

## **ANALYSE COMPARATIVE DE LA PERFORMANCE DU RESEAU DE DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ALGERIE: ETUDE D'EFFICIENCE ET QUALITE DE SERVICE**

Nouara MANSOURA, Doctorante à l'ENSM

Abderrahmane ABEDOU, Chercheur au CREAD

### **Résumé**

Cet article propose une méthode qui se base sur l'étude de la performance relative. Son objectif c'est de faire un benchmarking entre toutes les concessions de distribution de l'énergie électrique existantes au niveau de territoire national. Ce benchmarking permet au régulateur d'avoir des informations utiles afin de mettre en place un mécanisme de régulation incitatif.

**Mots clés** : concessions de distribution d'électricité, performance, efficacité, qualité de service, méthode DEA.

### **Introduction**

Dans le domaine de l'électricité, vue l'importance de l'électricité pour la stimulation de la croissance et suite aux multiples actions de dérégulation, l'évaluation de la performance est devenue une préoccupation majeure pour les pouvoirs publics et pour les autorités de régulation en particulier. Le régulateur intervient pour inciter les firmes relevant de ce secteur à être performantes à travers la régulation de tarif, de qualité de service et de l'offre de l'électricité. En Algérie, la régulation tarifaire de cette industrie correspond à la régulation *Cost Of Service*. Ce type de régulation est basé sur la détermination de tarif de l'électricité en observant la structure de coût de chaque opérateur. L'avantage de ce type de régulation est de garantir une rémunération suffisante aux investisseurs (ROCHET et al, 2005) ce qui n'est pas le cas en Algérie à cause de gel des tarifs électriques pendant la période (2005-2015). La limite principale de ce type de régulation c'est l'absence de contrainte d'incitation à la réduction des coûts. Cela explique les résultats nets négatifs enregistrés par la majorité des concessions de distribution de l'électricité de groupe SONELGAZ, notamment dans la période de notre étude (2000-2014).

Pour la régulation de la qualité de service, une évaluation des engagements d'amélioration de cette qualité est faite périodiquement par la CREG et le ministère de l'énergie. Chaque cinq ans, des plans d'engagement<sup>36</sup> seront élaborés en collaboration avec toutes les parties concernées<sup>37</sup> en se basant sur les réalisations des différentes concessions. En examinant ces réalisations, de nouveaux objectifs ambitieux seront fixés. En exécution sa mission de contrôle conformément à la loi, la CREG fait le suivi de la mise en œuvre de ces plans quinquennaux d'engagement d'amélioration de la performance sur le terrain. En cas de non respect de ces engagements, la CREG va transmettre ces constats au ministère chargé de l'énergie. La régulation de la qualité de service en Algérie se limite seulement sur le suivi et le contrôle des résultats réalisés par les différentes concessions. Cette régulation est caractérisée par l'absence de contrainte d'incitation à l'amélioration de la qualité de service et l'absence d'une politique de sanction dans le cas de non respect des plans d'engagement. Donc l'objectif de notre étude, c'est de proposer une méthode qui permet au régulateur de fournir des informations utiles afin de mettre en place un mécanisme incitatif en réduisant l'asymétrie d'information entre le régulateur (CREG) et les firmes régulées (concessions de distribution). Pour ce faire, nous allons utiliser la méthode (DEA), dont l'objectif c'est d'étudier la performance relative des différentes concessions de distribution de l'électricité existantes sur tout le territoire Algérien entre 2010-2014. Pour ce faire, nous avons structuré notre travail en trois étapes qui sont: la distribution d'électricité, les fondements théoriques de la méthode DEA et son application sur les données enregistrées par les concessions de distribution de l'électricité de la SONELGAZ.

## **2. La distribution et la commercialisation de l'électricité**

La distribution et la commercialisation de l'électricité en Algérie est assurée par l'opérateur historique (SONELGAZ) à travers ses quatre filiales ( 100% filiales de Sonelgaz) qui sont: la Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d 'Alger, la Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz du Centre, la Société de Distribution de

---

<sup>36</sup> Ces plans d'engagement contiennent 46 indicateurs de qualité de service qui sont répartis en trois catégories: indicateurs financiers, indicateurs commerciaux et indicateurs techniques.

<sup>37</sup> Le ministre chargé de l'Energie, la CREG et les sociétés de distribution

l'Electricité et du Gaz de l'Est et la Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz de l'Ouest.

Chacune de ces sociétés de distribution est composée de plusieurs concessions qui sont considérées comme des sous directions régionales (démembrement). Ces concessions sont réparties comme suit: quatre (4) concessions pour SDA, quinze (15) concessions pour SDC, dix-neuf (19) concessions pour SDE et vingt (20) concessions pour SDO.

### **3. Evaluation de la performance relative des concessions de distribution de l'électricité en Algérie : Etude empirique avec la méthode DEA**

#### **3-1-Les fondements théorique de la méthode DEA**

Cette méthode est une méthode non paramétrique. Elle se fonde sur la théorie micro-économique ( SEIFORD, 1996). Elle se base sur la programmation linéaire pour déterminer les meilleures pratiques d'inputs et d'outputs des unités de production similaires. Cette méthode trouve son origine dans les travaux de (FARRELL, 1957) qui a connu par la suite une extension par CHARNES et al en 1978 en prenant en considération l'introduction de plusieurs inputs et outputs simultanément.

#### **3-2-Modélisation mathématique de la méthode DEA**

Selon FARREL (1975) et CHARNES et al (1978), l'objectif de la méthode DEA est d'identifier les unités de production qui utilisent d'une manière optimale ses ressources en se basant sur la maximisation pour chaque unité de décision la ration d'efficacité  $h$  défini ci-dessous<sup>38</sup>:

$$h_k = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}}$$

sous les contraintes:

- Le score d'efficacité " h" de chaque unité de décision ne doit pas dépasser le 1 ;
- Les poids appliqués aux outputs et aux inputs (  $U_r$  ,  $V_i$  ) sont strictement positifs.

---

<sup>38</sup>  $h_k$  : score d'efficacité de l'entreprise K  
 $Y_{rk}$ : quantité d'output r produit par l'unité de décision K ;  
 $U_r$  : le coefficient de pondération de l'output r ;  
 $X_{ik}$ : la quantité d'input i de l'unité de décision K ;  
 $V_i$  : le coefficient de pondération de l'input i.

#### 4. Application de la méthode DEA: Étude d'efficacité des concessions de distribution de l'électricité en Algérie

Cette partie de notre étude consiste à comparer entre toutes les concessions de distribution de l'électricité en Algérie en se basant sur l'application de la méthode DEA. Les données utilisées sont des données annuelles de chaque concession de l'année 2010 jusqu'à l'année 2014. Cette base de données issue de l'autorité de régulation de l'électricité et de gaz (CREG). elles concernent les charges totales, les charges directes, les indicateurs de qualité de service, les résultats nets, le nombre de clients, les quantités d'énergies délivrées...pour chaque concession.

##### 4.1. Le choix de l'orientation et les variables d'inputs et outputs

Dans le domaine de la distribution de l'électricité, afin de garantir le service public de l'électricité, l'orientation inputs est généralement l'orientation la plus recommandée (GIANNAKIS et al, 2004). Pour le choix de variables d'inputs et outputs, Nous avons construit quatre modèles DEA, en prenant en considération toutes les combinaisons possibles d'inputs et d'outputs qui nous permettent l'étude de la performance des concessions de distribution de l'électricité du point de vue coût, qualité de service, et coût et qualité de service au même temps ( voir le tableau ci-dessus).

**Tableau:** Le Choix de variable l'inputs et outputs

	M1	M2	M3	M4
<b>Inputs</b>				
• Charges totales	X			X
• Charges directes		X		
• SAIDI (total BT)			X	X
• SAIFI (total BT)			X	X
• SAIDI (total HT)			X	X
• SAIFI (total HT)			X	X
• Pertes d'énergies			X	X
• Délai de réponse aux réclamations				
• Délai de satisfaction de la demande de raccordement			X	X
Cas d'un branchement simple			X	X
Cas d'extension de réseaux				
<b>Outputs</b>				
• Quantités d'énergies délivrées	X	X	X	X
• Nombre de consommateurs	X	X	X	X

$$SAIDI = \frac{\sum \text{des postes interrompus} \times \text{la durée de la coupure}}{\sum \text{des postes}}$$

$$SAIFI = \frac{\sum \text{des postes interrompus} \times \text{l'ensemble des clients alimentés par ces postes}}{\sum \text{des postes}}$$

**Charges directes:** définissent par la somme des frais de personnel, les frais d'impôts et taxes, les frais de service, frais de la consommation d'énergie et les frais de toutes les sections auxiliaires.

**Charges totales:** définissent la somme des charges directes plus la somme des frais financiers, les frais d'assurance, les frais d'amortissement et les frais d'entretien.

#### 4.2. Discussion de résultats

##### 4.2.1. scores moyens d'efficience de l'ensemble de sociétés de distribution

Dans cette partie, nous allons d'abord présenter les scores pour chaque modèle. Dans le modèle 1 et 2, nous constatons que le score moyen d'efficience de l'ensemble de concession de distribution de l'électricité, sous les deux hypothèses de rendement d'échelle Crste et Vrste, durant la période d'étude ( 2010/ 2014), ne dépasse pas les 50%. Cela veut dire que sous ces deux hypothèses, l'ensemble des concessions de distribution, en gérant mieux les concessions et en appliquant une politique incitative à la réduction des coûts, ces concessions peuvent économiser plus de 50% de ses charges. (voir tableau)

**Tableau:** scores moyens d'efficience de l'ensemble de sociétés de distribution <sup>39</sup>.

source :

	Modèle1	Modèle2	Modèle3	Modèle4
Crste	0,445	0,452	0,633	0,758
Vrste	0,526	0,595	0,877	0,92

*établi par nous même en utilisant le logiciel deap*

Concernant, le modèle 3 et 4, nous constatons que les scores sont très importants comparativement aux modèles 1 et 2. Cela est expliqué par l'introduction d'autres variables d'inputs dans les deux modèles ( 3 et 4). Cette situation est déjà constatée par COOPER et Al en 2006. D'après ces chercheurs, plus le nombre d'outputs et /ou d'inputs est élevé, plus la probabilité que l'organisation peut être la meilleure pratique d'au moins un des inputs ou outputs (selon l'orientation de la

<sup>39</sup> Note: crste = technical efficiency from CRS DEA  
vrste = technical efficiency from VRS DEA  
scale = scale efficiency = crste/vrste  
vrste ou crste = 1 : la concession est efficiente  
vrste ou crste  $\neq$  1 : la concession est inefficente

DEA) augmente. Donc cette situation explique le nombre élevé d'organisations déclarées comme organisations efficaces et donc qui obtiennent un score d'efficacité de 100%. Sous les deux l'hypothèses de rendement d'échelle constant et variable, l'ensemble de concessions peut améliorer la qualité de service offerte respectivement de 36,7% et 12,3%.

#### 4.2.2. Le nombre de concessions efficaces sous les différentes hypothèses de rendements d'échelles.

En se basant sur les résultats de tableau suivant, on constate que le nombre de concessions de distribution de l'électricité qui sont considérées comme des concessions efficaces, dans le modèle 1 et 2, est très petit comparativement à l'ensemble des 58 concessions de la Sonelgaz. Ce résultat incite l'autorité de régulation de l'électricité et de gaz (CREG) à trouver une politique de régulation efficace et performante afin d'inciter les autres concessions inefficaces de rejoindre la frontière d'efficacité. Concernant les modèles 3 et 4, le nombre de concessions efficaces sous les trois hypothèses d'échelle est plus important comparativement aux modèles 1 et 2. Cela est expliqué par l'introduction d'autres variables d'inputs dans les deux modèles 3 et 4 ( COOPER et Al, 2006).

**Tableau: Le nombre de concessions efficaces**

Modèle 1				Modèle 2			
Année	Crste	Vrste	Scale	Année	Crste	Vrste	Scale
2010	2	7	2	2010	2	7	2
2011	1	8	2	2011	2	9	2
2012	2	6	2	2012	1	3	1
2013	2	5	2	2013	3	6	4
2014	1	5	2	2014	2	7	3

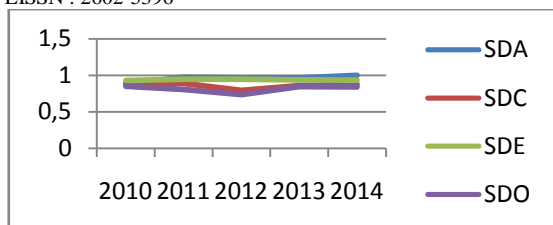
  

Modèle 3				Modèle 4			
Année	Crste	Vrste	Scale	Année	Crste	Vrste	Scale
2010	16	26	16	2010	17	31	17
2011	14	32	14	2011	17	34	17
2012	14	21	14	2012	18	35	18
2013	9	30	9	2013	10	31	10
2014	21	31	21	2014	21	31	22

Source : établi par nous même en utilisant le logiciel deap

#### 4.2.3. L'évolution des scores moyens d'efficacité pour chaque société de distribution sous l'hypothèse de rendements d'échelle variable ( 2010/ 2014).

##### A. La qualité de service: Modèle 3

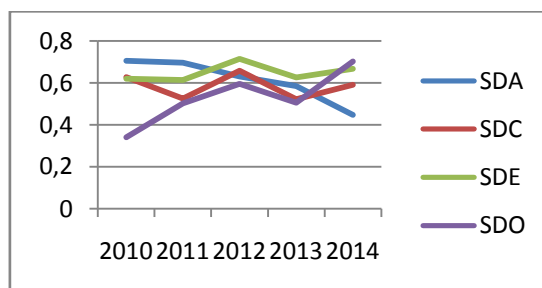


Source : établi par nous même en utilisant le logiciel deap

Les scores moyens d'efficacité des différentes sociétés de distribution estimés à travers le modèle 3, durant la période 2010- 2014 sont entre 0,735 et 1. Nous constatons que:

- Les scores moyens de la société de distribution de l'énergie électrique SDA ont connu une amélioration tout au long de la période.
- Les scores moyens estimés pour les deux sociétés SDC et SDO ont connu une légère détérioration avant de s'améliorer durant la période 2013-2014.
- Les scores moyens estimés pour la société SDE sont presque stables durant toute la période.

### B. Les charges totale: Modèle 1



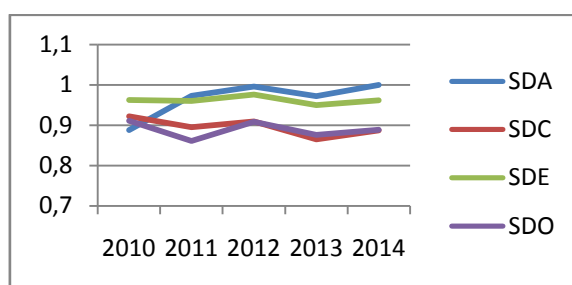
Contrairement au modèle 3 (inputs : Qualité de service), les scores moyens estimés de la société de distribution SDA ont connu une détérioration durant toute la période de l'étude. Les scores sont passés de 0,704 en 2010 jusqu'au 0,446 en 2014. Ce résultat peut être expliqué par l'importance des coûts accordés par cette dernière à l'amélioration de la qualité de service offerte à ses clients.

Pour ce qui concerne les deux sociétés SDC et SDE, on constate que durant la période de l'étude, les scores d'efficacité ne sont pas stables.

Ces scores ont connu soit une légère détérioration ou amélioration en allant d'une année à l'autre.

Concernant la société de distribution SDO, à l'exception de l'année 2013, les scores d'efficacités de cette dernière ont connu une amélioration significative. Ces scores ont passé de 0,34 en 2010 jusqu'au 0,701 en 2014.

### C. Les charges totale et qualité de service: Modèle 4



D'après le graphe, on constate que les scores d'efficacité peuvent dépendre du choix des variables d'inputs. Contrairement au modèle 1, La combinaison des deux facteurs charge / qualité de service montre une amélioration dans le score d'efficacités de la société SDA. Ce score est passé de 0,888 en 2010 à 1 en 2014.

Concernant les trois autres sociétés, on constate que les scores ont connu soit une dégradation ou une amélioration en allant d'une année à l'autre. Cette dégradation/ amélioration reste non significative. En effet l'écart entre ces scores ne dépasse pas 0,1.

### 5. Conclusion

Le nombre restreint de concessions efficaces estimé dans notre étude montre l'intérêt de trouver une politique de régulation incitative efficace et pertinente afin d'inciter les concessions de distribution de l'énergie électrique en Algérie à être efficaces et à améliorer la qualité de service offerte.

L'estimation de la frontière d'efficacités de l'ensemble des concessions de distribution de l'électricité nous permet d'identifier les benchmarks de référence pour chaque concession de distribution de l'électricité ainsi que les mouvements qu'elles doivent faire afin de rejoindre cette frontière d'efficacités. Cette estimation permet au régulateur (CREG) de construire des cahiers des charges et des plans



d'engagement de qualité de service d'une manière plus pertinente en se basant sur des données empiriques.

### **Bibliographie**

#### **Bibliographie**

Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W., *Some Models for Estimating Technical Scale Inefficiencies*, *Management Science*, vol 30, N 9, 1984;

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E, *Measuring the efficiency of Decision Making*, Elsevier, *European Journal of Operational Research*, vol 2, N6, 1978.

Färe, R., Grosskopf, S., & Lovell, C, *Measurement of Efficiency of Production*, Springer Netherlands, 1985

Farrell M.J, *The Measurement of Productive Efficiency*, *Journal of the Royal*, Vol 3, N 120, 1957

Giannakis, D., Jamasb, T., & Pollitt, M, *Benchmarking and incentive regulation of quality of service: an application to the UK electricity distribution networks*. *Energy Policy* , vol 33, N 17, 2005.

Rochet, J.-C., & Jullien, B., *La régulation en pratique*. *Revue d'économie politique* , vol 115, N 3, 2005

Sieford, L., & Thrall, R, *Recent Developments in DEA: the Mathematical Programming Approach to Frontier Analysis*. Elsevier, *Journal of Econometrics*, vol 46, N 2 ,1990.