إعادة توجيه ϕ، بمعنى دالة الهدف من تعظيم إلى تدنئة عليه تصبح $\frac{1}{\theta}$=تعظيم Θ مكافئ إلى تدنئة ϕ.

نموذج اقتصاديات الحجم الثابتة CRS والتي تعني أن الزيادة في وحدات المدخلات بنسبة معينة يترتب عنها زيادة بنفس النسبة في مستويات المخرجات أما نموذج اقتصاديات الحجم المتغيرة VRS أو يرمز له بـ (BCC) أي أن العمليات التشغيلية لوحدات اتخاذ القرار يمكن أن تكون عند مستوى غلة حجم متزايدة أو ثابتة أو متناقصة، ويعطينا نوعين من درجة الكفاءة (الكفاءة الفنية والحجمية لوحدات اتخاذ القرار)[14]. ويكمن الفرق بين النموذجين في إضافة قيد الحجم ($\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$) في نموذج VRS.

لكن احد عيوب مؤشر الكفاءة المحسوب بنموذج BCC، انه لا يوضح ما إذا كانت الوحدة تعمل في ظل عوائد الحجم المتناقصة أو المتزايدة، ولمعرفة صفة عوائد الحجم المتغيرة يطبق نموذج الـ DEA على نموذج ثالث هو نموذج عوائد الحجم غير المتزايدة =NIRS)

Non Increasing Returne To Scale) بتعديل علامة المساواة في معادلة قيد الحجم($\sum_{j=1}^{n}\lambda_j = 1$) بعلامة اصغر أو تساوي($\sum_{j=1}^{n}\lambda_j \leq 1$)، ويتم مقارنة مؤشر الكفاءة الفنية بنموذج NIRS مع مؤشر الكفاءة الفنية بنموذج VRS فإذا تساوى المؤشران توصف الوحدة بتناقص عوائد الحجم، أما إذا اختلف المؤشران فتوصف الوحدة بتزايد عوائد الحجم (NIRS=VRS تناقص عوائد الحجم، NIRS ≠ VRS)[15].

المحور الثاني: تطبيق أسلوب DEA على معطيات بلديات ولاية بومرداس في مجال تسيير النفايات سنة 2015:

كما وضحنا سابقا فان أسلوب تحليل مغلف البيانات يساعدنا في اتخاذ القرارات من خلال تحديد الوحدات الإدارية غير الكفؤة إضافة إلى كميات عدم الكفاءة، مع تحديد الكميات الواجب تحقيقها لكل وحدة من هذه الوحدات والتي تمكنها من تحقيق الكفاءة النسبية، وهذا ما سنقوم بتوضيحه في المراحل التالية:

أولا: الوسائل المستعملة:

سنعتمد في هذه الدراسة على برنامج Integrated System For Decision SIAD Support) من أجل قياس مؤشر الكفاءة النسبية لعينة الدراسة والتي يبلغ حجمها اثني وثلاثون (32) وحدة إتخاذ القرار (32 بلدية جزائرية) وهو حجم مناسب لأنه يتوافق مع القاعدة التالية:(عدد متغيرات المدخلات+ عدد متغيرات المخرجات) x 3 = < n (عدد وحدات اتخاذ القرار) ، (3+ 1) 3x = < 32 .

ثانيا: اختيار النموذج و متغيرات الدراسة:

لقد تم الاعتماد على نموذج عوائد الحجم المتغيرة BCC لحساب مستويات الكفاءة لأنه أكثر ديناميكية من نموذج عوائد الحجم الثابتة CRS، وكما هو معروف فان هدف أي مؤسسة باختلاف طابعها (إنتاجية أو خدماتية) هو تعظيم مخرجاتها دون الزيادة في مدخلاتها وهو ما يتبناه التوجه المخرجي في قياس مستوى الكفاءة. لهذا قمنا بتوظيف التوجه المخرجي بهدف زيادة الكمية المسترجعة من النفايات المطروحة بنفس كمية المدخلات، ولقياس كفاءة إدارة بلديات ولاية بومرداس للنفايات المنزلية الصلبة لسنة 2015 (**والموضحة في الملحق رقم 01**) تم استعمال المتغيرات التالية:

- المتغيرات المدخلات: تتمثل المتغيرات المدخلات في فيما يلي:
  - عدد العمال القائمين على النفايات المنزلية في سنة 2015(Cadre, Eboueurs, Chaufferurs.).
  - عدد المركبات المستعملة في عملية تسيير النفايات المنزلية في سنة 2015 (Camions différents tonnage, Bennes tasseuses, Chargeurs, Rétro chargeurs, Niveleuses, Atres engins.).
  - عدد المعدات والأدوات المستعملة في هذه العملية في سنة 2015(Bacs, Caissons).
- المتغيرات المخرجات: كمية النفايات التي سيتم استرجاعها بالكيلوغرام في اليوم لكل فرد لكل بلدية في سنة 2015.

ثالثا: تحديد مستوى الكفاءة في تسيير النفايات وكميات عدم الكفاءة:

يمكن توضيح مختلف قيم مؤشر الكفاءة النسبية في تسيير النفايات المنزلية للبلديات ولاية بومرداس في الجدول الموالي (والتي تم الحصول عليها بالاعتماد على مخرجات برنامج SIAD كما هي موضحة في الملحق رقم02):

الجدول رقم 02: الكفاءة النسبية للبلديات بمقاربة عوائد الحجم المتغيرة (التوجه المخرجي)

البلدية	قيمة الكفاءة النسبية	قيمة عدم الكفاءة

0,25	0,75	(DMU1) Boumerdes
0,25	0,75	(DMU2) Corso
0	1	(DMU3) Tidjelabine
0	1	(DMU4) Boudouaou
0,117647	0,882353	(DMU5) Boudouaou El Bahri
0,25	0,75	(DMU6) Kaddara
0	1	(DMU7) Kharrouba
0,096939	0,903061	(DMU8) Ouled Heddadj
0	1	(DMU9) Dellys
0	1	(DMU10) Afir
0	1	(DMU11) Ben choud
0,096939	0,903061	(DMU12) Khemis el khachna
0,117647	0,882353	(DMU13) Hammadi
0	1	(DMU14) Larbatache
0,202403	0,797597	(DMU15) Ouled moussa
0,117647	0,882353	(DMU16) Thenia
0,25	0,75	(DMU17) Ammal
0,25	0,75	(DMU18) Beni amrane
0	1	(DMU19) Souk El had
0	1	(DMU20) Isser
0,132353	0,867647	(DMU21) Chaabet El Ameur
0,132353	0,867647	(DMU22) Si Mustapha
0,21637	0,78363	(DMU23) Timezrit
0,016667	0,983333	(DMU24) Bordj menaiel
0,25	0,75	(DMU25) Djinet
0,25	0,75	(DMU26) Leghata
0,132353	0,867647	(DMU27) Zemmouri
0,047942	0,952058	(DMU28) Baghlia
0,25	0,75	(DMU29) Taouarga
0,25	0,75	(DMU30) Sidi daoud
0,132353	0,867647	(DMU31) Naciria
0,25	0,75	(DMU1) Ouled aissa

المصدر: مخرجات برنامج SIAD

رابعا: تحليل النتائج:

من خلال الجدول رقم 01 يمكننا تقسيم البلديات قيد الدراسة إلى مجموعتين حسب مؤشر الكفاءة النسبية لكل منها كما يلي:

- المجموعة الأولى: وتتمثل في 09 بلديات من ولاية بومرداس التي حققت الكفاءة النسبية التامة (100%) وهي:Tidjelabine و Boudouaou و Kharrouba و Dellys و Afir و Ben choud و Larbatache و Souk El had و Isser.
- المجموعة الثانية: وتتمثل في البلديات المتبقية والتي لم تحقق الكفاءة النسبية التامة، ما يستوجب عليها القيام بالتغيير في كمية مخرجاتها والمتمثلة في كمية النفايات التي يتم استرجاعها وذلك بناءا على نموذج عوائد الحجم المتغيرة وبالتركيز على المخرجات فقط.

وقبل البدء في عملية التحليل وكما ذكرنا سابقا لابد من التأكد من تحقق قاعدة الثلث لضمان جودة النموذج في النتائج المحصلة، إذ لابد أن يكون عدد الوحدات ذات الكفاءة التامة (100%) ثلث العينة أو أقل، وهو شرط محقق في دراستنا حيث :

$$\frac{1}{3}*S_S \leq \text{DMU 100\%Effocients} \leq \frac{1}{3}*32 \leq 9.$$

1-تحديد القيم المستهدفة لتحقيق الكفاءة النسبية:

ويقصد بها القيم الواجب التعامل بها لتصل وحدات اتخاذ القرار غير الكفؤة إلى مستوى الكفاءة التامة، فإذا كان التوجه مدخلي فان أسلوب الـ DEA يمكننا من تحديد كمية المدخلات الواجب تخفيضها للحصول على نفس كمية المخرجات، أما إذا كان التوجه مخرجي ففي هذه الحالة يمكننا أسلوب DEA من تحديد كمية المخرجات الواجب زيادتها مع الحفاظ على نفس كمية المدخلات المستعملة، ويطلق عليها القيم المستهدفة التي تمكن وحدة اتخاذ القرار من تحقيق كفاءة نسبية تامة.

فحسب التوجه المخرجي نلخص في الجدول الموالي(الجدول رقم 03) القيم الواجب استرجاعها من كمية النفايات مع الحفاظ على نفس كمية المدخلات (والتي تم الحصول عليها بالاعتماد على مخرجات برنامج SIAD كما هي موضحة في الملحق رقم02):

الجدول رقم 03: التغييرات المستهدفة لكمية النفايات المسترجعة (kg/j/hah) في 2015

البلدية	القيمة الحقيقية لكمية النفايات التي تم استرجاعها (kg/j/hab)	القيمة المستهدفة لكمية النفايات التي لابد من استرجاعها (kg/j/hab)	الفرق (g/j/hab)
Boumerdes	0,51	0,68	0,17
Corso	0,51	0,68	0,17
Boudouaou El Bahri	0,6	0,68	0,08
Kaddara	0,51	0,68	0,17
Ouled Heddadj	0,59	0,65	0,06
Khemis el khachna	0,59	0,65	0,06
Hammadi	0,6	0,68	0,08
Ouled moussa	0,51	0,64	0,13
Thenia	0,6	0,68	0,08
Ammal	0,51	0,68	0,17
Beni amrane	0,51	0,68	0,17
Chaabet El Ameur	0,59	0,68	0,09
Si Mustapha	0,59	0,68	0,09
Timezrit	0,51	0,65	0,14
Bordj menaiel	0,59	0,6	0,01
Djinet	0,51	0,68	0,17
Leghata	0,51	0,68	0,17
Zemmouri	0,59	0,68	0,09

المصدر: مخرجات برنامج SIAD

ومن خلال قراءة الجدول أعلاه ونتيجة للوضع البيئي الراهن نجد أن الفرق المسجل بين القيم الحقيقة لكمية النفايات المسترجعة (المخرجات) والقيم المستهدفة لكمية النفايات التي لابد من استرجاعها (أي التي كان من الممكن الوصول إليها لو تم استخدام المدخلات بشكل جيد) هو فرق معتبر و يستدعى البحث عن أسبابه والتي يمكن إرجاعها إلى الأسباب التالية:

- عدم الاستخدام والاستغلال الأمثل للموارد المتاحة في عملية تسيير النفايات.
- عدم توفر اليد العاملة في تسيير النفايات بالشكل المطلوب وذلك من خلال العدد أو التكوين في هذا المجال الذي يستدعي توفر الكثير من الخبرة.
- المركبات المستعملة في عملية تسيير النفايات المنزلية مهتلكة مما لا يسمح بالسير الحسن للعملية.
- نقص في المعدات والأدوات المتطورة .
- نقص الوعي بأهمية تسيير النفايات لدى أفراد المجتمع مما يحول دون مشاركته في العملية.

2- تحديد الوحدات المرجعية للبلديات غير الكفؤة:

ويقصد بالوحدات المرجعية كل البلديات التي حققت كفاءة نسبية تامة في تسيير النفايات المنزلية، وتتميز بنفس خصائص الكليات غير الكفؤة مما يسمح لها أن تكون مرجعا لهذه الأخيرة والاقتداء بها، والجدول الموالى(الجدول رقم 04) يوضح ذلك:

الجدول رقم 04: البلديات المرجعية باستخدام التوجه المخرجي لنموذج عوائد الحجم المتغيرة BCC

البلديات غير الكفؤة	البلديات المرجعية
بومرداس	بودواو، سوق الأحد
قورصو	بودواو، دلس، أفير
بودواو البحري	سوق الأحد
قدارة	دلس، أفير
أولاد هداج	بن شود، سوق الأحد
خميس الخشنة	بن شود، سوق الأحد
حمادي	سوق الأحد
أولاد موسى	بن شود، سوق الأحد
ثنية	سوق الأحد
أمال	بودواو، دلس، أفير، سوق الأحد
بني عمران	دلس، أفير
برج منايل	بن شود
دجنات	أفير
شعبة الامير	يسر، خروبة
سي مصطفى	خروبة، أفير ، سوق الأحد، يسر
تيمزريت	خروبة، بن شود، سوق الأحد
زموري	بودواو، سوق الأحد، يسر
بغلية	بن شود، سوق الأحد
توارقة	خروبة، أفير
سيدي داوود	أفير ، دلس
ناصرية	بودواو، أفير، يسر
أولاد عيسى	أفير

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج SIAD

من خلال المقارنة البينية بين مختلف أفراد العينة المدروسة فالمجموعة الأولى من البلديات غير مطالبة بالتغيير، بل عليها المحافظة على القدرات المتوفرة لديها في كل المتغيرات سواء المدخلات (عدد العمال المسخرين في عملية جمع و فرز النفايات، عدد المركبات المستعملة في العمل) أو المخرجات (كمية النفايات التي سيتم استرجاعها بالكيلوغرام في اليوم لكل فرد)، أما المجموعة الثانية فعليها العمل على رفع كمية مخرجاتها، مع المحافظة على نفس المقدار من كمياتها في المتغيرات المدخلات.و في سبيل تحقيق ذلك عليها الاقتداء بالوحدات المرجعية الموافقة لها كما هي مبينة في الجدول رقم 04 أعلاه، حيث سجلت بلدية الأحد وأفير أكثر مرة ظهور كوحدة مرجعية للوحدات غير الكفؤة(12 مرة و10 مرات على التوالى)، لتليها بلدية بن شود بـ 06 مرات ظهور كوحدة مرجعية للوحدات غير الكفؤة، ثم ظهرت بلديتي بودواو ودلس 05 مرات كمرجع في حين ظهرت بلديتي يسر وخروبة 04 و03 مرات على الترتيب، إلا أن بلديتي تيجلابين والأربعطاش لم تظهرا كمرجع للوحدات غير الكفؤة.

خاتمة:

أصبحت مشكلة النفايات من أهم القضايا والتحديات التي تواجه الدول المتقدمة والدول النامية على حد السواء، والجزائر بدورها أدركت هذه الأهمية، فبالرغم من الصعوبات التي تواجهها فهي تحاول التصدي لها من خلال المجهودات التي تظهر في مختلف المخططات والتقارير التي تعتمد عليها من أجل المحافظة على صحة المواطن و البيئة. وعليه فان قياس كفاءة إدارة الجماعات المحلية للنفايات المنزلية الصلبة تعتبر ذات أهمية كبيرة وفعالة لتسيير النفايات المنزلة الصلبة، فمن خلال هذه الدراسة وباستعمال أسلوب تحليل

مغلف البيانات (DEA) وفق نموذج غلة الحجم المتغيرة بتوظيف التوجه الإخراجي، حاولنا قياس كفاءة 32 بلدية من ولاية بومرداس خلال سنة 2015 وذلك كأحد المعايير الهامة للحكم على أدائها الفعلي في تسيير النفايات المنزلية الصلبة، والوقوف على نقاط الضعف للوحدات غير الكفؤة مع تحديد التحسينات اللازمة. وفيما يلي أهم الاستنتاجات المتوصل إليها:

- من أصل 32 بلدية من ولاية بومرداس هناك 09 بلديات حققت الكفاءة النسبية التامة، أي ما يعادل 28,12% من مجموع العينة المدروسة تحصلت على مؤشر كفاءة يساوى (1)، وتتمثل هذه البلديات في: تيجلابين، بودواو، خروبة، دلس، أفير، بن شود، الأربعطاش، سوق الأحد، يسر. هذه البلديات تتميز بالاستغلال الأمثل لمدخلاتها في تسيير نفاياتها المنزلية الصلبة واسترجاعها إلى أقصى حد ممكن.
- إن بقية بلديات بومرداس والتي تمثل 71,88% من مجموع البلديات المدروسة أي 14 بلدية لم تحقق كفاءة نسبية تامة(مؤشر كفاءة اقل من 1) إلا أن نسبة كفاءتها كانت تفوق 70%.
- إن البلديات التي حققت الكفاءة النسبية التامة مقارنة بالبلديات الأخرى قيد الدراسة لا يعني أنها تمثل التسيير الأمثل للنفايات، بل هي تمثل أفضل الممارسات في عملية تسيير النفايات المنزلية الصلبة مقارنة بالمجموعة ككل، لذا عليها دائما وبصفة مستمرة العمل على توظيف استراتيجيات حديثة والتي تمت تجربتها في دول أخرى كالمتقدمة منها والاستفادة منها.
- البلديات التي لم تحقق الكفاءة النسبية التامة عليها العمل أكثر من أجل تحسين مستواها.

وفيما يلي مجموعة من التوصيات التي يمكن الاعتماد عليها من أجل تحسين تسيير النفايات المنزلية الصلبة:

- نوصي بإعادة النظر في طريقة استغلال الوحدات غير الكفؤة في لمدخلاتها في عملية تسيير النفايات المنزلية الصلبة، مع اقتداء هذه الوحدات غير الكفؤة من الوحدات (الكفؤة) المرجعيةلها .
- العمل على توفير قاعدة بيانات للدراسات القياسية في مجال تسيير النفايات المنزلية الصلبة وحماية البيئة باعتماد مؤشرات أكثر تطور كنسبة النفايات المطروحة، الوقت اللازم لإعادة تدوير النفايات، نسبة النفايات التي تم تدويرها ...الخ
- الاستفادة من نتائج هذه الدراسة ومحاولة تطبيقها على بلديات ولايات أخري باعتماد نوع أخر من المؤشرات.
- رفع وعي المجتمع المدني لتقليل كمية النفايات المنتجة والوقاية من النفايات الخطرة، وضرورة الفصل بين مختلف أنواع النفايات.
- مشاركة المجتمع المدني ومختلف المنظمات بصفة فعالة في القرارات المرتبطة بالبيئة وخاصة في تسيير النفايات.
- تبني استراتيجيات حديثة والتي تعمل على التقليص من النفايات التي يجب التخلص منها وبالتالي تقليص التكاليف والوقت والجهد.
- إقامة دورات تكوينية لتحسين كفاءة و إنتاجية العاملين والقائمين على مجال تسيير النفايات في البلديات.
- الاستناد أكثر على القوانين في مختلف العمليات والإجراءات والممارسات لتكون صديقة للبيئة.الاهتمام أكثر بمواقع التفريغ ومراكز الهدم للعمل على تخفيض الغازات السامة المنبعثة.

الملاحق:

ملحق 1:المتغيرات المدخلات والمخرجات المستعملة في قياس إدارة بلديات ولاية بومرداس للنفايات المنزلية الصلبة لسنة 2015.

المتغيرات / حدات اتخاذ القرار	المتغيرات المدخلات			المتغيرات المخرجات
	عدد العمال القائمين على تسيير النفايات المنزلية	عدد المركبات المستعملة	عدد المعدات والأدوات المستعملة	كمية النفايات التي سيتم استرجاعها(كغ/اليوم/الفرد)
Boudouaou	139	19	330	31.77
Boudouaou El Bahri	34	08	300	13.98
Ouled Heddej	47	06	100	12.22
Kherouba	14	04	320	53.7
Keddara	22	04	390	6.18
Boumerdes	136	33	240	4.81
Corso	47	08	500	6.34
Tidjelabine	3	12	303	20.5
Thenia	72	10	240	22
Beni Amrane	30	10	400	7.52
Ammal	30	269	06	5.7
Souk El Had	28	146	05	58.5
Dellys	52	509	16	31.17
Ben Choud	19	08	04	12.92
Afir	20	324	03	35.52
Khemis El Khechna	181	100	17	14.23
Ouled Moussa	56	76	28	4.81
Hammadi	92	214	08	15.53
Larbatache	42	540	01	3.54
Bordj Menaiel	94	08	23	21.66
Zemmouri	82	344	13	22.19
Leghata	19	632	08	6.93
Djinet	34	2300	18	5.64
Isser	45	846	12	49.36
Si Mustapha	33	600	08	14.56
Timezrit	16	204	07	7.80
Chaabet El Ameur	19	453	12	17.63
Baghlia	48	42	10	12.03
Sidi Daoud	28	530	19	4.76
Taourga	17	529	07	9.65
Naciria	50	570	11	14.84
Ouled Aissa	22	1732	05	4.55

المصدر: الوكالة الوطنية لتسيير النفايات

ملحق2: القيم المستهدفة لتحقيق الكفاءة النسبية

DMUs	Variável	Actual	Radial
DMU_1 (eficiência:0,750000)	Input_1	136	136
	Input_2	33	33
	Input_3	240	240
	Output_1	0,51	0,68
DMU_2 (eficiência:0,750000)	Input_1	47	47
	Input_2	8	8
	Input_3	500	500
	Output_1	0,51	0,68
DMU_5 (eficiência:0,882353)	Input_1	34	34
	Input_2	8	8
	Input_3	300	300

	Output_1	0,6	0,68
DMU_6 (eficiência:0,750000)	Input_1	22	22
	Input_2	4	4
	Input_3	390	390
	Output_1	0,51	0,68
DMU_8 (eficiência:0,903061)	Input_1	47	47
	Input_2	9	9
	Input_3	100	100
	Output_1	0,59	0,653333
DMU_12 (eficiência:0,903061)	Input_1	181	181
	Input_2	15	15
	Input_3	100	100
	Output_1	0,59	0,653333
DMU_13 (eficiência:0,882353)	Input_1	92	92
	Input_2	8	8
	Input_3	214	214
	Output_1	0,6	0,68
DMU_15 (eficiência:0,797597)	Input_1	56	56
	Input_2	19	19
	Input_3	76	76
	Output_1	0,51	0,63942
DMU_16 (eficiência:0,882353)	Input_1	72	72
	Input_2	10	10
	Input_3	240	240
	Output_1	0,6	0,68
DMU_17 (eficiência:0,750000)	Input_1	30	30
	Input_2	6	6
	Input_3	269	269
	Output_1	0,51	0,68
DMU_18 (eficiência:0,750000)	Input_1	30	30
	Input_2	10	10
	Input_3	400	400
	Output_1	0,51	0,68
DMU_21 (eficiência:0,867647)	Input_1	19	19
	Input_2	10	10
	Input_3	453	453
	Output_1	0,59	0,68
DMU_22 (eficiência:0,867647)	Input_1	33	33
	Input_2	8	8
	Input_3	600	600
	Output_1	0,59	0,68
DMU_23 (eficiência:0,783630)	Input_1	16	16
	Input_2	7	7
	Input_3	204	204
	Output_1	0,51	0,650818

DMU_24 (eficiência:0,983333)	Input_1	94	94
	Input_2	19	19
	Input_3	8	8
	Output_1	0,59	0,6
DMU_25 (eficiência:0,750000)	Input_1	34	34
	Input_2	21	21
	Input_3	2 300,000000	2 300,000000
	Output_1	0,51	0,68
DMU_26 (eficiência:0,750000)	Input_1	19	19
	Input_2	8	8
	Input_3	632	632
	Output_1	0,51	0,68
DMU_27 (eficiência:0,867647)	Input_1	82	82
	Input_2	13	13
	Input_3	344	344
	Output_1	0,59	0,68
DMU_28 (eficiência:0,952058)	Input_1	48	48
	Input_2	10	10
	Input_3	42	42
	Output_1	0,59	0,61971
DMU_29 (eficiência:0,750000)	Input_1	17	17
	Input_2	7	7
	Input_3	529	529
	Output_1	0,51	0,68
DMU_30 (eficiência:0,750000)	Input_1	28	28
	Input_2	19	19
	Input_3	530	530
	Output_1	0,51	0,68
DMU_31 (eficiência:0,867647)	Input_1	49	49
	Input_2	9	9
	Input_3	570	570
	Output_1	0,59	0,68
DMU_32 (eficiência:0,750000)	/Input_1	22	22
	Input_2	5	5
	Input_3	1 732,000000	1 732,000000
	Output_1	0,51	0,68

المصدر: مخرجات برنامج SIAD

الهوامش:

[1] علواني, ياسمينة إبراهيم سالم، عومر عكى، تحليل تطور كفاءة شركات التامين التكافلي مقارنة بشركات التامين التجاري_ دراسة بعض الحالات في السوق الماليزي(2014-2016)، مجلة الباحث، عدد 2017/17، سنة 2017،ص 38.

[2] William W.Cooper, Lawrence M. Seiford, Joe Zhu, Handbook on data envelopment analysis, International series in operations researche & Management science, New York, Spriger, 2011 (Second Edition), P 01.

[3] H.David Sherman, J. Z, Service Productivity Management improving Service Performance Using DATA Envelopment Analysis (DEA) , United States of America ,Spring Science, 2006, P38.

[4] عبد الكريم منصوري، رزين عكاشة، قياس الكفاءة النسبية للبنوك الجزائرية باستخدام النموذج المتعدد المعايير التحليل التطويقي للبيانات(DEA)، ورقة بحثية ضمن مداخلة في الملتقى الوطني الأول حول : الطرق المتعددة المعايير(الأهداف)لاتخاذ القرار في المؤسسة الجزائرية، (8و 9 ديسمبر, 2010). مغنية، تلمسان، الجزائر، ص 03.

[5] عائشة توهامي، محمد الجموعي قري، قياس كفاءة المديريات الجهوية للمؤسسة الوطنية للتامينات خلال الفترة (2007_2014)، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، عدد 3، (2017)، ص126.

[6] علي خليد، سهام عزي، تحليل مغلف البيانات (DEA) كأداة في تحسين أداء الجامعات الجزائرية دراسة حالة جامعة الجزائر 3، المجلة الجزائرية للعولمة و السياسات الاقتصادية، العدد5، 2014 ،ص63.

[7] زهرة زياني، علي خليد، قياس الكفاءة الداخلية لكليات جامعة حسيبة بن بوعلي باستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة، مجلة اقتصاديات شمال افريقيا ،المجلد 14، العدد (18)،2018 ،ص200.

[8] سهام عزي، قياس الكفاءة النسبية للجامعات الجزائرية باستخدام تقنية البرمجة الخطية، اطروحة دكتوراه في العلوم، كلية العلوم الاقتصادية، تخصص التسيير العمومي، جامعة الجزائر 3، الجزائر، 2016/2015، ص 51-52.

[9] سهام عزي، قياس الكفاءة النسبية للجامعات الجزائرية باستخدام تقنية البرمجة الخطية، مرجع سبق ذكره، ص48.

[10] William. W.CooperL, Lawrence M. Seiford, Kaoru Tone, Data envelopment analysis and its uses, United States of America, Springer Science, 2006,P25.

[11] عبد الكريم منصوري، قياس الكفاءة النسبية ومحدداتها للأنظمة الصحية باستخدام تحليل مغلف البيانات (DEA) للبلدان المتوسطة والمرتفعة الدخل، أطروحة دكتوراه في الاقتصاد، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، الجزائر، (2014/2013)،ص84.

[12] Joe Zhu, Wade D.cook, Modeling Data Irregularities and Structural Comlexities In Data Envelopment Anylysis, Springer, (2007), pp :03.

[13] Greg N.Gregoriou, Joe Zhu, Evaluating HEDGE fund and cta performance data envelopment analysis approach, Canada, wiley finance, 2005, P:13-15-19-20.

[14] محمد جموعي قريشي، الحاج عرابة، قياس كفاءة الخدمات الصحية في المستشفيات الجزائرية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA)- دراسة تطبيقية لعينة من المستشفيات سنة 2011، مجلة الباحث، عدد11، 2012،ص14،15.

[15] عبد الكريم منصوري، قياس الكفاءة النسبية ومحدداتها للأنظمة الصحية باستخدام تحليل مغلف البيانات (DEA) للبلدان المتوسطة والمرتفعة الدخل،مرجع سبق ذكره،ص96.