

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

**ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT
ENSM. P.U. KOLÉA**



**La performance du réseau de distribution de l'électricité en Algérie:
étude d'efficiences, qualité de service et productivité du réseau.**

Thèse pour l'obtention du Doctorat en Economie Industrielle des réseaux et infrastructures.

Réalisée par: **Nouara MANSOURA**

Sous la direction de: **Abderrahmane
ABEDOU**

Membres du jury

- AMOKRANE Mustapha, professeur à l'ENSM, président du jury.
- ABEDOU Abderrahmane, directeur de recherche au CREAD, directeur de thèse.
- BELARBI Yacine, directeur de recherche au CREAD, examinateur.
- DJEMAA Hassiba, professeur à l'EHEC, examinatrice.
- TOUMI Djamilia, maître conférence à l'ENSM, examinatrice.
- ZEROUTI Messaoud, maître conférence à ENSM, examinateur

A ma famille
A ma fille Meriem

Résumé

Comme la majorité des concessions de distribution de l'électricité enregistre chaque année des résultats nets négatifs et leurs clients réclament toujours la qualité de service offerte par ces dernières, notre thèse consiste à proposer une méthode qui a comme but d'améliorer cette situation en se basant sur l'évaluation de la performance de ces dernières à travers une approche comparative «benchmarking». La littérature existante dans le domaine de la régulation et les études empiriques réalisées à travers le monde qui traitent ces problèmes de la non-performance des unités de production, montrent que l'utilisation de ces techniques de «benchmarking» permet de créer une concurrence fictive entre les unités de production, ce qui encourage l'amélioration de leur performance. En effet, selon Vaziri (1992), le banchmarking est un « *processus continu visant à comparer la performance d'une organisation par rapport à la meilleure organisation de l'industrie en tenant en compte des besoins critiques des consommateurs afin de déterminer ce qui doit être amélioré* ». Parmi ces méthodes de benchmarking les plus utilisées dans le domaine de la régulation des industries de réseau, plus particulièrement dans le domaine de la distribution de l'énergie électrique la Méthode DEA. L'application de cette dernière pour l'évaluation de la performance relative des concessions de distribution de l'énergie électrique en Algérie, plus précisément l'efficience, la qualité de service et la productivité, montre principalement que :

Les concessions ont connu des surcoûts inexplicables tout au long de la période de notre étude (2010-2014), ce qui incite l'autorité de régulation à penser à implanter ce type de méthode dans leur analyse et dans leur politique de régulation afin de remédier à ce problème.

L'introduction des variables de qualité de service pour l'estimation des scores d'efficience relative aux différentes concessions a montré une amélioration significative aux niveaux de ces scores et une augmentation de nombre de concessions qui forment la frontière de la performance des opérateurs. Ce résultat s'explique par l'introduction et l'augmentation de nombre de variables d'inputs. En effet, parmi les limites de cette méthode est : plus le nombre de variables d'inputs ou d'outputs augmente plus la probabilité que l'organisation peut être la meilleure pratique d'au moins un des inputs ou outputs (selon l'orientation de la DEA) augmente aussi.

La majorité des concessions sont en situation de rendements d'échelle décroissants. Ce résultat incite au développement de concessions de petites tailles, ce qui n'est pas le cas en Algérie.

L'estimation de l'indice de productivité de Malmquist montre une baisse de productivité pour l'ensemble des concessions qui est en moyenne de 4,5 %. Cette baisse de productivité est due essentiellement à la négligence de progrès technique.

Mots clés : Concessions de distribution d'électricité en Algérie, performance, efficience, qualité de service, productivité, méthode DEA.

Abstract

Since the majority of electricity distribution concessions record negative net results each year and their customers still claim the quality of service offered by them, our thesis consists in proposing a method that aims to improve this situation by based on the evaluation of the performance of the latter through a benchmarking approach. The existing literature in the field of regulation and empirical studies carried out around the world that deal with these problems of the non-performance of the production units, show that the use of these techniques «benchmarking» makes it possible to create competition between the units of production, which improves their performance. Indeed, according to Vaziri (1992), banchmarking is a «continuous process of comparing the performance of an organization with the best organization in the industry, taking into account the critical needs of consumers to determine what needs to be done. to be improved ». Among these methods of benchmarking the most used in the field of regulation of network industries more particularly in the field of distribution of electrical energy DEA Method. The application of the latter for the assessment of the relative performance of electricity distribution concessions in Algeria, specifically efficiency, quality of service and productivity, shows mainly that:

- The concessions experienced unexplained additional costs throughout the period of our study which prompted the regulatory authority to consider implementing this type of method in their analysis and regulatory policy in order to remedy this problem.
- The introduction of service quality variables for the estimation of the relative efficiency scores of the different concessions, showed a significant improvement in

the levels of these scores and an increase in the number of concessions that form the border of the operators' performance. . This result is explained by the introduction and the increase of the number of input variables. One of the limitations of this method is: the greater the number of input or output variables increases the greater the probability that the organization may be the best practice of at least one of the inputs or outputs (depending on the orientation of the DEA) also increases.

- The majority of concessions are in a situation of decreasing returns to scale. This result encourages the development of small-scale concessions, which is not the case in Algeria
- The estimate of the Malmquist productivity index shows a decline in productivity for all concessions, which averages 4.5%. This drop in productivity is mainly due to the neglect of technical progress.

Keywords: Electricity distribution, concessions in Algeria, performance, efficiency, service quality, productivity, DEA method.

ملخص

أن اغلبية المؤسسات الوطنية لتوزيع الكهرباء تسجل كل سنة نتائج صافية سلبية و الزبائن دائما يشكون من جودة الخدمة المقدمة. هدف أطروحتنا يتمثل في اقتراح طريقة ، الهدف منها تحسين هذا الوضع عن طريق قياس الجودة الإنتاجية لهذه المؤسسات باستخدام طريقة المقارنة بين هذه المؤسسات. الدراسات الأدبية و التجريبية التي أجريت في جميع أنحاء العالم والتي تعالج مشاكل عدم إنتاجية الوحدات أثبتت أن استخدام هذه التقنيات تسمح بخلق منافسة بين الوحدات الإنتاجية ، مما يحسن أدائهم. فوفقا لما قاله فازيري (1992)، المقارنة بين الوحدات الإنتاجية هو «مسار مستمر يهدف إلى مقارنة أداء مؤسسة بالنسبة الى أفضل تنظيم في الصناعة ، مع مراعاة احتياجات و متطلبات المستهلكين. الهدف من هذا تحديد ما يجب القيام به لتحسين وضعية المؤسسة من بين الطرق الأكثر استخداما في ميدان ضبط الصناعات الشبكية وخاصة في ميدان توزيع الطاقة الكهربائية طريقة DEA تطبيق هذه الطريقة لتقييم الأداء النسبي للمؤسسات الوطنية لتوزيع الكهرباء في الجزائر وتحديدًا لقياس الكفاءة ، جودة الخدمة و الإنتاجية يبين أن : المؤسسات الوطنية لتوزيع الكهرباء في الجزائر عرفت تكاليف كثيرة غير مفسرة طوال فترة دراستنا. هذه النتيجة تدفع سلطة الضبط في التفكير في استخدام هذه الطريقة في تحاليلهم وسياساتهم المتعلقة بالضبط من أجل علاج هذه المشكلة.

إن إدخال متغيرات جودة الخدمة لقياس الكفاءة النسبية للمؤسسات ، أظهرت تحسنا نوعيا في النتائج المتعلقة بقياس الكفاءة النسبية للمؤسسات و أظهرت أيضا زيادة في عدد المؤسسات التي تعتبر كأحسن المتعاملين. هذه النتيجة تفسر

من خلال إدخال وتزايد عدد متغيرات. فمن بين حدود هذه الطريقة هي كلما زاد عدد المتغيرات كلما زاد احتمال ان يكون التنظيم أحسن ممارسة.

أغلبية المؤسسات الوطنية لتوزيع الكهرباء في وضعية المر دودية التنزلية. هذه النتيجة تشجع على تطوير المؤسسات ذات أحجام صغيرة، وهذا ليس الحال في الجزائر.

قياس مؤشر الإنتاجية «لمالمايست» يبين انخفاض إنتاجية المؤسسات الوطنية لتوزيع الكهرباء الذي يقدر بنسبة 4.5%. هذا الإنخفاض في الإنتاجية سببه الرئيسي هو إهمال التطور التقني.

الكلمات المفتاحية: المؤسسات الوطنية لتوزيع الكهرباء ، الأداء، الكفاءة، جودة الخدمة، الإنتاجية، طريقة DEA

Remerciements

Je remercie le Professeur Abderrahmane ABEDOU d'avoir encadré cette thèse de doctorat, pour ses précieux conseils et pour son soutien tout au long de l'élaboration de ce travail de recherche.

Je voudrais également remercier Monsieur Messaoud ZEROUTI, qui m'a guidé et conseillé tout au long de l'élaboration de cette thèse, pour l'intérêt qu'il a témoigné pour ma thèse, et ses conseils précieux.

Je tiens aussi à remercier l'ensemble de personnel de la CREG, pour leur confiance en mettant à ma disposition leur base de données qui m'a permis de réaliser ma thèse.

Je remercie l'ensemble des membres du jury pour avoir accepté de participer à l'évaluation de cette thèse de doctorat.

Je remercie l'ensemble des cadres de l'ENSM pour les efforts qu'ils ont consentis à notre profit durant toute la période de nos études pour nous assurer une formation de qualité à travers un programme riche et complet.

Un remerciement particulier à toute ma famille notamment mon mari et ma fille Meriem, pour leur soutien moral et leurs encouragements.

Table des matières

Résumé.....	I
Remerciements.....	V
Liste des tableaux	X
Liste des figures	XIII
Liste des abréviations	XVII
<i>INTRODUCTION GÉNÉRALE</i>	1
<i>CHAPITRE 1 : FONDEMENTS THÉORIQUES DE LA PERFORMANCE, LES SERVICES ET LA QUALITÉ DE SERVICE.....</i>	12
1. Définition des concepts : efficacité, efficience et performance	13
1.1. Les notions efficacité et efficience	13
1.2. La productivité et sa mesure	16
1.2. 1. Le calcul de la productivité.....	17
1.3. La notion de la performance et sa mesure.....	18
1.3.1. La performance des services publics.....	27
2. Les fondements théoriques de concept de service	31
2.1. La définition du concept de service.....	32
2.2. Les principales caractéristiques d'un service	33
2.3. Les différents types de services.....	34
2.4. La dimension organisationnelle des services	34
2.4.1. La notion de servuction	34
2.4.2. Les éléments du système de servuction.....	35
2.4.3. Les différentes formes de système de servuction selon l'interaction de ses éléments...	35
3. La qualité, la qualité de service et la satisfaction	37
3.1. Définition de la qualité	37
3.1. 1. Les formes de qualité	38
3.1. 2. Le Rôle d'une démarche qualité :	38
3.2. Définition de la qualité de service	39
3.3. Définition de la satisfaction	39
3.4. La qualité de service et la satisfaction.....	40
3.5. Les Modèles conceptuels de la qualité des services.	42
3.5.1. Le modèle de Sasser, Olson et Wyckoff (1978)	42

3.5.2. Le modèle de Grönroos (1982).....	43
3.5.3. Le modèle SERVQUAL.....	44
3.5.4. Le modèle de servuction	46
3.5.5. Le modèle Servperf	47

CHAPITRE 2 : LES INDUSTRIES DE RÉSEAU : DE MONOPOLE NATUREL A UNE NOUVELLE RÉORGANISATION

1. Définition et caractéristiques d'une industrie de réseau.....	49
2. Les défaillances de marché des industries de réseaux : La théorie «standard»	51
2.1. Biens/services publics.....	51
2.2 Externalité de réseau.....	53
2.3. Monopole naturel.....	54
2.3.1. Monopole public et monopole privé.....	54
2.3.1. Les problèmes posés par les monopoles naturels.....	55
3. La réglementation publique.....	58
3.1. L'école de l'économie publique traditionnelle (Pigou).....	58
3.1.1. La régulation par le taux de rendement (Rate of return regulation) :	59
3.1.2. La régulation à Ramsey-Boîteux.....	62
3.2. L'Économie Publique Industrielle (Stigler, Posner, Peltzman, Becker).....	63
3.3. La nouvelle économie publique (réglementation incitative)	65
3.4. L'économie publique institutionnelle (Coase, 1960), Williamson).....	67
4. La libéralisation des industries de réseaux	69
Conclusion	72

CHAPITRE 3: L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE : DU MONOPOLE A UNE CONCURRENCE RÉGULÉE

1. Présentation de l'industrie électrique.....	74
1.1 Les caractéristiques de l'industrie électrique.....	74
1.2. L'organisation historique de l'industrie de l'électricité : de monopole à la libéralisation	76
1.2.1. Quelques exemples de différentes expériences de l'organisation de système électrique	78
4. Le secteur de l'électricité en Algérie.....	86
4.1. La production de l'énergie électrique en Algérie	87
4.2. Le transport de l'énergie électrique en Algérie.....	89
4.3. La distribution et la commercialisation de l'énergie électrique en Algérie.....	90

4.4. La tarification de l'énergie électrique.....	93
4.4.1. La tarification de l'activité de production de l'électricité.....	93
4.4.2. La tarification de l'activité de transport et de distribution de l'électricité	95
4.4.3. Tarification de la fourniture de l'électricité aux clients non éligible	96
4.5. La régulation de l'électricité en Algérie.....	104
CHAPITRE 4: MÉTHODE D'ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE EN SE BASANT SUR UNE	
ANALYSE COMPARATIVE	109
1. Définition de mot benchmarking	107
2. Les différents types de benchmarking.....	108
3. Étapes d'élaboration d'un benchmarking	109
4. Relation entre l'utilisation du benchmarking et la performance des entreprises .	110
5. Benchmarking dans les industries de réseau	111
5.1. Méthode de benchmarking dans la régulation de la distribution de l'électricité	112
5.1.1. L'indicateur de performance partielle (PPI)	113
5.1.2. Indices de productivité totale des facteurs (TFP).....	114
5.1.3. Les méthodes économétriques (ME)	114
5.1.4. L'analyse stochastique des frontières (SFA).....	115
5.1.5. L'analyse d'enveloppement des données (DEA)	115
5.2. La comparaison entre les techniques d'analyse comparative en termes de facilité d'application, de données et de Propriétés générales.....	115
6. Méthode Data envelopment analysis (DEA)	117
6.1. État de l'art DEA	117
6.2. Méthodologie de la méthode.....	118
6.3. Modélisation mathématique de la méthode DEA.....	120
6.3.1. Modélisation du modèle CCR	120
6.3.2. Modélisation du modèle BCC	124
6.4. La frontière d'efficacité du modèle CCR et modèle BCC	124
6.5. Indice de productivité de Malmquist	126
6.6. Études empiriques : application de la méthode DEA.	129
CHAPITRE 5: L'ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE RELATIVE DES CONCESSIONS DE	
DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE EN ALGERIE	142
1. Analyse descriptive des données.....	140
1.1. Analyse de la qualité de service	140

1.1.1.Perte d'énergie.....	140
1.1.2.Délai de réponse aux réclamations	141
1.1.3.Taux de traitement des réclamations	143
1.1.4.La durée et la fréquence moyenne des interruptions.....	143
1.2.Analyse des charges	148
2. L'étude d'efficience des concessions de distribution de l'énergie électrique en se basant sur l'application de la méthode de Data enveloppement analysis (DEA)	151
2.1.Le choix de l'orientation de la méthode (DEA).....	151
2.2.Choix de variables d'inputs et outputs	152
2.3. Discussion des résultats.....	156
2.3.1.Résultats du modèle I.....	156
2.3.2.Résultats du modèle 2 (2014)	166
2.3.3.Résultats du modèle 3.....	172
2.3.4.Résultats du modèle 4.....	178
3. La productivité totale des facteurs des concessions de distribution de l'énergie électrique «Indice de productivité de Malmquist»	185
CONCLUSION GÉNÉRALE	198
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	207
ANNEXE A- DIFFÉRENTS TYPES DE SERVICES ET DEGRE DE LIBÉRALISATION DE QUELQUES INDUSTRIES DE RÉSEAU EUROPPEENNES	218
ANNEXE B – DÉFINITION DE BENCHMARKING	220
ANNEXE C- RÉSULTATS INDIVIDUELS D'EFFICIENCE DES CONCESSIONS.....	222

Liste des tableaux

<i>Tableau 1.1. Matrice des déterminants et des résultats de Fitzgerald et al (1991).....</i>	<i>22</i>
<i>Tableau 1.2. les quatre dimensions des indicateurs de la performance</i>	<i>23</i>
<i>Tableau 1.3. Les quatre dimensions de la performance organisationnelle.....</i>	<i>24</i>
<i>Tableau 1.4. Comparaison des organisations de types wébérienne et NMP</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 1.5. Les différentes actions s’inscrivant dans le champ du NMP.....</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 2.1. Exemple de sous ensemble de quelques industries de réseau.....</i>	<i>50</i>
<i>Tableau 2.2. Classification économique des services publics</i>	<i>52</i>
<i>Tableau 2.3. différents types de transactions</i>	<i>68</i>
<i>Tableau 3.1. Répartition de quelques industries électriques européennes selon leur degré de libéralisation.....</i>	<i>79</i>
<i>Tableau 3.2. les différentes formes d’organisation de l’industrie électrique aux États-Unis.....</i>	<i>81</i>
<i>Tableau 3.3. Évolution et types d’équipements de la production de l’énergie électrique entre 1980-2015</i>	<i>87</i>
<i>Tableau 3.4. Évolution de la production de l’énergie électrique entre 1980-2015 par producteur.</i>	<i>88</i>
<i>Tableau 3.5. les structures tarifaires appliquées en Algérie depuis décembre 2005 (avant la révision de 2016).</i>	<i>99</i>
<i>Tableau 3.6. structures tarifaires hors taxes appliquées aux consommateurs de l’énergie électrique de haute tension type B.....</i>	<i>101</i>
<i>Tableau 3.7. structures tarifaires hors taxes appliquées aux consommateurs de l’énergie électrique de haute tension type A.....</i>	<i>102</i>
<i>Tableau 3.8. Les tarifs hors taxes appliqués aux clients ménages (basse tension).....</i>	<i>102</i>
<i>Tableau 3.9. Les tarifs hors taxes appliqués aux clients non ménages (basse tension).103</i>	

Tableau 4.1. Propriétés générales des techniques d'analyse comparative.....116

Tableau.5.1.Le taux de pertes moyen dans le réseau de distribution de l'énergie électrique par SD durant la période 2010-2014.....140

Tableau 5.3. le nombre de concessions efficaces par an (modèle 1).....157

Tableau 5.4. Scores d'efficacité de différentes concessions de distributions (modèle 1)159

Tableau 5.5. Score d'efficacité technique maximum et minimum pour les concessions inefficaces sous les rendements d'échelles constants (modèle 1).161

Tableau 5.6. Score d'efficacité technique maximum et minimum pour les concessions inefficaces sous les rendements d'échelles variables (modèle 1).162

Tableau 5.7. Le rang d'efficacité des concessions de distribution de l'électricité (modèle 1).....164

Tableau 5.8. Le nombre de concessions efficaces sur les 58 concessions de distribution de l'électricité par ans (modèle 2)166

Tableau 5.9. Les scores d'efficacité de différentes concessions de distributions (modèle 2)168

Tableau 5.10. Le rang d'efficacité des concessions de distribution de l'électricité (modèle 2)170

Tableau 5.11. Le nombre de concessions efficaces par ans (modèle 3).....172

Tableau 5.12.Les scores d'efficacité de différentes concessions de distributions (modèle 3)175

Tableau 5.13. Le rang d'efficacité des concessions de distribution de l'électricité (modèle 3)177

Tableau 5.14. Le nombre de concessions efficaces par an (modèle 4)179

Tableau 5.15. Les scores d'efficacité de différentes concessions de distributions (modèle 4)180

Tableau 5.16. Le rang d'efficienc e des concessions de distribution de l'électricité (modèle 4)	182
Tableau 5.17. Comparaison entre le taux de croissance de l'efficienc e technique et le taux de croissance du niveau technologique de différentes concessions au cours de la période d'étude(2010-2014).....	187
Tableau 5.18. L'indice moyen de productivité de Malmenquist et ses composantes de toutes les concessions de distribution de l'électricité (2010- 2014).....	188
Tableau 5.19. L'indice moyen de l'efficacit é technique et ses deux composantes	190
Tableau 5.20. l'indice moyen de productivité et ses deux composantes de concessions de distribution de l'énergie électrique par société de distribution SD (2010- 2014).....	193

Liste des figures

<i>Figure 1.1. Les différents types d'efficience</i>	<i>14</i>
<i>Figure 1.2. Triangle de la performance de Gilbert (1980)</i>	<i>19</i>
<i>Figure1.3. Politique générale de l'entreprise</i>	<i>20</i>
<i>Figure 1.4. la connexion stratégie, actions et mesures.....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 1.5. les composants de la performance.....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 1.6. Le modèle révisé par Savoie et Morin (2000).....</i>	<i>26</i>
<i>Figure 1.7. les composantes de la performance globale.....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 1.8. La servuction traditionnelle</i>	<i>36</i>
<i>Figure 1.9. la servuction automatisée</i>	<i>36</i>
<i>Figure 1.10 La servuction électronique</i>	<i>37</i>
<i>Figure 1.11. le paradigme de la confirmation des attentes</i>	<i>40</i>
<i>Figure 1.12. Le modèle de la qualité du service selon Sasser, Olsen & Wyckoff.....</i>	<i>43</i>
<i>Figure 1.13. La qualité de service et ses dimensions selon Grönroos (1984).....</i>	<i>44</i>
<i>Figure 1.14. Modèle de la qualité de service selon Parasuraman et al (1985).....</i>	<i>45</i>
<i>Figure 2.1. L'équilibre de long terme du monopole public et du monopole privé</i>	<i>55</i>
<i>Figure 2.2. Détermination de l'équilibre d'un monopole.....</i>	<i>56</i>
<i>Figure 2.3. Comparaison entre l'équilibre d'un monopole et l'équilibre d'un marché concurrentiel.....</i>	<i>57</i>
<i>Figure 3.1. La concurrence sur le marché de gros.....</i>	<i>77</i>
<i>Figure 3.2. La concurrence sur le marché de gros et de détail</i>	<i>78</i>
<i>Figure 3.3. Structure du secteur de l'électricité en Russie prévu en 2008</i>	<i>82</i>
<i>Figure 3.4. L'organisation de secteur de l'électricité au Maroc.....</i>	<i>84</i>

<i>Figure 3.5. L'organisation de secteur de l'électricité en Tunisie.....</i>	<i>84</i>
<i>Figure 3.6. les réformes attendue de la loi n° 02-01 du 5 février 2002.</i>	<i>86</i>
<i>Figure 3.7. La répartition de la clientèle de la Sonelgaz par société de distribution (2014)</i>	<i>91</i>
<i>Figure 3.8. Évolution du prix d'achat d'un KWH de l'électricité par les sociétés de distribution de Sonelgaz.</i>	<i>94</i>
<i>Figure 3.9. La consommation de l'énergie électrique par niveau de tension.....</i>	<i>98</i>
<i>Figure 3.10. Résultats nets des concessions de distribution de l'électricité (2010-2014)</i>	<i>100</i>
<i>Figure 4.1. Types de benchmarking selon Watson (1993).....</i>	<i>109</i>
<i>Figure 4.2. Les étapes de base pour mise en place d'un benchmarking</i>	<i>110</i>
<i>Figure 4.3. Méthodes de benchmarking utilisées dans le secteur de la distribution d'électricité.</i>	<i>113</i>
<i>Figure 4.4. comparaison entre les techniques de benchmarking en termes de Besoins de données et complexité d'application.....</i>	<i>116</i>
<i>Figure 4.5. Mesure de l'efficacité technique (Déséconomie d'échelle).....</i>	<i>119</i>
<i>Figure 4.6. Le problème des slakes</i>	<i>123</i>
<i>Figure 4.7. L'efficacité dans le modèle CRS et VRS.....</i>	<i>125</i>
<i>Figure 4.8. Décomposition de l'indice de Malmquist.....</i>	<i>126</i>
<i>Figure 5.1. Le taux de perte de chaque concession de distribution durant la période 2010- 2014.....</i>	<i>140</i>
<i>Figure 5.2. Délai de réponse aux réclamations</i>	<i>141</i>
<i>Figure 5.3. Le nombre moyen d'interruptions et la durée de réponse (jours) aux réclamations des concessions de distribution de l'énergie électrique (2014).....</i>	<i>142</i>
<i>Figure 5.4. Taux de traitement des réclamations pendant la période (2010-2014).....</i>	<i>143</i>

<i>Figure 5.5. Évolution de la durée moyenne des interruptions de l'ensemble des concessions de distribution de l'énergie électrique durant la période 2010- 2014.....</i>	<i>144</i>
<i>Figure 5.6. SAIDI BT de différentes concessions en 2014</i>	<i>145</i>
<i>Figure 5.7. SAIDI HT en 2014.....</i>	<i>145</i>
<i>Figure 5.8. Évolution de la fréquence moyenne des interruptions de l'ensemble des concessions de distribution de l'énergie électrique durant la période 2010- 2014.....</i>	<i>146</i>
<i>Figure 5.9. SAIFI BT des différentes concessions pour l'année 2014.....</i>	<i>147</i>
<i>Figure 5.10. SAIFI HT (2014).....</i>	<i>147</i>
<i>Figure 5.11. Évaluation des charges totales de l'ensemble des sociétés de distribution durant la période 2010- 2014.....</i>	<i>148</i>
<i>Figure 5.12. Évaluation des charges totales, le nombre de consommateurs et la quantité d'énergie délivrée de l'ensemble des sociétés de distribution durant la période 2010- 2014.....</i>	<i>148</i>
<i>Figure 5.13. Évaluation des charges totales le l'ensemble de concessions par sociétés de distribution durant la période 2010- 2014</i>	<i>149</i>
<i>Figure 5.14. Le nombre de clients par société de distribution pour l'année 2014.</i>	<i>150</i>
<i>Figure 5.15. Évolution des charges de différentes concessions durant la période 2010 - 2014.....</i>	<i>150</i>
<i>Figure 5.16. Évolution des scores moyens d'efficacité de l'ensemble de concessions de distribution sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle.....</i>	<i>157</i>
<i>(modèle 1).....</i>	<i>157</i>
<i>Figure 5.17. Évolution des scores d'efficacité moyens sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables de l'ensemble de concessions de distribution de l'électricité par société de distribution (modèle 1).....</i>	<i>158</i>
<i>Figure 5.18. Évolution des scores moyens d'efficacité de l'ensemble de concessions de distribution sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle (modèle 2).....</i>	<i>167</i>

<i>Figure 5.19. Évolution des scores d'efficacité moyens sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables de concessions de distribution de l'électricité par société de distribution (modèle 2).</i>	167
<i>Figure 5.20. Évolution des scores moyens d'efficacité de l'ensemble de concessions de distribution sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle (modèle 3).....</i>	173
<i>Figure 5.21.Évolution des scores d'efficacité moyens sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables de l'ensemble de concessions de distribution de l'électricité par société de distribution (modèle 3).</i>	174
<i>Figure 5.22. Évolution des scores moyens d'efficacité de l'ensemble de concessions de distribution sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle (modèle 4).....</i>	179
<i>Figure 5.23. Évolution des scores d'efficacité moyens sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables de l'ensemble de concessions de distribution de l'électricité par société de distribution (modèle 4)</i>	180
<i>Figure 5. 24. Évolution de l'indice de productivité totale des facteurs de Malmquist et ses deux composants</i>	186

Liste des abréviations

BT: Basse Tension

CAPEX: Capital Expenditures

CEER : Council of European Energy Regulators

COLS: Corrected Ordinary Least Square

CREG : Commission de Régulation d'Electricité et du Gaz naturel

CRS: Constant Return to Scale

DEA: Data Enveloppement Analysis

EEM:Energie Electrique du Maroc

Effch: technical efficiency change

GRD:Gestionnaire de Réseau de Distribution

HT:Haute Tension

IPP :Producteurs Indépendants

ME:Méthodes Econométriques

MT:Moyenne Tension

NMP:Nouveau Management Public

OLS:Ordinary Least Square

ONE:Office National de l'Électricité

OPEX:Operators Expenditure

Pech: pure technical change

PPI:Indicateurs de Performance Partielle

PTF:Productivité Totale des Facteurs

PURPA :Public Utility Regulation Act

SAIDI:System Average Interruption Duration Index

SAIFI:System Average Interruption Frequency Index

SDA:Société de distribution d' Alger

SDC:Société de Distribution du Centre

SDE:Société de Distribution d'Est

SDO:Société de Distribution de l'Ouest

SEC :Securities and Exchange Commission

Sech: scale technical change

SFA: Stochastic Frontier Analysis

SONELGAZ:Société National de distribution d'Electricité et du Gaz naturel

STEG:Société Tunisienne de l'Électricité et du Gaz

Techch: technological change

TE: technical efficiency

TFP:Analyse de la Productivité totale des Facteurs

Tfpch: total factor productivity

UES:Unified Energy System

VRS:Variable Return to Scale

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Dans un monde concurrentiel, la recherche de la performance par une entreprise est devenue une étape incontournable afin de garantir son existence à long terme. Être performant n'est pas facile à se réaliser. Cela nécessite une démarche continue d'excellence qui pousse l'entreprise à l'optimisation de son profil à travers un engagement fort de leur personnel et des relations de confiance avec leurs partenaires d'une part, et à travers l'amélioration de la qualité de ses produits et services afin de satisfaire et de gagner la confiance de ses clients d'une autre part (Nibourel, 2016). Selon De Toni et al (1997) et Neely (1999), la performance ne se limite pas aux résultats financiers positifs et à l'atteinte des objectifs. En effet, la performance est un construit multidisciplinaire complexe qui nécessite une préparation minutieuse (De Toni, Nassimbeni, & Tonchia, 1997). Pour Morin et al (1994) et Dixon et al (1990), une entreprise performante doit s'intéresser aux facteurs explicatifs de la performance tout au long de la chaîne de la production d'un bien ou service. Elle doit s'intéresser également à toutes les relations de causalité de ses différents processus de production. Selon ces derniers chercheurs, être performant nécessite une bonne maîtrise de processus de production, d'être productif et flexible, être conscient d'avoir un produit de qualité dans des délais bien précis et de satisfaire ses clients. De plus, pour Baret (2006), Renaud et al (2007) et Capron et al (2005), la performance ne se limite pas à la dimension économique d'une organisation. En effet, la performance est un concept multidimensionnel et multi-acteurs. Elle doit être mesurée à partir d'une performance plus globale qui réunit en même temps la dimension financière, sociale et sociétale.

Dans les industries de réseau, suite à la dérégulation de ces industries, l'évaluation de la performance est devenue une préoccupation importante pour les pouvoirs publics et pour les autorités de régulation sectorielles en particulier. Historiquement, ces industries sont généralement organisées sous forme de monopoles publics verticalement intégrés. Cette structure est justifiée principalement par les caractéristiques de ces industries qui leur donnent la qualité de monopole naturel (sous-additivité de la fonction de coût). La réorganisation (mouvement de la libéralisation) de ce type d'industrie remonte à la fin des années 1970 et au début des années 1980. Cette réorganisation a mené à des changements radicaux dans le cadre institutionnel et réglementaire de ces industries. L'objectif de cette réorganisation est de créer une concurrence au sein de ces activités de réseaux au niveau des segments qui ne possèdent pas les caractéristiques de monopole naturel afin de les rendre plus performants. En effet, selon Hayek (1945), Alchian et Kessel (1962),

Williamson (1963), Leibenstein (1966) et Mac Namara (1992), la concurrence est un mécanisme qui stimule l'efficacité productive, allocative et dynamique sur le marché. De plus, la concurrence joue un rôle important dans l'amélioration de la gestion et elle permet aux propriétaires des firmes d'obtenir plus facilement de l'information par laquelle ils vont alimenter leurs processus décisionnel et attribuer plus d'efficacité à leurs management (Zheng & Ward, 2010). L'introduction de la concurrence au niveau des firmes relevant de ce type d'industrie suscite souvent une opposition entre les partisans des monopoles et ceux du marché et de la libre concurrence. Le premier courant (les partisans des monopoles) préconise la bonne gestion de ces industries avec des monopoles naturels du fait de la présence des rendements décroissants. Par contre, les partisans de la libre concurrence trouvent que les monopoles naturels sont inefficients. Ils ont remis en cause cette structure pour les coûts excessifs de production, l'absence de contraintes d'incitations pour réduire les coûts d'une part et pour améliorer le processus de production d'une autre part (innovation, progrès technique, variétés de produits...), l'abus de position dominante, l'exercice de pouvoir de marché... De plus, selon Foster (1992), *«L'état n'exercerait pas de pression suffisante pour améliorer les performances des entreprises : il tolérerait facilement, voire encouragerait, les sureffectifs; il inciterait à surinvestir; il laisserait filer les déficits»*¹. Pour Crozet (2003), la concurrence ne supprime pas l'intervention publique qui est variée d'un pays à l'autre et d'une activité à l'autre. Cette intervention est souvent faite par une autorité de régulation publique indépendante des ministères tutelles et dotée d'un grand pouvoir discrétionnaire. Cette organisation a comme mission le maintien de la concurrence sur le marché, la mise en œuvre de politiques publiques et la garantie de prestations de service public.

Selon Bergougnoux (2000), la régulation peut être définie comme : *«l'ensemble des interventions des pouvoirs publics visant à instaurer la concurrence – autant qu'il est nécessaire – dans un secteur où elle n'existait pas ou très peu, et à concilier l'exercice loyal de cette concurrence avec les missions d'intérêt général dont sont investis les services publics en réseaux»*². Historiquement, la théorie de la régulation propose plusieurs mécanismes de régulation. Parmi ces mécanismes: «Rate Of Return Regulation» ou «cost of service». Ce mécanisme a été longtemps utilisé pour réguler les grandes industries telles

¹ François Levêque. *Économie de la réglementation*, La Découverte, Paris, Septembre 2004, p.119.

² Bergougnoux, J.(2000). Services publics en réseau : perspectives de concurrence et nouvelles régulations. Commissariat général du plan, France P212

que les télécommunications, l'électricité, le transport...Son objectif est de corriger les imperfections de marché en combattant le pouvoir de marché de monopole. Ce type de régulation vise à optimaliser le bien-être du consommateur et d'assurer aux entreprises un certain taux de rendement jugé « équitable » sur leurs investissements.

En prenant en considération la principale limite de ce mécanisme qui se réside dans l'absence d'incitation à la réduction de coût, un autre mécanisme a été proposé. Ce mécanisme «*price cap*» a été appliqué pour la première fois pour réguler «*British Telecom*» qui a connu par la suite une large application dans divers pays et domaines au milieu des années 1980. L'objectif de ce mécanisme de réglementation c'est de pousser les firmes à être efficaces en lui laissant la responsabilité de réduire ses coûts. Dans ce type de réglementation, la firme fixe son tarif de vente sous la contrainte que la moyenne pondérée des prix, soit inférieure à un «prix plafond» déterminé par le régulateur sur une période donnée.

Néanmoins, ce mécanisme pose un problème d'asymétrie d'information en ce qui concerne les coûts réalisés par les firmes régulées ainsi que les efforts fournis pour améliorer leurs efficacités. En effet, dans ce cas, généralement, les firmes gonflent leurs coûts déclarés ce qui leur permettent d'avoir des profits parfois excessifs. Pour faire face à ce problème d'asymétrie d'information, un autre mécanisme a été proposé par Shleifer en 1985 qui est par la suite amélioré et développé par d'autres auteurs en prenant en considération le problème d'aléa moral et la sélection adverse. Selon Auriol (2000), ce mécanisme «*consiste à exploiter la corrélation qui existe entre des entreprises produisant le même type de bien ou service. On suppose dans ce cas qu'elles font face au même coût, ou du moins à des coûts comparables. Même si le régulateur ignore la valeur de ces coûts, il lui est possible d'exploiter leur structure commune pour surmonter son désavantage informationnel, et se rapprocher de l'optimum social. C'est ce qu'on appelle la concurrence par comparaison*»³. Selon le même chercheur, ce mécanisme peut être appliqué dans le cas d'existence d'une série de monopoles locaux qui produisent les mêmes biens ou services. En effet, en utilisant ce mécanisme, le régulateur évalue la performance d'un monopole local en se basant sur les performances enregistrées par les autres monopoles ayant des caractéristiques suffisamment similaires (Le Lannier, 2010). Pour Sage (1999), ce mécanisme de régulation par comparaison permet non seulement de

³ Auriol, E. (2000). Concurrence par comparaison, un point de vue normatif. *Revue économique*, 51 (3), p 623

réduire le problème d'asymétrie d'information entre le régulateur et les firmes régulées, mais aussi de donner des solutions plus efficaces comparativement aux mécanismes de régulation classiques en améliorant les contraintes d'incitation à l'efficacité des firmes concernées.

Comme toute industrie de réseau, l'introduction de la concurrence dans les industries électriques à travers le monde a connu un vaste mouvement de démantèlement des monopoles verticalement intégré. Aux États-Unis et en Grande-Bretagne, les principales causes de ces mouvements de la libéralisation sont dues à la recherche de l'efficacité des marchés et au développement d'une dynamique concurrentielle. En Europe, l'objectif est de créer un marché commun afin d'encourager une concurrence réelle et équitable. Cependant, en Asie, l'objectif de ce changement c'est de faire face à l'explosion de la demande électrique que l'opérateur historique n'arrivait plus à assurer. Tandis qu'en Amérique latine, c'est plutôt le lourd endettement des États. Et enfin, dans les pays d'Afrique, l'objectif principal de ces mouvements est de remettre à niveau ce type d'industrie très déficiente.

En Algérie, le mouvement de la libéralisation dans cette industrie a pris beaucoup de temps pour se développer. En effet, c'est qu'en 2002, conformément à la loi n° 02-01 du 5 février 2002, relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, que le secteur a connu une première réorganisation qui s'articule sur les principes de base de la libéralisation du marché. Cette réorganisation est justifiée principalement par la situation financière, délicate de l'état algérien, causée essentiellement par le contre-choc pétrolier, par la demande énergétique en général, et celle de l'électricité en particulier qui ont connu et continuent à connaître une croissance considérable, et par l'opposition des institutions financières internationales (BM, FMI...) qui poussent les pouvoirs publics d'aller vers l'ouverture des marchés dont celui de l'électricité. Les principaux objectifs de cette réorganisation, conformément à la loi n° 02-01 du 5 février 2002, relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, sont la suppression des monopoles en ouvrant à la concurrence des activités qui ne possèdent pas les caractéristiques de monopole naturel, la restructuration de SONELAZ selon le principe de l'Unbundling en séparant juridiquement ses différentes filiales, la tarification librement négociée pour les clients éligibles et réglementés pour les clients captifs et pour les tarifs d'accès aux réseaux, la création d'un marché de gros et la création d'une Commission de Régulation de l'Électricité et du Gaz (CREG) autonome et indépendante. Néanmoins jusqu'aujourd'hui, le secteur électrique

algérien est toujours en décalage comparativement aux objectifs fixés par la réforme. En effet, le passage d'une structure monopolistique vers une situation de concurrence en amont et en aval tel qu'elle est attendue par la loi n'est pas encore réalisé. Pour ce qui est de la régulation de ce secteur, cette mission est assurée par la commission de régulation de l'Électricité et de Gaz (CREG) installée, pour la première fois le 24 janvier 2005 à Alger. Comme tout régulateur, cette autorité intervient pour réguler le tarif, la qualité de service et l'offre de l'électricité. Concernant la régulation tarifaire de l'industrie électrique en Algérie, elle 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 (tarification au coût moyen). L'avantage de ce type de régulation est de garantir une rémunération suffisante aux investisseurs (Rochet & Jullien, 2005), ce qui n'est pas le cas en Algérie à cause de gel des tarifs électriques pendant la période (2005-2015).

Pour 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 (05) ans, des plans d'engagement seront élaborés en collaboration avec toutes les parties concernées (l'autorité concédante représentée par le ministre chargé de l'Énergie, la CREG et les sociétés de distribution) en se basant sur les réalisations des différentes concessions. En examinant ces réalisations, de nouveaux objectifs ambitieux (nouveaux plans quinquennaux d'engagement) seront fixés. Ces plans d'engagements contiennent 46 indicateurs de qualité de service qui sont répartis en trois catégories : indicateurs financiers (pertes d'énergies), indicateurs commerciaux (délais de raccordement, délais de réponse aux réclamations...) et indicateurs techniques (SAIDI, SAIFI ...). En exécution de sa mission de contrôle conformément à la loi 02-01 de 5 février relatif à l'électricité et la distribution de Gaz par canalisation, 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. Cette régulation se caractérise par l'absence d'une politique de sanction dans le cas de non-respect de ces plans d'engagement.

Suite à ce mécanisme de régulation qui se caractérise par l'absence de contraintes d'incitation à la réduction des coûts d'une part et à l'amélioration de la qualité de service d'autre part, et suite à la situation financière de la majorité des sociétés de distribution de l'énergie électrique et au mécontentement des clients de la qualité de service offerte par ces sociétés qui sont fréquemment réclamées dans la presse nationale notamment en été et

en hiver, l'objectif de notre étude porte sur l'évaluation de la performance relative des concessions de distribution de l'énergie électrique en Algérie en se basant sur les trois angles d'analyse: efficacité, qualité de service et la productivité des concessions. L'évaluation de cette performance s'inscrit dans le cadre du corpus théorique du Nouveau Management Public qui prône de rendre le secteur public plus performant à travers l'introduction de nouveaux principes de fonctionnement qui prennent en compte les limites de l'organisation publique traditionnelle et propose de nouvelles règles qui sont : Économie, Efficacité et Efficience.

Pour répondre à notre problématique qui porte essentiellement sur : l'étude d'efficacité, la qualité de service et la productivité des concessions de distribution de l'énergie électrique en Algérie et comment le régulateur peut-il intervenir afin de les inciter pour améliorer leur performance, la réponse à cette série de questions est nécessaire :

Quels sont les changements institutionnels et organisationnels de l'industrie électrique en Algérie ? Et quel est le mécanisme de réglementation utilisé par la CREG afin de réguler le segment de la distribution ?

Quels sont les effets de l'application des méthodes de benchmarking sur la performance des entreprises notamment celles des industries de réseau ? Et quelles sont les différentes méthodes de benchmarking appliquées dans le domaine de la régulation de segment de la distribution de l'électricité ?

Quel est le niveau de performance relative des concessions de distribution de l'énergie électrique en Algérie ?

Quels sont les gains attendus en termes d'efficacité, qualité de service et de productivité de la mise en œuvre d'un mécanisme de régulation par comparaison dans le segment de distribution d'électricité en Algérie ?

Pour répondre à ces questions, nous avons formulé quelques hypothèses à tester qui sont:

Hypothèse 1 : L'ouverture à la concurrence des industries de réseaux électriques vise à rendre les activités plus performantes en termes de prix et de qualité. Cette ouverture est justifiée principalement par les problèmes posés par l'organisation traditionnelle : Inefficacité productive, allocative et dynamique.

Hypothèse 2 : Le recours aux techniques de régulation incitative permet non seulement de réduire l'asymétrie d'information qui peut exister entre le régulateur et les firmes régulées, mais aussi d'inciter ces dernières à être plus performantes.

Hypothèse 3 : Les charges et les coûts de l'ensemble des concessions par société de distribution de l'énergie électrique sont variables d'une société de distribution (SDC, SDE SDO et SDA) à une autre. De même que la qualité de service mesurée par les indicateurs SAIDI et SAIFI est impactée essentiellement par le nombre et la dispersion des consommateurs pris en charge par ces concessions. Conséquemment, la mesure de la performance (l'efficacité et de l'efficience des concessions) est un input de base de la politique de régulation.

Hypothèse 4: Le mode de régulation actuellement adopté par la CREG n'incite pas suffisamment les opérateurs du réseau de distribution d'électricité en Algérie à améliorer leur performance.

Hypothèse 5: La régulation par comparaison permet des gains d'efficacité important dans les activités de distribution d'électricité en Algérie.

Dans le cadre de ce travail de recherche, afin de répondre à notre problématique et à l'ensemble de série de questions citées ci-dessus, nous allons proposer une méthode qui nous permettra d'étudier la performance des sociétés de distribution de l'énergie électrique en se basant sur trois angles d'analyse : efficience, qualité de service et productivité. Les résultats de cette étude permettront au régulateur algérien de disposer d'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) en prenant en considération les problèmes d'inefficacité des sociétés et le mécontentement des clients.

La littérature existante dans le domaine de la régulation et les études empiriques réalisées à travers le monde qui traitent ces problèmes de la non-performance des unités de production montrent que l'utilisation des techniques d'analyse comparatives (benchmarking) permet de créer une concurrence entre les unités de production, ce qui encourage l'amélioration de leur performance. En effet, selon Vaziri (1992), le banchmarking est un « *processus continu visant à comparer la performance d'une organisation par rapport à la meilleure organisation de l'industrie en tenant en compte des besoins critiques des consommateurs afin de déterminer ce qui doit être amélioré*⁴ ». De plus, d'après Gerald BALM (1994), le Benchmarking est « *une action continue de comparaison d'un processus, produit ou service avec une activité similaire réputée la meilleure, afin de fixer des objectifs et des*

⁴Varizi H.K (1992). "Using compititive benchmarking to set goals", Quality progress, october, pp 5 – 81.

actions d'amélioration ambitieux mais réalistes, pour devenir et rester le meilleur des meilleurs en un temps raisonnable ». Pour (Haney & Pollitt, 2013), dans le domaine de la distribution de l'électricité, l'utilisation de ces techniques joue un rôle très important dans l'amélioration de l'efficacité d'une part et de la qualité de service offerte aux clients d'autre part. Parmi les méthodes de benchmarking utilisées dans ce domaine, il y a lieu de citer les indicateurs de performance partielle (PPI), l'analyse de la productivité totale des facteurs (TFP), les méthodes économétriques (ME), l'analyse stochastique des frontières (SFA) et l'analyse de l'enveloppe de données (DEA) (Coelli et al, 2013). Le choix de l'application de l'une de ces techniques d'analyse dépend des données disponibles ainsi que de l'objectif fixé par la firme (Jamasp & Nepal, 2015). La technique la plus facile à utiliser est les indicateurs de performance partielle. Ces derniers sont les plus faciles à calculer et les moins exigeants en terme d'informations. Les plus complexes sont les indicateurs de productivité totale des facteurs qui sont très exigeants en terme de données. Concernant les trois autres méthodes (ME, SFA et DEA) en terme de complexité, elles sont entre les deux indicateurs PPI et TFP. Elles sont efficaces en terme de résultats dans le cas des grands échantillons (Jamasp & Nepal, 2015). Dans notre étude, la méthode que nous avons choisie pour bien étudier notre thème est la méthode DEA. 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. Le choix de cette méthode est justifié principalement par l'importance et l'efficacité de cette technique pour étudier la performance relative des unités de production notamment dans le cas d'existence d'une série des monopoles locaux ce qui est le cas de notre étude. Ce choix est également justifié par le nombre important d'études réalisées à travers le monde dans le domaine de la distribution de l'énergie électrique qui ont montré l'intérêt de cette méthode dans le domaine de la régulation qui permet aux régulateurs de remédier au problème d'asymétrie de l'information et de mettre en place des mécanismes de régulation incitatifs qui poussent les sociétés de distribution de l'énergie électrique (régulées) à améliorer leur efficacité (relative) à travers la création d'une sorte d'une concurrence entre elles. L'application de cette méthode concerne toutes les 58 concessions de distribution de l'énergie électrique existantes sur le territoire Algérien entre l'année 2010-2014. Les données utilisées sont des données annuelles (de 2010 à 2014) de chaque concession, issues de la commission de régulation de l'Électricité et de Gaz (CREG). L'application de cette méthode nous permet d'estimer une frontière

d'efficacité qui se forme à partir des concessions qui utilisent d'une manière optimale ses ressources comparativement à l'ensemble des concessions. Après la détermination de cette frontière, la distance entre cette dernière et chaque unité qui ne se localise pas sur cette frontière sera estimée. Cette distance est considérée comme le score de l'inefficacité de cette dernière.

Pour ce faire, cette thèse est structurée en cinq chapitres décrits ci-dessous :

Dans le premier chapitre de notre recherche, nous avons construit un état de l'art de différents concepts de base que nous avons utilisé pour traiter notre thème en passant en revue toute la littérature spécialisée et disponible sur les concepts : efficacité, service, qualité de service, satisfaction, productivité et performance. Nous avons également passé en revue les principaux modèles de mesure de la performance et les modèles conceptuels de la qualité de service.

Le deuxième chapitre est consacré à la présentation des industries de réseau en se basant principalement sur les caractéristiques de ces industries et les défaillances du marché que présentent ces dernières (service public, externalité réseau et monopole naturel). Nous avons également consacré toute une partie aux problèmes posés par l'organisation traditionnelle de ces industries de réseau et les causes principales des mouvements de la libéralisation. Nous avons passé par ailleurs en revue, d'une manière critique, les principales théories de la réglementation qui sont passées par quatre grandes écoles de pensée qui sont : l'école de l'économie publique traditionnelle (Pigou), L'Économie Publique Industrielle (Stigler, Posner, Peltzman, Becker). La nouvelle économie publique (Laffont, Tirole). L'économie publique « institutionnelle » (Coase, Williamson).

Le troisième chapitre a été consacré à la présentation du secteur de l'électricité en Algérie en se basant sur la présentation des trois segments : production, transport et distribution de l'énergie électrique, les changements institutionnels et organisationnels de l'industrie électrique et la politique de la réglementation de segment de la distribution et la commercialisation de l'énergie électrique.

Le quatrième chapitre est consacré à la présentation des méthodes de benchmarking en se basant sur la définition, les différents types et étapes d'élaboration de benchmarking et l'intérêt de l'utilisation de cette technique pour créer une concurrence entre les organisations et dans les industries de réseau en particulier. Ce chapitre est consacré également à la présentation des différentes méthodes de benchmarking utilisées dans le domaine de la régulation de la distribution de l'énergie électrique, à savoir les Indicateurs

de Performance Partielle (PPI), l'analyse de la Productivité Totale des Facteurs (TFP), les Méthodes Econométriques (ME), l'Analyse Stochastique des Frontières (SFA) et l'Analyse de l'Enveloppe de Données (DEA) et à la comparaison entre ces techniques concernant la facilité d'application, d'exigence de données et de propriétés générales. Le dernier chapitre consiste à évaluer la performance relative des 58 concessions de distribution de l'énergie électrique en Algérie durant la période 2010-2014 à l'aide de l'application de la méthode DEA.

**CHAPITRE 1 : FONDEMENTS
THÉORIQUES DE LA
PERFORMANCE, LES SERVICES ET
LA QUALITÉ DE SERVICE**

Cette partie de notre étude donne un aperçu théorique sur tous les concepts de base qui nous permettent de bien analyser notre thème de recherche qui porte sur l'étude de la performance d'une activité de service en se basant essentiellement sur l'étude d'efficience, la productivité et la qualité de service. Dans la littérature, il existe une multitude de définitions de mot performance. Cela explique l'importance de ce concept qui est devenu aujourd'hui une préoccupation majeure et au cœur de toutes démarches d'évaluation des entreprises et des organisations (Salgado, 2013). La notion de la performance a été longtemps attribuée soit aux entreprises qui atteignent des résultats financiers positifs et arrivent à préserver leurs parts de marché ou bien aux individus qui atteignent leurs objectifs fixés par l'organisation. Néanmoins, cette définition a été remise en cause en intégrant d'autres informations nécessaires. En effet, selon Morin et al (1994) et Dixon et al (1990), une entreprise performante doit répondre à ses objectifs stratégiques qui ne se limite pas aux résultats financiers positifs, mais aussi à la maîtrise de son processus de production, à la réduction de ses coûts, à la satisfaction de ses clients, à l'amélioration de la qualité de ses produits et services...

Cette partie de notre étude est composée de trois parties essentielles qui sont :

La première partie donne un aperçu théorique sur le concept efficacité, efficience, productivité et performance.

La deuxième partie, comme notre étude concerne une industrie de service, donc elle est consacrée aux fondements théoriques de ce dernier en se basant sur sa définition et ses principales caractéristiques ainsi que ses différents types et ses dimensions organisationnelles.

La dernière partie est consacrée à la qualité dans les services et la satisfaction des clients en se basant sur la définition de ces deux concepts et les modèles conceptuels de la qualité de service.

1. Définition des concepts : efficacité, efficience et performance

1.1. Les notions efficacité et efficience

L'efficacité est définie par la capacité de réaliser les objectifs fixés par une organisation Mikol (1989), Jacote (1997), CAMUS (2000), Calme et al (2003). Autrement dit, l'efficacité consiste à savoir si on fait bien les choses en essayant d'agir mieux pour atteindre les objectifs fixés. Quant au mot «efficience», ce dernier consiste à faire les meilleurs résultats possibles. Il s'agit d'utiliser mieux les ressources pour faire un maximum. Selon Johnson & Scholes (1997), «*L'efficience est une mesure interne de la*

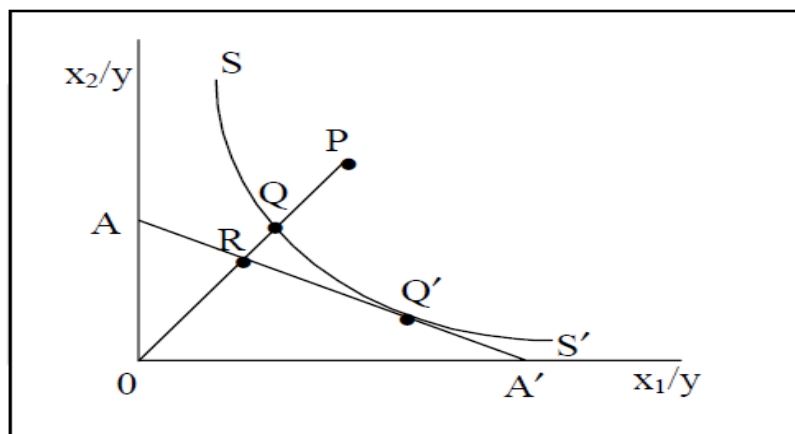
performance de l'entreprise, elle est très fréquemment appréciée en termes de coûts de production, de profit ou de productivité et elle est mesurée par la quantité de ressources utilisées pour produire une unité de biens ou de services »⁵. Les premiers travaux qui ont abordé ce concept sont attribués aux deux économistes Koopmans (1951) qui ont proposé une méthode de mesure de ces deux concepts et Debreu (1951) qui a mesuré empiriquement ces derniers en se basant sur un coefficient d'utilisation des ressources qui porte sur la ration d'outputs/inputs. En 1957, en se basant sur une approche «d'input oriented measure», Farrell a proposé des méthodes empiriques dites des techniques des points extrêmes pour mesurer ce concept. En s'articulant sur ces techniques, Farrell a clairement défini ces concepts en distinguant les concepts d'efficacités suivants : efficacité économique, efficacité allocative, efficacité technique et efficacité d'échelle.

L'efficacité technique : c'est la production d'un maximum d'outputs en utilisant une quantité donnée d'inputs ou la minimisation d'inputs pour avoir un niveau donné d'outputs (Farrell, 1957).

L'efficacité allocative : c'est de choisir la meilleure combinaison d'inputs qui nous donne un maximum d'outputs en prenant en compte le coût de la production (Coelli T. , 1996).

L'efficacité économique (efficacité totale) : prend en compte les deux notions (efficacité technique et efficacité allocative). Une organisation est économiquement efficace si seulement si elle garantit son efficacité technique et allocative.

Figure 1.1. Les différents types d'efficacité



Source : Coelli 1996

⁵ Johnson, G., & schools, K. (1979). Exploring corporate strategy, texts and cases (éd. 4). NewYork: Prentice Hall. P 151.

Le graphe ci-dessus illustre les trois différents types d'efficacités dans le cas d'une industrie qui utilise deux inputs (X_1 ; X_2) pour produire un seul output Y .

L'isoquant SS' représente la frontière d'efficacité (la détermination de cette frontière sera présentée dans le chapitre IV) et la droite AA' représente la fonction de coût de production.

Pour Farrell (1957), toutes les firmes qui se localisent sur la frontière (l'isoquant SS) sont des firmes efficaces. Ces dernières utilisent d'une manière optimale ses inputs X_1 et X_2 . Concernant la firme qui se positionne sur le point « P », elle est techniquement inefficace, car elle peut produire la même quantité d'output Y en minimisant ses inputs X_1 et X_2 . Le score de son inefficacité technique est mesuré par le rapport $ET=QO/QP$, sachant que ce rapport est toujours entre le 0 et 1.

Pour ce qui concerne l'efficacité allocative, comme le montre la théorie microéconomique, on parle de ce type d'efficacité lorsque le taux marginal de substitution technique est égal au rapport des prix des facteurs. D'après le graphe ci-dessus, la pente de AA' représente le rapport des prix des facteurs. Cette pente est considérée comme une mesure d'efficacité allocative qui est à l'optimum égal à la tangente de l'isoquant TT (le cas de Q').

Les firmes représentées par P et Q sont allocativement inefficaces. Leur score d'inefficacité est mesuré par le rapport $EA=OR/QR$. Ce rapport est toujours entre le 0 et 1.

La distance RQ représente le gain en termes de coût pour la firme P ou Q si leurs productions correspondent au point Q' , sachant que la firme qui se positionne sur la point Q' est allocativement efficace puisqu'elle est déterminée par la tangente de l'isocout AA' à l'isoquant TT .

Pour l'efficacité économique (efficacité totale), la mesure de cette dernière est déterminée par le produit des deux scores d'efficacités technique et allocative.

$$ETT = (QO/QP) (OR/QR) = OR/OP$$

L'efficacité d'échelle : cherche à déterminer la situation dans laquelle une organisation fonctionne (économie d'échelle ou déséconomie d'échelle) :

- Une organisation est en situation d'économie d'échelle si elle fonctionne en situation de rendements d'échelle croissants (production d'une unité supplémentaire engendre une baisse du coût moyen).

- Une organisation est en situation de déséconomie d'échelle si elle fonctionne en situation de rendements d'échelle décroissants (production d'une unité supplémentaire engendre une augmentation du coût moyen).

Dans le cas où une firme est en situation d'économie d'échelle, cette dernière doit produire jusqu'à ce qu'elle arrive au point d'échelle minimum d'efficacité (ou efficacité). Ce point peut se définir par le niveau de production qui épuise l'économie d'échelle.

1.2. La productivité et sa mesure

La productivité peut être définie par le rapport entre une production d'un bien ou un service et l'ensemble des facteurs nécessaires pour l'obtenir (Fourastié, 1952), (Vincent, 1959) (Guilhon, 1978)... Selon Aflaton (1911), il existe trois types de productivité : la productivité globale en nature qui s'exprime par le rapport de la production et l'ensemble des employés mobilisés à cette production, la productivité spéciale en nature qui correspond à la partie de la production imputable à une unité d'un agent et la productivité spéciale en valeur qui est définie par la valeur de la production imputable à une unité d'un facteur de production (Mathieu, 2000).

Dans la littérature, le premier type de la productivité (productivité liée au travail) est le plus courant. En effet, selon certains économistes tels que Marx, Keynes et Taylor, le travail est le seul facteur de production et les autres facteurs (physiques) sont considérés comme du travail indirect (Job & Proutat, 1999). Cette productivité est caractérisée par sa facilité de mesure, car elle utilise des données facilement accessibles sur la production, le nombre de travailleurs ou le nombre d'heures de travail. Elle *« nous informe sur l'efficacité avec laquelle les travailleurs transforment leur effort en production »* (Da Silva & Santugini, 2009)⁶. Avec le temps et avec la complexité de concept économique, la notion de la productivité est devenue de plus en plus complexe à cause de la difficulté de cerner ses déterminants (Gamache & Laprise, 2005). En effet, selon Dunlop, la productivité est *« le résultat final d'un processus social complexe qui fait entrer en ligne de compte la science, la recherche et la mise au point, l'enseignement, la technique, la gestion, les installations de production, les travailleurs et les organisations syndicales »*⁷.

⁶ Da Silva, L., & Santugini, M. (2009). Qu'est-ce que la productivité? *Centre sur la productivité et la prospérité, HEC Montréal*, P 10.

⁷ Bureau international du travail (BIT); La mesure de la productivité du travail ; Genève; 1969; p. 11.

1.2. 1. Le calcul de la productivité

Le calcul de la productivité nous permet de mesurer et d'apprécier la contribution des différents facteurs de production au produit global (Da Silva & Santugini, 2009). La littérature existante sur la productivité propose plusieurs indicateurs de mesure de cette dernière qui peuvent être unifactoriels ou multifactoriels. Les premiers types d'indicateurs (unifactoriels) sont les plus faciles à mesurer et sont relativement les moins exigeants en termes de données. Ils prennent en considération dans le calcul de la productivité, un seul facteur de production qui est habituellement le travail ou le capital. L'indicateur de la productivité du travail se mesure par le rapport entre le nombre d'unités produites et le nombre des employés ou le nombre d'heures nécessaires pour la fabrication de ces unités. Pour la productivité du capital, cette dernière nous informe

« sur l'efficacité avec laquelle les machines et le matériel sont utilisés dans le processus de production et donc de la capacité productive du capital physique à la disposition des travailleurs »⁸.

Elle peut être mesurée par le nombre d'unités produites par machine ou l'organisation (Gamache & Laprise, 2005).

Concernant les indicateurs de la productivité multifactoriels, ces derniers sont exigeants en termes de données comparativement aux indicateurs de la productivité unifactoriels. Ils prennent en considération plusieurs intrants dans le calcul qui sont généralement le capital, le travail et d'autres facteurs intermédiaires tels que l'énergie, les produits semi-finis et les matières premières.

L'évaluation et l'interprétation de ces indicateurs de mesure de la productivité (unifactoriels et multifactoriels) sont généralement compliquées lorsqu'ils s'appliquent pour une industrie ou pour l'ensemble d'un pays, à cause de la dévitrification de la production en termes de bien ou service et même de qualité. Afin d'éviter ce problème, il est nécessaire d'utiliser une unité de mesure uniforme qui doit être une valeur monétaire qui nous permet d'additionner et de comparer des productions de nature différentes (Gamache & Laprise, 2005) (Da Silva & Santugini, 2009). Par ailleurs, dans certaines industries, pour éviter de comptabiliser plusieurs fois les mêmes biens et services, il est souhaitable d'utiliser la valeur ajoutée dans le calcul de la productivité. À titre illustratif,

⁸ Da Silva, L., & Santugini, M. (2009). Qu'est-ce que la productivité? *Centre sur la productivité et la prospérité, HEC Montréal*, P 14

« un manufacturier de puces informatiques peut livrer son produit à une entreprise de cartes électroniques qui vendra par la suite sa production à un fabricant d'ordinateurs. La valeur des puces électroniques sera ainsi comptabilisée trois fois. L'utilisation de la valeur ajoutée comme mesure de production permet de contourner cette difficulté »⁹.

1.3. La notion de la performance et sa mesure

Avec la complexité de contexte économique qui se caractérise par la liberté de commerce et de l'industrie ainsi que sur le droit à la concurrence, les entreprises se focalisent de plus en plus sur l'amélioration de leur rentabilité et de leur performance afin de garantir le cycle de vie le plus long dans son secteur d'activité. Dans ce contexte, plusieurs chercheurs se sont intéressés à la définition de la notion de performance qui a connu une forte évolution, notamment avec l'apparition de management.

Le mot performance a été longtemps considéré comme un concept unidimensionnel qui fait référence au résultat financier et à la création de la valeur (Saulquin & Schier, 2007).

Néanmoins, cette mesure de performance a été critiquée, car elle ne prend pas en considération les différents acteurs de l'entreprise tels que les managers, les salariés, les clients... En effet, selon Botton et al (2000), la performance est un concept complexe et difficile à définir et il ne se limite pas aux seuls résultats financiers d'une organisation. De plus, selon Neely (1999), l'évaluation de la performance nécessite une vision large sur la stratégie et les objectifs de l'organisation. De leur part, De-Toni et al (1997) précisent que la mesure de performance est un construit multidisciplinaire complexe qui nécessite une préparation minutieuse.

Dans la littérature, il existe une multitude de définitions de mot performance. D'après Bourguignon (1997), la performance peut se classer en trois définitions essentielles :

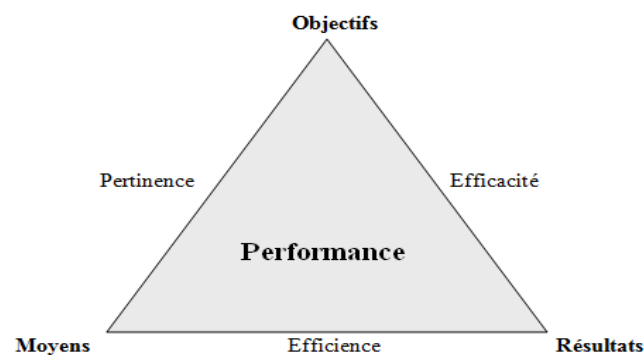
- Performance résultat qui fait référence à l'efficacité de l'entreprise : cette définition est retenue en contrôle de gestion. Elle détermine le niveau de la satisfaction des objectifs fixés par l'entreprise. (Bouquin, 1986, p. 114).
- Performance succès qui fait référence au succès de l'action.
- Performance action qui se représente par le processus (moyens, compétence et les qualités...) mis en œuvre pour atteindre les résultats. (Baird, 1986).

⁹ Gamache, R., & Laprise, L. (2005). La productivité : définition et enjeux. Bibliothèque nationale du Québec, P7.

D'autre part, selon Lorino (1997), la performance d'une entreprise est représentée par tout ce qui contribue à l'atteinte des objectifs stratégiques, ce qui fait référence à la performance action. Pour Carriere (1999), dans sa définition au mot performance, il a fait référence à la performance succès. Selon ce dernier, le mot performance est relié à l'évolution et l'agrandissement de l'entreprise.

Par ailleurs, en 1980, en se basant sur une approche multidimensionnelle, Gilbert définit la performance par un triangle qui regroupe les notions efficacité, efficience et pertinence, où le mot performance se positionne au centre de ce triangle (voir la figure ci-dessous).

Figure 1.2. Triangle de la performance de Gilbert (1980)



Source : Gilbert (1980)

D'après cette figure, on constate que l'axe objectifs – résultats définit l'efficacité qui peut être définie par la capacité de l'entreprise à réaliser ses objectifs souhaités.

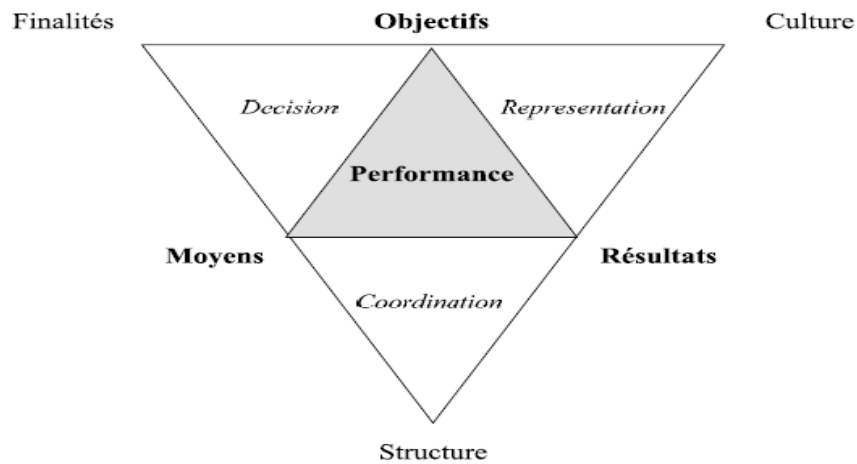
Le segment moyens – résultat définit l'efficience qui signifie l'atteinte des objectifs de l'entreprise avec le moindre coût, ou l'obtention de résultats par l'optimisation des moyens.

Le segment moyens - objectifs définit la pertinence qui fait référence à la bonne allocation des ressources.

Selon Gilbert (1980), une entreprise est performante si et seulement si elle est efficace, efficiente et pertinente.

D'autre part, comme une entreprise peut diversifier ses activités, Garter et al en 2004, ont amélioré le triangle de Gilbert (1980) en s'intéressant à l'ensemble des activités de l'entreprise. Ces chercheurs ajoutent d'autres paradigmes au triangle de base de Gilbert tels que : structure, finalités, culture, coordination, décision et représentation. La figure ci-dessous montre cette amélioration.

Figure1.3. Politique générale de l'entreprise



Source : Gartiser, Lerch and Lutz, 2004

D'après la figure, on constate trois parties essentielles. Le premier triangle (Résultats-Objectifs-Culture) montre que les objectifs fixés par l'entreprise et ses résultats dépendent de la culture de l'entreprise.

Le deuxième triangle (Objectifs- Moyens- Finalités) montre que les objectifs de l'entreprise et les moyens qu'il faut disposer pour les atteindre doivent être fixés et décidés en fonction de la finalité de l'entreprise.

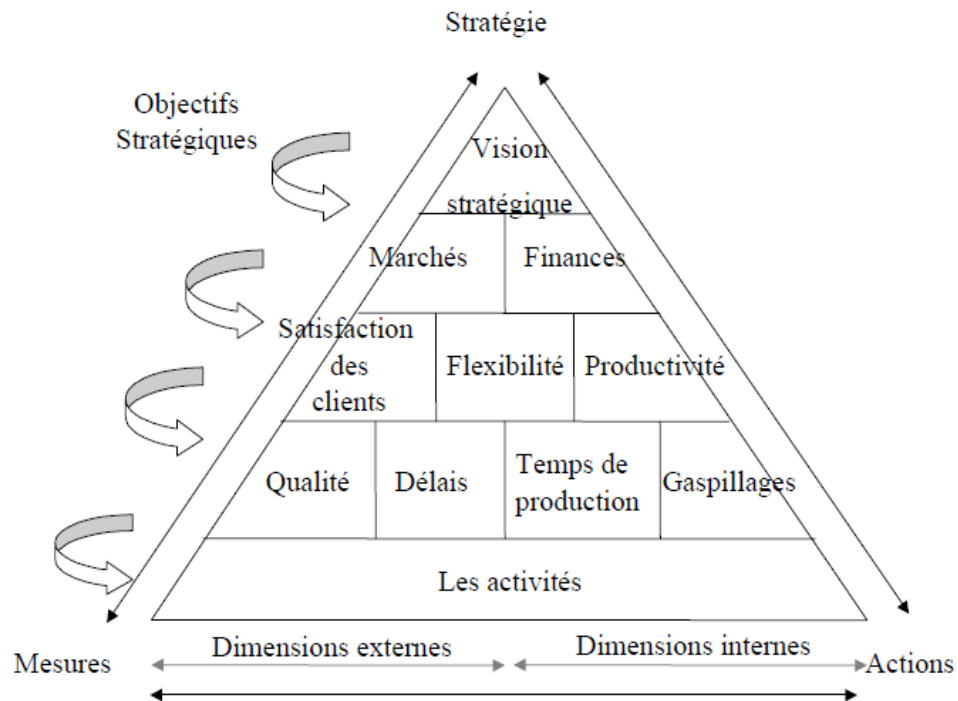
Le troisième triangle (Moyens-Résultats-Structures) montre que la coordination entre moyens et résultats de l'entreprise dépend de la structure de l'entreprise.

Comme Gilbert (1980), Gartiser et al (2004) positionnent aussi la performance au centre de triangle. Ce positionnement montre toujours que ce terme dépend essentiellement de l'efficacité, l'efficience et la pertinence, et dépend aussi de la structure, la culture et les finalités de chaque entreprise.

D'autre part, comme l'entreprise, selon Gartiser et al (2004), peut regrouper plusieurs activités, donc toutes les activités doivent fonctionner dans un tel système. Dans ce cas, l'entreprise est considérée comme une entreprise performante si elle garantit la performance de toutes ses activités, donc sa performance globale.

Pour ce qui concerne Dixon et al (1990), avec l'évolution des stratégies des entreprises, ces derniers chercheurs ont défini un nouveau contexte d'une organisation. D'après ces derniers, une organisation est représentée par une pyramide reposant sur les trois concepts Stratégie, Mesure et Action. Au sommet de cette pyramide, on trouve le mot « stratégie ».

Figure 1.4. la connexion stratégie, actions et mesures.



Source : Dixon, Nanni et Vollmann (1990)

D'après cette pyramide, toute entreprise a une vision stratégique et toutes actions et mesures doivent être prises en compte en fonction de cette vision stratégique.

À la base de la pyramide se positionne le mot activité. Donc, la réalisation des activités doit répondre aux objectifs stratégiques qui sont :

- Avoir un produit de qualité dans des délais précis ;
- Maîtriser le processus de production ;
- Réduire les coûts ;
- Satisfaire les clients ;
- Être flexible et productive.

D'après Dixon et al (1999), pour définir la performance d'une organisation, ils ont basé non seulement sur les indicateurs stratégiques (marché, finance), mais aussi sur les indicateurs opérationnels.

D'après cette pyramide, on peut conclure que, afin de garantir la performance globale, l'organisation doit s'intéresser aux facteurs explicatifs de la performance Action, la performance succès et la performance résultats. L'organisation doit aussi s'intéresser à toutes les relations de causalité existantes entre les différents processus.

Pour Fitzgerald et al (1991), la performance dépend de six critères qui sont répartis en deux catégories de mesure (voir le tableau ci-dessus) : les résultats qui se mesurent par les résultats financiers et la compétitivité des entreprises et les déterminants des résultats qui se représentent par la qualité, la flexibilité, l'utilisation des ressources et l'innovation. Selon ces auteurs, toute mesure de performance doit être déterminée en fonction de ces deux types d'indicateurs et toute performance doit être conçue en comparant les résultats avec les déterminants de ces résultats.

Tableau 1.1. Matrice des déterminants et des résultats de Fitzgerald et al (1991)

	Étendue de la performance	Type de mesure
RÉSULTATS	Compétitivité	part du marché et positionnement croissance des ventes mesures sur la clientèle de base
	performance financière	rentabilité liquidité structure du capital ratios financiers
DÉTERMINANTS	qualité des services	fiabilité sensibilité/bienveillance esthétique/apparence propreté/ordre confort/sécurité communication courtoisie accessibilité/disponibilité
	flexibilité	flexibilité du volume de production flexibilité dans la vitesse de livraison flexibilité dans les spécifications
	ressources utilisées	productivité efficience
	innovation	performance des processus d'innovation performance des innovations individuelles

Source : Boulianne (1997)

Par ailleurs, en 1992, Kaplan et Norton, pour définir la performance ou la non-performance d'une organisation, ils ont déterminé quatre dimensions qui sont : la dimension Financière, Client, Processus internes et l'apprentissage organisationnel. Chaque organisation peut privilégier une dimension d'une autre selon sa vision stratégique. Donc, afin de déterminer la performance de l'organisation, des indicateurs de performance pour chaque dimension doivent être déterminés. Le tableau ci-dessous montre les quatre dimensions des indicateurs de la performance (au sens de Kaplan et Norton).

Tableau 1.2. les quatre dimensions des indicateurs de la performance

<i>Dimension 1 : Les indicateurs de la performance financière</i>	
Effacité	Trésorerie
Efficiency	Rentabilité financière, Rentabilité économique
<i>Dimension 2 : Les indicateurs de la performance clients</i>	
Effacité	Satisfaction des clients quant aux attributs des produits (Qualité, prix, valeur perçue, valeur d'usage) Satisfaction des clients quant aux relations établies (respect des délais, réclamations clients, réactivité face aux demandes)
Efficiency	Rentabilité par segment de clientèle
<i>Dimension 3 : Les indicateurs de performance du processus de production</i>	
Effacité	Effacité productive Respect des délais d'exécution d'une commande Quantités de ressources utilisées (matières, facteurs de production) Flexibilité Réactivité face à une commande Compétitivité Prix vente ; Qualité du produit
Efficiency	Efficiency productive Rendement du process (Taux d'utilisation des machines) Rendements matières (Taux de rebuts) Coûts Structure des coûts Productivité Productivité apparente de la main d'œuvre Rentabilité
<i>Dimension 4 : Les indicateurs de performance de « l'apprentissage organisationnel »</i>	
Effacité	Satisfaction des salariés Fidélité, Motivation (Taux d'absentéisme) Stabilité de l'effectif (Poids de l'effectif intérimaire)
Efficiency	Efficiency productive Productivité apparente de la main d'œuvre <ul style="list-style-type: none"> • Gains de productivité • Rendements Temps de formation / Temps travail

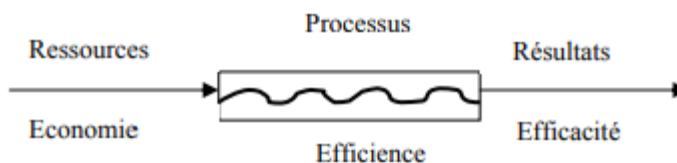
Source : modèle conceptuel causal de la performance de systèmes industriels, Mahdi MOVAHEDKHAH, Pascal BARILLOT, Daniel THIEL, p5.

Pour Lebas (1995) et Essid (2009), la performance ne peut pas exister si on ne peut pas la mesurer. Et sa mesure ne se limite pas à la connaissance des résultats, mais aussi à la comparaison de ses résultats par rapport aux résultats souhaités ou aux résultats réalisés par ses concurrents. En effet, selon Tchantam (2000), une entreprise est performante si elle fait mieux à court, moyen et long terme comparativement à ses concurrents.

D'autre part, selon Bouquin (2004), la performance se mesure en se basant sur les trois concepts suivants : l'économie, l'efficacité et l'efficacé (voir la figure ci-dessus). Selon ce dernier, l'économie renvoie à l'achat de ressources à moindre coût, l'efficacité fait référence à la maximisation de la quantité d'outputs en se basant sur une quantité donnée d'inputs (rentabilité et productivité) et l'efficacé à la réalisation des objectifs (Renaud & Berland, 2007). Selon Renaud et al (2007), la mesure de cette performance peut rencontrer des difficultés notamment dans la mesure de l'efficacé et l'efficacité. D'après ces derniers auteurs, l'identification et la réalisation des objectifs d'une organisation ne sont

pas aussi simples, car ces derniers peuvent être parfois contradictoires, ambigus et non explicites. Concernant l'efficacité, ce concept peut être mal connu ou mal maîtrisé notamment dans le cas des activités de service où la détermination de la relation résultats-moyens est peu ou mal connue.

Figure 1.5. les composants de la performance



Source : Bouquin (2004)

Pour ce qui concerne Morin et al, en 1994, ils ont défini quatre dimensions de la performance organisationnelle. Ces dimensions sont : la valeur des ressources humaines, l'efficacité économique, la légitimité de l'organisation et la pérennité de l'organisation. Les principales variables explicatives de ces quatre dimensions sont représentées dans la figure ci-dessous.

Tableau 1.3. Les quatre dimensions de la performance organisationnelle

Valeur des ressources humaines	Efficacité économique
Mobilisation du personnel Moral du personnel Rendement du personnel Développement du personnel	Economie des ressources Productivité
Légitimité de l'organisation auprès des groupes externes	Pérennité de l'organisation
Satisfaction des bailleurs de fonds Satisfaction de la clientèle Satisfaction des organismes régulateurs Satisfaction de la communauté	Qualité du produit Rentabilité financière Compétitivité

Source : Morin E. M, Savoie A et Beaudin G (1994)

Contrairement aux approches citées précédemment, cette approche ajoute la dimension humaine comme un facteur essentiel pour définir la performance d'une organisation. La mobilisation du personnel au sein de l'organisation, son moral, son développement et son rendement influent directement d'une manière positive ou négative sur la productivité de cette organisation et donc sur sa performance. Selon Chrétien et al (2005), pour que les entreprises améliorent leur performance ainsi leur position concurrentielle, ces dernières doivent réviser leurs façons de faire dans les activités traditionnelles de gestion des ressources humaines telles la planification de la main-d'œuvre, la dotation ou encore la

gestion des carrières, mais surtout d'innover en développant des pratiques de gestion des ressources humaines efficaces qui auront pour résultats d'attirer et de conserver dans l'entreprise une main-d'œuvre compétente. Ces exigences obligent plusieurs entreprises à réviser l'entièreté de leur mode de gestion, leur structure organisationnelle ainsi que l'organisation du travail (Becker et Gerhart, 1996; Schumann, 1998; Tetenbaum, 1998). En effet, chacune de ces disciplines a fourni des arguments au développement d'une perspective universaliste voulant qu'à chaque fois qu'une pratique de gestion des ressources humaines est mise en place, elle exerce un impact positif sur la performance de l'entreprise (Pfeffer, 1994; Delery et Doty, 1996)»¹⁰.

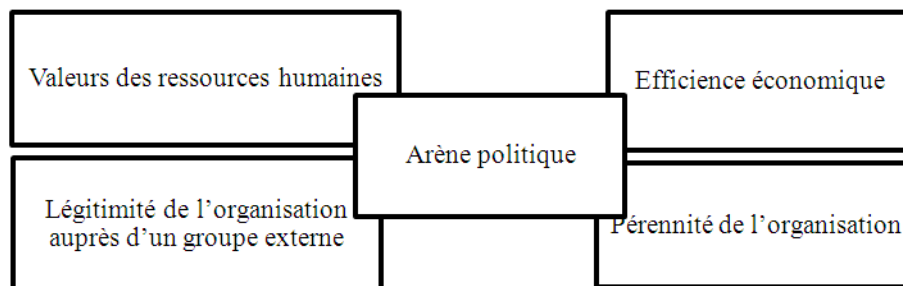
En plus de la dimension ressource humaine et la dimension d'efficacité économique, Morin et al (1994) considèrent que le jugement que portent les principaux acteurs externes de l'organisation (clients, régulateur, communauté....) Ainsi que la stabilité, la croissance de l'organisation dans le temps et l'adaptation de l'organisation à son environnement sont les facteurs clés qui déterminent la performance ou la non-performance de l'organisation. Par ailleurs, en 2000, en plus des quatre dimensions de performance du modèle de base de Morin et al (1994), Savoie et Morin ajoutent une cinquième dimension qui est la dimension politique. Selon ces derniers chercheurs (Savoie et Morin (2000)), l'addition de cette dimension au modèle de base est justifiée par la prise en compte de la complexité de l'évolution de l'efficacité dans une organisation donnée. Pour ces auteurs, cette dimension est composée de quatre éléments essentiels qui sont :

- La satisfaction de la coalition dominante ;
- La satisfaction des constituants selon leur pouvoir relatif ;
- La minimisation des préjudices ;
- L'adéquation organisationnelle.

Cette dimension est positionnée au centre du modèle. Ceci montre l'importance de cette dimension qui permet de prendre en compte de certains éléments plus que d'autres ou de privilégier certaines approches que d'autres dans une organisation donnée.

¹⁰ Chrétien L, Arcand G, Tellier G, Arcand M (2005), Impacts des pratiques de gestion des ressources humaines sur la performance organisationnelle des entreprises de gestion de projets , *Revue internationale sur le travail et la société*, 3(1), p 108.

Figure 1.6. Le modèle révisé par Savoie et Morin (2000)



Source: Savoie et Morin (2000)

D'autre part, selon Baret (2006), une organisation doit s'intéresser à sa performance globale. Cette dernière peut être définie comme «*l'agrégation des performances économiques, sociales et environnementales*» (Baret, 2006)¹¹ ou par «*la réunion de la performance financière, de la performance sociale et de la performance sociétale*» (Germain & Trébuçq, 2004)¹² (voir la figure ci-dessus). Selon Renaud et al (2007), cette performance c'est le résultat de l'interaction des trois dimensions de développement durable qui sont toujours la dimension financière, sociale et sociétale. D'autre part, d'après Capron et al (2005), la performance globale est «*une conception holistique cherchant à désigner une intégration des performances dans une approche synthétique... cette intégration peut sous-entendre une cohérence entre les trois dimensions avec des modèles de causalité reliant différents facteurs issus de dimensions différentes*»¹³.

La mesure de cette performance est très complexe. En effet, en raison de cette complexité, «*aucune entreprise n'est parvenue à mesurer, ni le degré d'intégration des trois dimensions du développement durable, ni son retour sur investissement*»¹⁴.

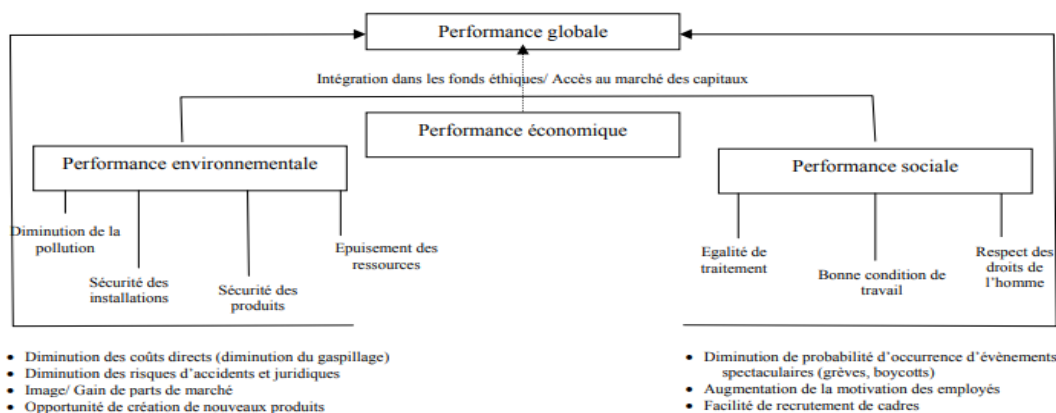
¹¹ Chrétien L, Arcand G, Tellier G, Arcand M (2005), Impacts des pratiques de gestion des ressources humaines sur la performance organisationnelle des entreprises de gestion de projets, *Revue internationale sur le travail et la société*, 3(1),P2.

¹² Ibid P10.

¹³ Ibid P7.

¹⁴ Renaud, A., & Berland, N,2007, Mesure de la performance globale des entreprises. *Comptabilité et environnement* . p 11.

Figure 1.7. les composantes de la performance globale



Source : Reynaud, 2000

1.3.1. La performance des services publics

La performance des services publics occupe une préoccupation politique et administrative majeure depuis plus d'un siècle. En effet, selon Hindriks (2012), la principale différence de richesses des nations est due essentiellement à la différence de la performance des administrations et les entreprises publiques qui sont devenues des acteurs économiques importants. Contrairement au secteur privé qui a comme objectif primaire la rentabilité financière, le secteur public fait passer cet objectif au second plan. Pour ce dernier, la finalité principale recherchée est la satisfaction de l'intérêt général correspondant à la responsabilité d'un service public face au gouvernement et aux citoyens (Galdemar, Gilles, & Simon, 2012). Cependant, au début des années 80, avec l'apparition de courant «*Nouveau Management Public*» (NMP), l'État s'intéresse de plus en plus sur la réduction des déficits publics et donc la recherche de la rentabilité (Denhardt & Denhardt, 2000). Ce nouveau courant consiste à utiliser les approches de management traditionnellement réservées au secteur privé dans le secteur public afin de répondre aux attentes et aux exigences des citoyens ainsi pour encadrer, rationaliser et réduire les coûts de ce secteur (Amar & Berthier, 2007).

Le Nouveau Management Public peut être défini comme « *L'ensemble des processus de finalisation, d'organisation, d'animation et de contrôle des organisations publiques visant à développer leurs performances générales et à piloter leur évolution dans le respect de leur vocation* »¹⁵ (Bartoli, 1997). Les causes qui ont poussé à l'émergence de ce courant sont principalement : l'inefficacité de secteur public (cas du Japon), la volonté de s'inscrire

¹⁵ Bartoli. A, (1997), Le management des organisations publiques, Dunod, Paris, p.98

dans une idéologie néolibérale (cas du Royaume-Uni et la Nouvelle-Zélande), les crises financières (cas du Canada), l'apport de solution à la crise économique et politique (cas de l'Italie), éviter le gaspillage (cas d'Australie)... (Amar & Berthier, 2007). Selon Abord de Chatillon et al (2012), toute réforme liée au Nouveau Management public se base sur trois éléments communs et essentiels. Ces éléments visent principalement à la recherche et à l'amélioration de la performance publiques. Ils sont la maîtrise des coûts des actions publiques, la responsabilisation des acteurs et la mise en place de structures autonomes, redevables de leurs actions et de leurs résultats (Barberis, 1998) et l'intégration des organisations publiques dans des réseaux d'acteurs multiples, notamment les partenariats public/privé (Boyne, 2003).

D'autre part, l'objectif principal de Nouveau Management Public c'est de rendre le secteur public plus performant à travers l'introduction d'une nouvelle politique de fonctionnement qui prend en compte les limites de l'organisation publique traditionnelle qui sont : une bureaucratie excessive, rigide, coûteuse, non innovante, et une hiérarchie trop centralisée (Albouy & Obeid, 2007). Cette nouvelle politique de fonctionnement se repose sur les trois termes : Économie, Efficacité et Efficience, et sa mise en place nécessite la décomposition du secteur public en unités stratégiques, la création d'une sorte de concurrence entre les organisations publiques et même entre les organisations publiques et privées, l'utilisation de nouvelles techniques managériales issues du secteur privé, l'utilisation des ressources et des moyens de production moins coûteux; le contrôle des organisations publiques par des managers visibles exerçant un pouvoir discrétionnaire, l'adaptation des méthodes plus explicites et mesurables pour l'évaluation la performance des organisations publiques et la mise en avant comme objectif primaire la mesure des résultats des organisations (Hood, 1995).

Le tableau suivant montre la différence entre une organisation de type wébérienne qui considère la bureaucratie comme le type idéal pour stimuler l'efficacité des organisations par sa dimension rationaliste et une organisation basée sur le Nouveau Management Public (Amar & Berthier, 2007).

Tableau 1.4. Comparaison des organisations de types wébérienne et NMP

	Administration wébérienne	Administration NMP
Objectifs	respecter les règles et les procédures	atteindre les résultats, satisfaire le client
Organisation	centralisée (hiérarchie fonctionnelle, structure pyramidale)	décentralisée (délégation de compétences, structuration en réseau, gouvernance)
Partage des responsabilités politiciens/administrateurs	confus	clair
Exécution des tâches	division, parcellisation, spécialisation	autonomie
Recrutement	concours	contrats
Promotion	avancement à l'ancienneté, pas de favoritisme	avancement au mérite, à la responsabilité et à la performance
Contrôle	indicateurs de suivi	indicateurs de performance
Type de budget	axé sur les moyens	axé sur les objectifs

Source : (Amar & Berthier, 2007)

Le passage d'une organisation wébérienne à une organisation basée sur le Nouveau Management Public nécessite des réformes qui touchent à la fois les fonctions stratégiques, financières, marketing et ressources humaines. Les différentes actions, pour chaque fonction, qui doivent être mises en place sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 1.5. Les différentes actions s'inscrivant dans le champ du NMP

Fonction stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion par les résultats • Mise en place d'une planification stratégique • Privatisation d'entreprises publiques, externalisation (faire-faire) • Mise en place de partenariats public/privé • Séparation des fonctions politique (conception) et administrative (mise en œuvre) • Déconcentration et/ou décentralisation • Utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication en interne (l'intranet permet de décloisonner les services) • Généralisation de l'évaluation (culture de la performance) • Simplification des formalités administratives
Fonction finance	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des déficits • Budgétisation par programme • Plus grande transparence de la comptabilité (par exemple par la mise en place d'une comptabilité analytique pour comparer les résultats aux prévisions)
Fonction marketing	<ul style="list-style-type: none"> • Développement du marketing public (consultations, enquêtes, sondages, observatoires, etc.) • Utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication en externe (pour une meilleure communication)
Fonction ressources humaines	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des effectifs • Responsabilisation et motivation des fonctionnaires (individualisation des rémunérations, primes au rendement, etc.) • Développement de la participation

Source : (Amar & Berthier, 2007)

Malgré les avantages de la mise en place de Nouveau Management public qui permet de moderniser et perfectionner les services publics, d'améliorer leurs situations financières, de réduire leurs effectifs tout en augmentant la productivité, de réduire ses coûts..., le système d'évaluation de la performance dans le secteur public reste très complexe comparativement au secteur privé. En effet, selon Piney et al (2012),

*«il n'est pas facile pour le service public d'appliquer une méthodologie issue de l'entreprise privée, car les contraintes ne sont pas identiques ; l'ambition politique ayant une place prépondérante, les limites seront donc aussi différentes. D'autre part, les outils traditionnels de mesure et de pilotage par la performance superposent souvent des objectifs de qualité avec ceux de rendement, objectifs paradoxalement opposés»*¹⁶. D'autre part, pour (Galdemar, Gilles, & Simon, 2012) *«certains des services proposés par le secteur public se prêtent mal à la mise en place d'indicateurs statistiques qui apparaissent trop réducteurs par rapport à la nature des objectifs recherchés»*¹⁷. Malgré cette difficulté, la mesure de la performance dans le secteur public est nécessaire, car elle indique aux gestionnaires le degré d'atteinte de leurs objectifs ce qui incite ces derniers d'assurer une gestion efficace. Avant de mesurer la performance, les gestionnaires doivent établir les objectifs de l'organisation, dresser les listes des indicateurs de mesure de la performance qui existent déjà et les améliorerées en vérifiant leurs précisions, leurs stabilités et leurs efficacités par rapport au coût, faire participer toute personne qui assure la prestation des services à l'élaboration des indicateurs de mesure et élaborer un nombre satisfaisant d'indicateurs de mesure (Hughes, 2005). D'autre part, selon Behn (2003), les indicateurs de mesure de la performance dans le secteur public doivent répondre à huit objectifs essentiels qui sont :

- L'évaluation de degré de la performance des services qui est la raison principale d'élaboration des indicateurs de performance ;
- Le contrôle de comportement des agences et des employés publics afin d'assurer le bon fonctionnement ;

¹⁶ Piney, C., Nascimento, A., Gaudart, C., & Volkof, S. (2012). Pilotage par la performance au quotidien dans un service public : quelle place pour les conditions de vie au travail ? 47ème Congrès de la SELF, Innovation et travail : sens et valeur du changement , p. 76.

¹⁷ Galdemar, V., Gilles, L., & Simon, M. (2012). Performance, efficacité, efficience : les critères d'évaluation des politiques sociales sont-ils pertinents ? Cahier de recherche de CREDOC (229) , 1-80. France.

- Aider à prendre des décisions concernant les programmes, les personnes ou les projets sur lesquels devrait-il dépenser l'argent du public ;
- La motivation de personnel, les cadres intermédiaires, les entrepreneurs, les partenaires et toutes les parties concernées par le service à prendre les moyens nécessaires pour améliorer la performance ;
- Convaincre les membres de l'Assemblée législative, les vérificateurs et les inspecteurs, la haute direction, les citoyens et toutes autres parties concernées que le service fait un bon travail ;
- Promouvoir les aspects de la performance que l'organisation publique doit célébrer ou louer (quels aspects de notre performance pouvons-nous célébrer/louanger ?) ;
- Découvrir les segments qui fonctionnent mieux que d'autres ;
- Apporter des améliorations.

Par ailleurs, les indicateurs de mesure de la performance diffèrent d'un secteur public à l'autre et même d'une organisation à l'autre. Ces indicateurs dépendent essentiellement de la nature de l'objectif et la finalité d'une organisation. D'après Behn (2003), dans le secteur public, les indicateurs de performance doivent se baser sur la mesure des résultats qui peuvent être par fois combinés avec certaines mesures d'inputs, d'environnement et de processus de production. L'évaluation de cette performance nécessite une comparaison soit avec une performance passée, une performance des organisations similaires, une norme professionnelle ou industrielle ou avec des attentes politiques.

2. Les fondements théoriques de concept de service

Ces dernières années, les activités de service ont connu une croissance et une diversification très larges. En effet, ces activités occupent plus de 70 % de l'emploi total et de la valeur ajoutée des économies des pays. Dans ce type d'activité, la garantie d'une meilleure qualité est très difficile comparativement aux activités industrielles. Contrairement à ces dernières, les activités de service ne peuvent pas être évaluées par les seules caractéristiques de biens tangibles reçus par le client, mais par un vaste champ d'activité allant du commerce à l'administration en passant par les transports, les services financier et immobilier... De plus, dans les activités de service, il est impossible de contrôler la qualité a posteriori et l'erreur une fois commise ne peut pas être rattrapée.

2.1. La définition du concept de service

L'un des premiers auteurs qui ont parlé de la notion de service est Adam Smith (1776), le père de l'économie classique. Selon ce dernier, il existe deux types d'activités : les activités industrielles et les activités de service. Contrairement aux activités industrielles, Smith considère le service comme un travail improductif, invisible, immatériel et non stockable. Il le considère aussi comme un travail qui ne contribue pas à l'augmentation globale de la richesse des nations ce qui n'est pas le cas aujourd'hui (Sabéran, 2008). Avec la révolution industrielle et l'apparition du marketing, la notion de service a connu des développements importants consistant à proposer des définitions positives qui dépasseraient la vision de l'économie classique. En effet, plusieurs auteurs se sont intéressés à la définition de ce concept. Selon Lambin (1960), le service représente toutes *«prestations génératrices d'utilités qui ne se matérialisent pas par la livraison à l'acheteur d'une marchandise déterminée»*¹⁸. D'autre part, pour Judd (1964), *«un service consiste en une transaction de marché proposée par une entreprise ou un entrepreneur, où l'objet de la transaction ne conduit pas à un transfert de propriété d'un bien tangible »*¹⁹.

Pour ce qui est des deux chercheurs : Johnson (1969) et Berry (1983), ces derniers ont défini les services en se basant sur une approche comparative entre le service et le produit. Selon ces derniers, contrairement au produit qui est un objet, un procédé, une chose, le service est un acte, une prestation, un effort. De plus, un produit est tangible, on peut le voir, le toucher, voire même le sentir ou l'essayer, et le service est intangible, on peut le sentir, mais on ne peut pas ni le toucher ni le voir (MEZIANE, 2016).

Par ailleurs, selon Gummesson (1987), le service est *«quelque chose qui peut être acheté et vendu, mais que vous ne pouvez pas vous laissez tomber sur le pied »*²⁰.

Pour Kotler (1987), le service est une *«activité ou une prestation soumise à un échange, essentiellement intangible et qui ne donne lieu à aucun transfert de propriété. Il peut être associé ou non à un produit physique»*²¹.

Pour ce qui est de Grönroos (1999), le service est *«une activité ou série d'activités de nature plus ou moins tangible qui, normalement mais non nécessairement, prend place*

¹⁸ Gerard Tocque , Michel Langois, (1996), Le Marketing Des Services : Le Défi Relationnel, Boucherville ,Gaetan Morin Editeur, Paris,P 23

¹⁹ Judd, R. (1964). The case for redefining Services. *Journal of Marketing* , 28 (1), pp. 57-62.

²⁰ Gummesson, E. (1987). Iip services - A neglected area in services marketing. *Journal of Services Marketing* , 1 (1), pp. 19-23.

²¹ kotler, P., Kaller, k., Manceau, D., & Dubois, B. (2009). *Marketing management* (Vol. 13). Pearson, p452.

*dans les interactions entre le consommateur et un employé de l'entreprise de services, et/ou des biens et ressources physiques, et/ou des systèmes du fournisseur de services et qui est proposée comme solution aux problèmes du consommateur.»*²² (Zollinger & Lamarque, 1999).

D'autre part, pour LAPERT et MUNOS (2009), «*Un service est une action ou une prestation offerte par une personne physique ou morale à une autre personne physique ou morale. Bien que le processus puisse être lié à un produit physique, la prestation est transitoire, souvent intangible par nature et ne résulte pas de la possession de l'un des facteurs de production; un service est une activité économique qui crée de la valeur et fournit des avantages aux consommateurs à un moment et un lieu donné pour apporter le changement désiré en faveur du bénéficiaire du service*»²³.

Comme LAPERT et MUNOS (2009), Lovelock et al (2011) ont défini le service également comme «*une action ou une prestation offerte par une partie à une autre. Bien que le processus puisse être lié à un produit physique, la prestation est transitoire, souvent intangible par nature, et ne résulte pas normalement de la possession de l'un des facteurs de production. De plus, le service est une activité économique qui crée de la valeur et fournit des avantages aux consommateurs à un moment et en un lieu donné pour apporter le changement désiré, en faveur du bénéficiaire du service*»²⁴.

2.2. Les principales caractéristiques d'un service

Les principales caractéristiques d'un service sont les suivantes (Lovelock, Wirtz, Lapert, & Munos, 2011) :

- Le résultat du service est intangible.
- Les clients n'acquièrent pas la propriété des services.
- Les clients participent au processus de production.
- Les services sont difficilement évaluables par le client.
- Le stockage après production n'est pas possible.
- Le facteur temps a beaucoup d'importance.
- Les canaux de distribution prennent plusieurs formes.

²² Zollinger, M., & Lamarque, E. (1999). Marketing et stratégie de la banque (Vol. 3). Paris: Dunod. p8.

²³ LAPERT, D., & MUNOS, A. (2009). Marketing des services. 2ème édition, DUNOD, p18.

²⁴ Lovelock, C., Wirtz, J., Lapert, D., & Munos, A. (2011). Marketing des services (Vol. 7). France: Pearson Education. p18

2.3. Les différents types de services

Les services ou le secteur tertiaire englobent un ensemble très large d'activités différentes qui sont : les activités de commerce, de transport, de la télécommunication, de tourisme, les services sociaux tels que la santé et l'éducation, les services personnels qui regroupent les services domestiques, les services publics administratifs et les activités à but non lucratif, les services financiers, les services d'assurances, l'immobilier... (Polèse, 1974). En se basant sur le but principal des services : lucratif ou non lucratif, ces derniers peuvent être composés en deux types qui sont les suivants :

Le service non marchand : ce type de service fait référence à tous les services produits par les administrations publiques. Ils sont généralement des services gratuits ou des services qui sont fournis à des prix non significatifs. Ces services peuvent être regroupés en deux catégories qui sont :

- Les services fournis sur une base individuelle : La consommation de ces services par une personne ou un groupe de personnes exclut toute possibilité de le consommer par d'autres personnes.
- Les services purement collectifs : Ces types de services font référence généralement aux services de santé, d'éducation, de l'administration et de la recherche. Ils sont souvent gratuits et consommés d'une façon collective par l'ensemble de la population. Ce type de service peut être fourni simultanément à tous les membres de la communauté, sa consommation n'empêche pas d'autres personnes à le consommer et ne réduit pas les quantités disponibles.

Les services marchands : Ce type de services sont payants. Leur but principal c'est de générer des profits. Ces services peuvent être orientés vers les ménages tels que les services d'hébergement et de restauration, les activités immobilières et les activités de services de soins personnels, vers les entreprises comme la commercialisation, la livraison, et pour répondre aux besoins de l'ensemble des agents économiques tels que les activités financières et les activités d'assurance.

2.4. La dimension organisationnelle des services

2.4.1. La notion de servuction

Le mot servuction désigne le processus de la création de service. Selon Eiglier et al (1987), ce mot représente *«l'organisation systématique et cohérente de tous les éléments physiques et humains de l'interface client-entreprise nécessaire à la réalisation d'une prestation de service dont les caractéristiques commerciales et les niveaux de qualité ont*

été déterminés»²⁵. De plus, Lendrevie et al (2003), en se basant également sur le même concept de définition de Eiglier et al (1987), ont défini la servuction comme «*l'organisation des moyens matériels et humains nécessaires à la prestation de service*»²⁶.

2.4.2. Les éléments du système de servuction

Le processus de servuction se base sur un certain nombre d'éléments essentiels qui sont (voir la figure ci-dessous) :

Le support physique : représente tous les éléments matériels nécessaires à la production du service. Ce support peut servir soit le personnel en contact, soit le client, soit le plus souvent les deux parties.

Le personnel en contact : représente l'ensemble de personnel qui est en contact direct avec le client.

Le client : C'est un élément très important dans le processus de servuction, car sans client, il n'y aura pas de service. Il est le bénéficiaire principal du service.

Le service : C'est le but principal de processus de servuction et le résultant de l'interaction des trois éléments : le client, le support physique et le personnel en contact (Meyronin & Ditandy, 2015). **Le système interne d'organisation :** Ce système représente la partie invisible pour le client. Il regroupe l'ensemble des fonctions de marketing, finances, personnel et toutes autres fonctions spécifiques nécessaires à la réalisation de service. Parmi ses rôles, mettre en place les éléments de servuction, les suivre et les réguler (Boyer & Nefzi, 2009).

Autres clients : le service dans la majorité du temps n'est pas destiné à un seul client, pour cette raison, on peut trouver plusieurs clients dans l'unité de servuction.

2.4.3. Les différentes formes de système de servuction selon l'interaction de ses éléments.

Selon Munos (2000), il existe trois formes de servuction : la servuction traditionnelle, la servuction automatisée et la servuction électronique.

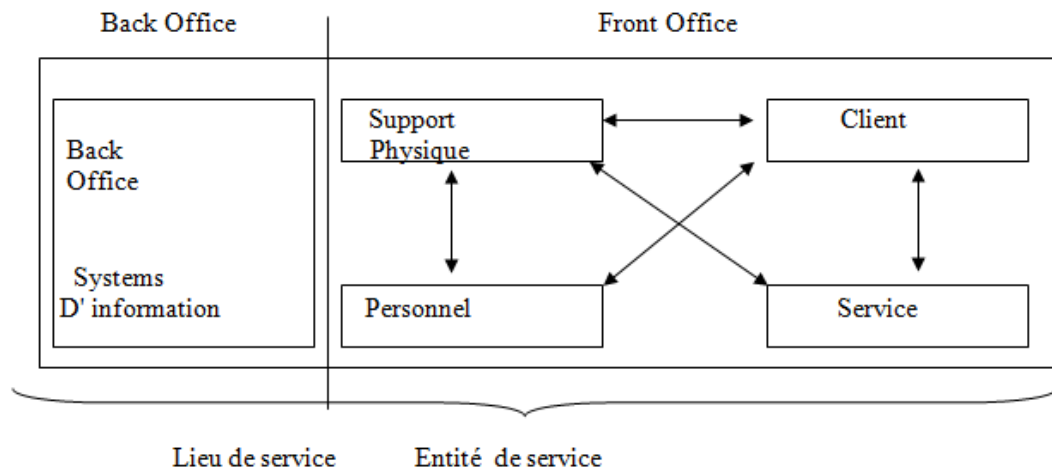
La servuction traditionnelle (1ère génération) : dans ce type, tous les inputs sont contrôlés directement par le prestataire de service. La production de ce dernier nécessite le support physique qui appartient à l'entreprise de service, le personnel en contact qui se

²⁵ Eiglier, P., & Langeard, E. (1999). *Servuction Le marketing des services*. Paris: Ediscience. P15

²⁶ Lendrevie, J., Lévy, J., & Lindon, D. (2003). *Théorie et pratique du Marketing* (Vol. 7). Dalloz.P1013

représente par les employés de l'entreprise et les clients. Tous ces éléments se représentent sur le même endroit qui est généralement l'entreprise de service et le service se produit sur place dans les locaux de l'entreprise pendant les heures d'ouverture (Munos, 2000) (voir la figure ci-dessous).

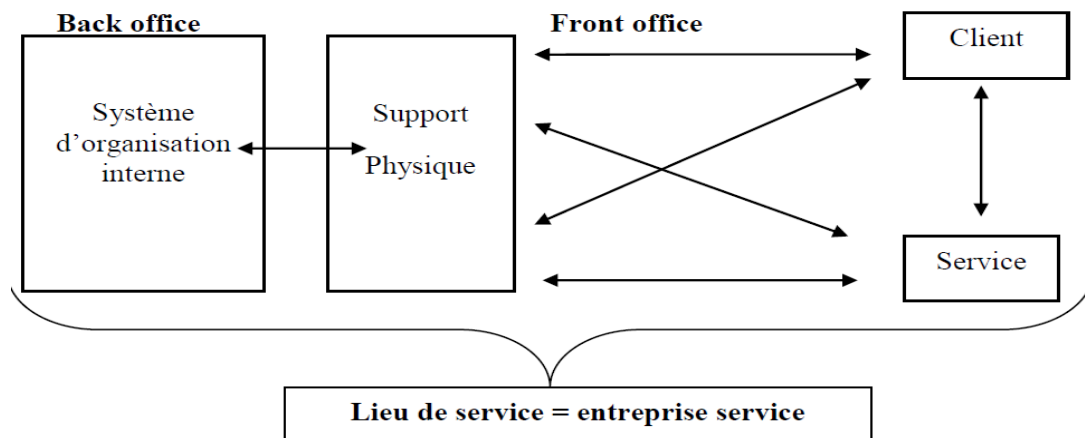
Figure 1.8. La servuction traditionnelle



Source : (Eiglier & Langeard, 1999)

La servuction automatisée (2ème génération) : Contrairement à la servuction traditionnelle, dans la servuction automatisée, il n'y a pas de personnel en contact et l'interface se fait directement avec le support physique. Ce support appartient à l'entreprise qui offre le service et la production de ce service se fait soit dans les locaux de l'entreprise pendant les heures d'ouverture de cette dernière soit hors les locaux dans le cas où la servuction n'est pas intégrée à l'entité de service (Munos, 2000) (voir la figure ci-dessous).

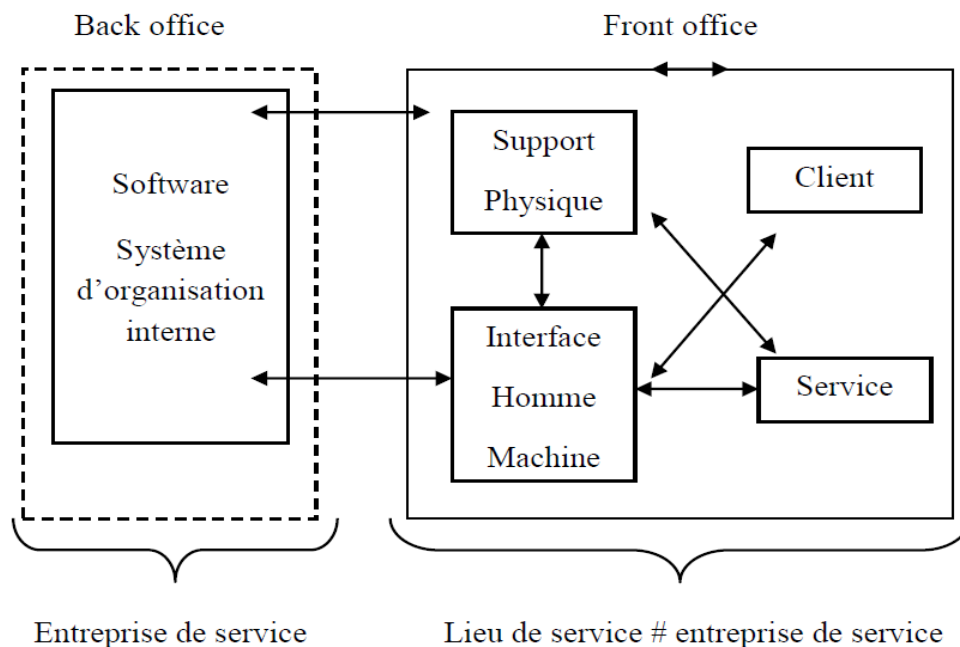
Figure 1.9. la servuction automatisée



Source : (Eiglier & Langeard, 1999)

La servuction électronique (3ème génération): Dans cette forme de servuction, le service se rend hors les locaux des entreprises. L'entité de service est intégrée soit au domicile soit au lieu de travail des clients et l'interface se fait à travers le support physique qui appartient aux clients et pas à l'entreprise. Dans ce type de servuction, l'entreprise de service ne contrôle ni les inputs ni les différents éléments de la servuction (Munos, 2000) (voir la figure ci-dessous).

Figure 1.10 La servuction électronique



Source : (Eiglier & Langeard, 1999)

3. La qualité, la qualité de service et la satisfaction

3.1. Définition de la qualité

Devenir une entreprise de qualité n'est pas facile à se réaliser (Diederer, 2003). Cela nécessite une démarche d'amélioration de la qualité continue qui a comme objectif la satisfaction des clients, l'amélioration de fonctionnement interne de l'entreprise et l'amélioration de sa compétitivité afin de maintenir et accroître sa part de marché (Nibourel, 2016). Il existe plusieurs définitions de qualité. Parmi ces définitions, nous citons les suivantes :

« La qualité, c'est l'ensemble des priorités et caractéristiques d'un produit ou d'un service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites. »²⁷

²⁷ Berrache, J.P. (1992). La Qualité De Service Dans L'entreprise. édition d'organisation. p22

«La qualité c'est d'abord la conformité ou spécification. C'est aussi la réponse ajustée à l'utilisation recherchée au moment de l'achat et à long terme ; mais c'est également le plus de réduction d'excellence les plus proches du désir que du besoin. »²⁸

«La qualité s'exprime globalement en fonction de la satisfaction que retire le client d'une prestation dans son ensemble...la caractérisation principale de cette qualité outre le fait qu'elle n'est jamais acquise est qu'elle est toujours relative. »²⁹.

3.1. 1. Les formes de qualité

Il existe deux formes de qualités qui sont :

La qualité externe : Elle a comme but la satisfaction des clients à travers de la fourniture d'un bien ou d'un service qui correspond à leurs attentes afin de les fidéliser et d'améliorer la part de marché de l'entreprise.

La démarche de cette qualité nécessite l'écoute des clients afin de déterminer leurs attentes et leurs besoins en réalisant périodiquement des enquêtes auprès de ces derniers.

La qualité interne : Cette qualité a comme but l'amélioration du fonctionnement interne de l'entreprise en mettant en œuvre des moyens qui permettent de repérer et de limiter les dysfonctionnements de l'organisation de travail. La démarche de cette qualité nécessite la participation de tous les membres de l'entreprise (managers, les employés...).

3.1. 2. Le Rôle d'une démarche qualité :

L'objectif principal d'une démarche qualité est de fournir aux clients un produit ou un service qui répond à leurs attentes avec un processus de production maîtrisé tout en assurant que l'amélioration de la qualité ne génère pas des surcoûts.

Cette démarche permet à l'entreprise :

- d'avoir un avantage concurrentiel.
- de viser la confiance des clients.
- de motiver l'ensemble du personnel.
- d'obtenir une meilleure rentabilité.
- de satisfaire de nouvelles exigences des clients.
- de garantir des performances.

²⁸ Teboul, J (1987). La Qualité De Service à La Conquête Du Client. Paris. Inter Edition. p19

²⁹ Eigilier, P., & Langeard, E. (2000). La Servuction: Marketing Des Services. Paris. Edition international. P90

3.2. Définition de la qualité de service

Dans la littérature, il existe une multitude de définitions de la qualité de service. Selon Zeithaml (1981), la qualité de service ne se limite pas uniquement aux caractéristiques de ce dernier, mais aussi au « *jugement du consommateur concernant le degré d'excellence ou de supériorité attribué à une entité* »³⁰. De plus, d'après Bitner et al (2000), la qualité de service est « *une impression globale du client relative à l'infériorité ou à la supériorité d'une organisation et de ses services* »³¹. En se basant sur le même principe, plusieurs définitions ont été élaborées à savoir la définition de Parasuraman et al (1987) et Grönroos (1984). D'après ces derniers, la qualité de service est définie comme étant l'écart entre les attentes des clients et leurs perceptions. En 1992, cette définition a été critiquée par Cronin & Taylor. Selon ces derniers, les définitions de la qualité de service qui se basent sur les écarts entre les attentes et les perceptions de clients concernant le service reçu se confondent entre les deux termes «satisfaction et qualité de service». D'après Cronin & Taylor (1992), la qualité de service est définie comme une attitude du client envers le service.

3.3. Définition de la satisfaction

Le concept «satisfaction» est très complexe et difficile à définir, car il dépend de l'état psychologique de client et son sentiment lors de son achat et de la consommation de service ou d'un bien (Evrard, 1993), (Lichtlé et al, 2002). Cette complexité a fait l'objet de plusieurs débats, ce qui explique l'existence d'une multitude de définitions de ce concept. Selon Westbrook et Reilly (1983), «*la satisfaction est une réaction émotionnelle... est un état d'esprit agréable qui découle de la constatation qu'un produit, un service, un point de vente ou une action conduit à la réalisation des valeurs personnelles*»³². D'autre part, selon Legolvan (1995), «*la satisfaction est la finalité même de la démarche marketing, elle exprime le degré de contentement procuré par la réponse apportée à un désir.*»³³

³⁰ Zeithaml V; (1981), How Consumer Evaluation Processes Differ Between Goods and Services, in marketing of services, chicago p2

³¹ Bitner M. J., Brown S. W. et Meuter M. L., 2000, *Technology Infusion in service encounters*, Academy of marketing Science, Vol.28, n°1, p 142.

³² Westbrook, R., & Reilly, M. (1983). Value- percept disparity: an alternative of the disconfirmation of expectation theory of consumer satisfaction. *Advance in Consumer Research* , 10, p. 257.

³³ Legolvan, Y. (1995). Stratégie, segmentation, marketing-mix et politique de l'offre (7 eme édition) , p186

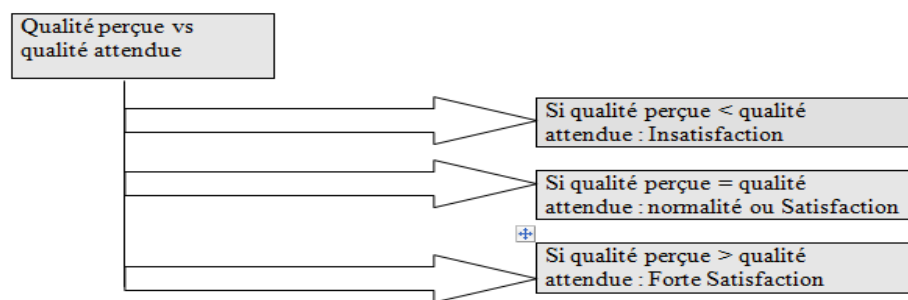
Pour Kotler et Dubois (2000) : «*la satisfaction est le jugement d'un client vis-à-vis d'une expérience de consommation ou d'utilisation résultant d'une comparaison entre ses attentes à l'égard du produit et ses performances perçus*»³⁴. Selon ces derniers, en se basant sur cette définition, le client peut être (Oliver, 1980) (voir la figure ci-dessous):

Satisfait: lorsque la qualité perçue lors de sa consommation de service ou d'un bien est supérieure à ses attentes.

Insatisfait : lorsque la qualité perçue est inférieure à ses attentes.

Indifférait : lorsque la qualité perçue se rapproche de ses attentes.

Figure 1.11. le paradigme de la confirmation des attentes³⁵



Source : (Ray, 2001)

3.4. La qualité de service et la satisfaction

Pour Audrain et Evard (2001), la différence entre les deux concepts «satisfaction et qualité de service» est dimensionnelle. Selon ces derniers, contrairement à la qualité de service qui est essentiellement cognitive, la satisfaction comprend deux dimensions : la dimension cognitive et la dimension effective. De plus, la satisfaction caractérise le client. Elle est purement expérimentale (Lichtlé, Plichon, & Llosa, 2001). Elle est spécifique à une transaction (SECK, 2009) et représente le jugement de consommateur en se basant sur son cumul d'expérience (Ngobo, 1997). Alors que la qualité de service caractérise le produit ou l'expérience de service. Elle peut être évaluée seulement à partir des informations externes. Elle est évaluée en se basant sur le «*jugement du consommateur concernant le degré d'excellence ou de supériorité attribué à une entité*»³⁶.

Par ailleurs, pour Parasuraman et al (1985), la différence entre ces deux concepts réside dans la manière de l'évaluation de ces deux concepts.

³⁴ Kotler, P., & Dubois, B. (2000). Marketing Management (10eme édition). Paris, P68.

³⁵ Ray, D. (2001). Mesurer la satisfaction de la clientèle. Paris: Organisations. P31

³⁶ Zeithaml V; (1981), How Consumer Evaluation Processes Differ Between Goods and Services, in marketing of services, chicago p2

«Dans l'évaluation de la qualité du service, le degré de comparaison est ce que le consommateur «devrait» attendre; alors que dans l'évaluation de la satisfaction, la comparaison adéquate est ce que le consommateur «voudrait» attendre»³⁷.

Pour ce qui est de la relation qui existe entre les deux concepts, dans la littérature, il n'y a pas d'accord sur ce point. En effet, on constate deux courants complètement différents (Sabadie, 2001). Un courant qui considère la qualité de service comme un antécédent de la satisfaction (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1985) et un autre qui suggère l'inverse (Bitner, 1990), (Bolton & Drew, 1991).

Par ailleurs, plusieurs chercheurs représentent la satisfaction comme le résultat de la qualité. En effet, selon Eiglier & Langeard (1987), Cronin et Taylor (1992), Lewis & Nightingale (1991) et Lewis & Booms (1993), un service peut être jugé de bonne qualité si l'offre de ce dernier est capable de satisfaire les attentes et les besoins des clients. De plus, d'après l'AFNOR (Lamprecht, 1997), la qualité de service est définie comme : *«ce qui donne satisfaction à un client. Elle est constituée par l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites»³⁸*, Pour ce qui est de Rock et Ledoux (2006), la qualité représente *«l'ensemble des caractéristiques d'un bien ou d'un service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire de manière continue les besoins et les attentes des utilisateurs ou des usagers»³⁹.*

D'autre part, pour Bolton et Drew (1991), les deux concepts «satisfaction et qualité de service» sont fortement corrélés positivement. Selon ces deux derniers chercheurs, c'est les niveaux élevés de la satisfaction qui améliorent la qualité perçue ce qui n'est pas généralement le résultat de la plupart des études qui ont montré le contraire, à titre illustratif : les travaux de comparaison de Bahia (2004), qui ont abouti à une supériorité des coefficients d'ajustement du modèle (Qualité → Satisfaction) au détriment du modèle alternatif (Satisfaction → Qualité), l'étude de Lakhrif et al (2016), réalisée auprès de quatre-vingt-six des plus grands déposataires d'une banque commerciale marocaine, qui a montré l'influence de la qualité perçue par le «grand client» sur sa satisfaction et son engagement.

³⁷ Nefzi, A. (2008). La relation entre la perception de la qualité et la fidélité relationnelle: le cas de la téléphonie mobile en Algérie. 24ème congrès international de l'Association Française du Marketing (AFM), P 12 .

³⁸ AFNOR NFX 50-120.

³⁹ Gilbert Rock et Marie Josée Ledoux, le service à la clientèle, édition de Renouveau pédagogique INC, Canada, 2006. p 80.

3.5. Les Modèles conceptuels de la qualité des services.

3.5.1. Le modèle de Sasser, Olson et Wyckoff (1978)

Sasser, Olsen et Wyckoff (1978) sont les premiers chercheurs qui se sont intéressés à mesurer la qualité de service en se basant sur la détermination d'une liste d'attributs désirés du service. Cette dernière dispose sept catégories d'attributs qui concernent à la fois le service de base et les services périphériques. Selon ces auteurs, la qualité de service est évaluée par l'écart entre les attributs réels vécus et ressentis par le client lors de sa consommation de service et les attributs désirés qui sont les suivants (Paraschivescu & Căprioară, 2008) ⁴⁰:

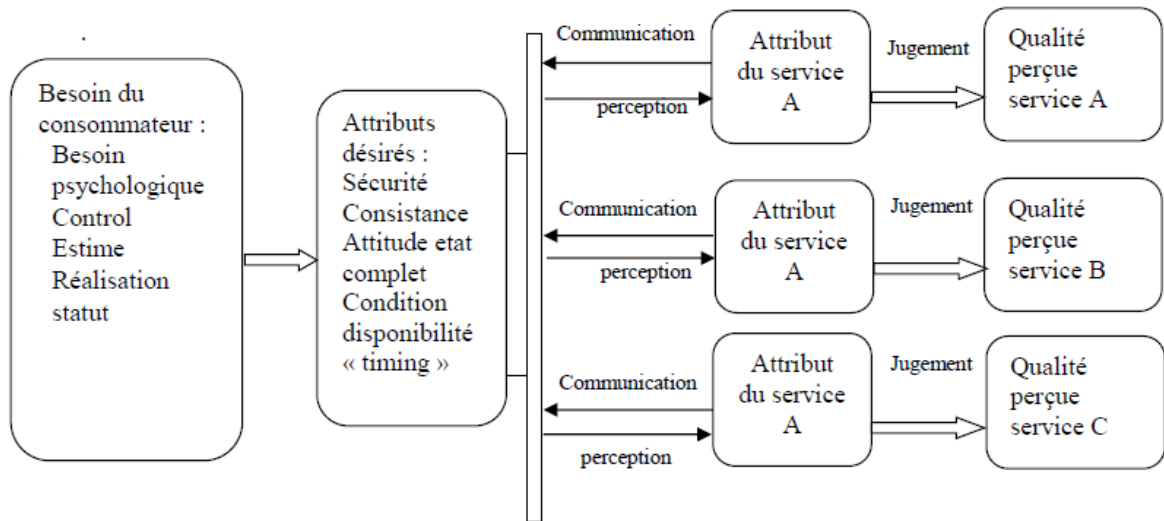
- La sécurité pour le client ou les biens qu'il possède ;
- La consistance, qui peut se traduire par la fiabilité et la standardisation de service ;
- L'attitude ou le comportement manifesté par le personnel lors de l'interaction prestataire-client ;
- L'état complet et la variété des services offerts ;
- Les conditions présentes ou durant la prestation du service ;
- La disponibilité ou la facilité d'accès au service ;
- Le timing qui se rapporte au moment et la durée de la prestation du service.

D'autre part, pour évaluer la qualité de service, selon ce modèle, le client peut suivre l'une des démarches suivantes (Sasser, Olsen, & Wyckoff, 1978) :

1. L'évaluation de la qualité de service se base seulement sur un seul attribut qui doit être jugé comme un déterminant de qualité. Les autres attributs n'ont pas d'effet significatif sur cette évaluation.
2. L'évaluation de la qualité de service se base également sur un seul attribut, mais à condition que les autres attributs respectent un niveau minimum de qualité.
3. L'évaluation de la qualité de service se fait à travers d'un barème. Dans ce dernier, un score de satisfaction doit être attribué à chaque attribut et un score élevé d'un attribut peut compenser le score le plus faible de l'autre.

⁴⁰ Paraschivescu, A., & Căprioară, M. (2008). La qualité de service- les modèles conceptuels. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, 17 (2), p792.

Figure 1.12. Le modèle de la qualité du service selon Sasser, Olsen & Wyckoff



Source : (Sasser, Olsen, & Wyckoff, 1978)

3.5.2. Le modèle de Grönroos (1982)

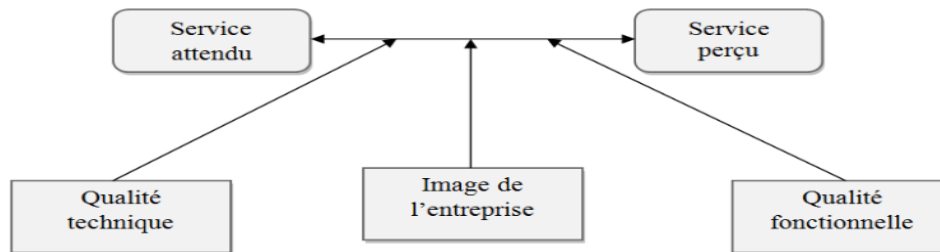
Grönroos (1984) considère la qualité perçue de service comme le résultat d'une comparaison entre les attentes du client et ses expériences réelles d'un service. D'après cet auteur, il existe trois dimensions de la qualité perçue d'un service (voir la figure ci-dessous) :

La qualité technique : qui se représente par les différentes caractéristiques et le contenu de service offert aux clients. Dans cette dimension, l'évaluation de la qualité se mesure d'une manière objective par les consommateurs grâce aux caractéristiques des services offerts (Ballantyne, Christopher, Payne, & Clark, 1994).

La qualité fonctionnelle : cette qualité fait référence à la manière dont le client et le prestataire de service interagissent au cours des transactions (Ballantyne, Christopher, Payne, & Clark, 1994). L'évaluation de cette qualité se base essentiellement sur les perceptions des clients qui dépendent à la fois de l'aspect psychologique et le comportement des deux parties : prestataires de service et clients.

L'image de l'entreprise : Elle dépend de la perception de client qui dépend elle-même de la qualité technique et de la qualité fonctionnelle du service.

Figure 1.13. La qualité de service et ses dimensions selon Grönroos (1984)



Source : (Grönroos, 1984)

Selon Boyer et Nefzi (2009), «*Malgré l'intérêt de ce modèle, il semble approprié de noter que les résultats des études empiriques présentées par Grönroos représentent le point de vue des prestataires de service et non celui des consommateurs. En outre, ce modèle ne présente pas une description précise des composantes du concept de qualité perçue. De plus, il n'offre pas suffisamment de précisions sur la nature et l'ordre d'importance des relations entre ces composantes*»⁴¹.

3.5.3. Le modèle SERVQUAL

Ce modèle «SERVQUAL» est développé par Parasuraman, Zeithaml et Berry (1985, 1988, 1990). L'objectif de ce modèle est de mesurer la qualité de service en se basant sur dix dimensions qui sont : les éléments tangibles, la fiabilité, la serviabilité, la communication, la crédibilité, la sécurité, la compétence, la courtoisie, la compréhension/connaissance du consommateur et l'accessibilité. Cette liste a été par la suite (1991) raffinée en cinq dimensions qui sont⁴²:

- L'élément tangible : qui fait référence au support physique de service. Ce support est représenté par tous les éléments matériels nécessaires à la production du service.
- La fiabilité du service : C'est la capacité de réaliser le service en toute confiance et avec précision.
- La serviabilité : la volonté de répondre aux besoins des consommateurs.
- L'empathie : la capacité de se mettre à la place de consommateur afin de prendre en considération ses besoins et désirs.
- L'assurance : compétence et politesse des employés ainsi que leur capacité de créer une confiance avec les clients.

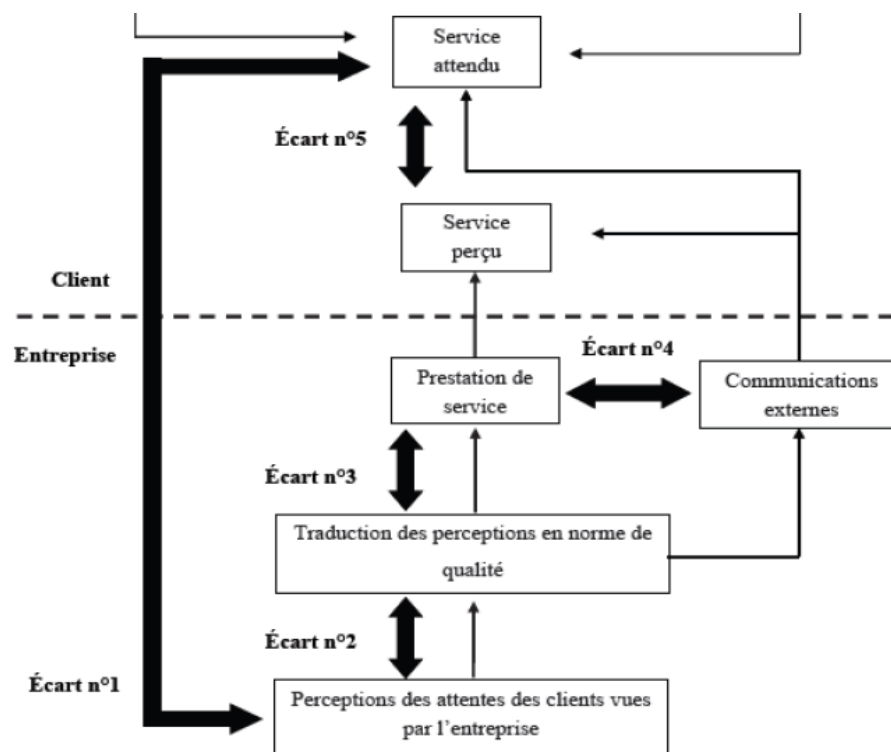
⁴¹ Boyer, A., & Nefzi, A. (2009). La perception de la qualité dans le domaine des services : Vers une clarification des concepts. *La Revue des Sciences de Gestion*, 237-238 (3), p54

⁴² la serviabilité, l'assurance et l'empathie sont liées aux comportements du personnel

Selon Parasuraman et Al (1985, 1988, 1990), la qualité de service est définie comme étant l'écart entre les attentes des clients, qui sont normatives et associées à leurs besoins et désirs (Perron, 1998), et leurs perceptions concernant le service reçu. Cet écart peut prendre quatre formes différentes (voir la figure ci-dessous) :

1. L'écart entre les attentes du client et la perception des gestionnaires de service.
2. L'écart entre la perception des gestionnaires de service et les normes de qualité de service qui sont mises par les managers ou sont des conditions de marché.
3. L'écart entre les normes de qualité et la prestation de service.
4. L'écart entre la prestation de service et les promesses données aux clients ;
5. L'écart entre le service reçu par le client et le service attendu.

Figure 1.14. Modèle de la qualité de service selon Parasuraman et al (1985)



Source : (kotler, Kaller, Manceau, & Dubois, 2009)⁴³

Ce modèle a été appliqué par plusieurs chercheurs dans divers pays et domaines. Cela peut s'expliquer par sa simplicité d'utilisation et la possibilité de son adaptation à divers secteurs de services (Morales, Ladhari, Perreault, & Nyeck, 1989). Néanmoins, ce modèle a été critiqué notamment en ce qui concerne ses dimensions de la qualité de services. Selon Kerak et Al (2010), les dimensions de la qualité de service varient et dépendent de type de service. En effet, les cinq dimensions de la qualité de service proposées par Parasuraman et

⁴³ kotler, P., Kaller, k., Manceau, D., & Dubois, B. (2009). *Marketing management* (Vol. 13). Pearson. p471

Al ne ressortent pas dans toutes les études empiriques qui ont utilisé ce modèle. Parmi ces études, on cite l'étude de (Morales, Ladhari, Perreault, & Nyeck, 1989), (Carman, 1990), (McDougall & Levesque, 1992), (Asubonteg, McCleary, & Swan, 1996) et (Llosa, Chandon, & Orsingher, 1998). De plus, plusieurs auteurs ont également critiqué ce modèle sur l'utilisation du paradigme de la confirmation des attentes (écart entre attentes et perceptions). Comme les attentes sont subjectives, l'interprétation de ces dernières peut être parfois mal interprétée et peut avoir des effets parfois opposés sur la perception de la qualité de service (Carman, 1990), (Babakus & Boller, 1992), (Cronin & Taylor, 1992), (Kerak & Barrijal, 2010)...

3.5.4. Le modèle de servuction

Le modèle Servuction a été développé par Eiglier et Langeard en 1987. Selon ces derniers, la servuction est définie comme *«l'organisation systématique et cohérente de tous les éléments physiques et humains de l'interface client-entreprise nécessaire à la réalisation d'une prestation de service dont les caractéristiques commerciales et les niveaux de qualité ont été déterminés»*⁴⁴. D'après Eiglier et Langeard (1987), la qualité de service *« est faite de deux éléments, l'un objectif et l'autre subjectif. La qualité objective se réfère au support physique du service, alors que la qualité subjective est dérivée de la satisfaction du client »*⁴⁵. L'évaluation de cette qualité de service doit se baser sur trois dimensions qui sont (Nefi & Ghachema, 2012) :

- « L'output du service élémentaire (capacité du service à répondre aux attentes des clients).
- Les éléments de la servuction (dimensions associées au support physique et au personnel en contact) ;
- Le processus lui-même (variables associées aux interactions entre le prestataire et son client) ».

Les critiques adressées à ce modèle se portent sur la dimensionnalité de la qualité de service. Comme le modèle «SERVQUAL» développé par Parasuraman et Al (1985), les dimensions de la qualité de service déterminées dans ce modèle (servuction) sont également jugées inadaptées à la diversité des secteurs des services existants. De plus, ce modèle a été critiqué par rapport à son approche qui ne tient pas en compte suffisamment

⁴⁴ Eiglier, P., & Langeard, E. (1987). *Servuction : le marketing des services*. Paris: McGraw-Hill.P15

⁴⁵ Boyer, A., & Nefzi, A. (2009). La perception de la qualité dans le domaine des services : Vers une clarification des concepts. *La Revue des Sciences de Gestion* , 237-238 (3), p. 49.

l'expérience des consommateurs. En effet, selon (Davies, Baron, & Harris, 1999), la participation orale des consommateurs constitue des données importantes sur l'amélioration de la qualité de service, et le rôle de ces derniers ne se limite pas à l'achat et l'évaluation de service.

3.5.5. Le modèle Servperf

Ce modèle a été développé en 1992 par Cronin & Taylor. Selon ces derniers, l'évaluation de la qualité de service devait être mesurée en se basant uniquement sur la mesure de la perception du service reçu et non pas par l'écart entre les perceptions et les attentes telle qu'elle est évaluée par Parasuraman *et al* (1987) (Boyer & Nefzi, 2009) et (Carman, 1990). Selon Cronin et Taylor (1992), l'évaluation de la qualité de service dans le modèle Servqual se base sur un paradigme imparfait et sur la mesure de la satisfaction et non pas sur la qualité de service. De plus, les cinq dimensions de la qualité de service de ce modèle ne peuvent pas être généralisées à l'ensemble des services (Boyer & Nefzi, 2009). En prenant en considération de ces critiques dans leur modèle, Cronin et Taylor (1992) proposent une méthode d'évaluation qui se base sur une échelle unidimensionnelle qui peut être adaptée et utilisée dans divers domaines. Cette échelle d'évaluation comporte 21 items⁴⁶ qui sont considérés comme des critères communs aux quatre domaines d'étude de ces derniers : la restauration rapide, le nettoyage à sec, les opérations bancaires et la dératisation.

⁴⁶ Les mêmes items de modèle de Servqual à l'exception de l'item N° 19 qui n'est pas été retenu (les employés de XYZ ne vous accordent pas une attention personnalisée)

**CHAPITRE 2 : LES INDUSTRIES DE
RÉSEAU : DE MONOPOLE NATUREL
A UNE NOUVELLE
RÉORGANISATION**

Ce chapitre a pour objet de présenter les industries de réseau qui ont des caractéristiques spécifiques de fonctionnement, qui les différencient des autres types d'industries. Traditionnellement, ce type d'industrie est organisé sous forme de monopole public verticalement intégré. En revanche, cette structure a été remise en cause par les libéraux (Milton Friedman, Friedrich August et Von Hayek) à cause de son inefficience. Ils ont par conséquent réclamé la mise en place d'un processus de libéralisation qui se traduit, dans les années 80 aux États-Unis et en Grande-Bretagne, à la fin des années 90 en Europe, par le mouvement de dérégulation et de privatisation et qui a par la suite tendance à se généraliser partout dans le monde. Ce processus de libéralisation a mené à des changements radicaux du cadre institutionnel et réglementaire qui a rendu ces industries plus performantes en termes de prix et de qualité. Selon F. Levêque (2004), les expériences de la libéralisation à travers le monde ont montré le besoin de ces industries à une nouvelle réglementation qui peut conduire à une séparation entre le monopole, le régulateur et le gouvernement. Ce chapitre est consacré à la présentation de ces industries de réseau en se focalisant sur trois axes essentiels.

Le premier axe est consacré à l'organisation et les caractéristiques de ce type d'industrie ainsi que les défaillances de marché traditionnel qui caractérisent ces industries de réseau (service public, monopole naturel et externalité).

Le deuxième est consacré à la réglementation publique de ces industries en se basant sur la présentation des différents courants de pensée.

Et le dernier axe présente un résumé sur les mouvements de la libéralisation de ce type d'industrie.

1. Définition et caractéristiques d'une industrie de réseau

Les industries de réseau *« se sont des industries qui se caractérisent par la fourniture de produits ou de services au consommateur final par l'intermédiaire d'un réseau en mettant en relation en amont l'offre et en aval les consommateurs »*⁴⁷. Elles regroupent les télécommunications, les services postaux, les industries d'électricité et du gaz, les services de transport (urbains, ferroviaires, aériens, routiers, maritimes), les industries de l'eau, l'audiovisuel (voir le tableau ci-dessous)... Ce type d'industrie appelé industrie de réseau, car leur activité repose sur l'utilisation d'un réseau qui permet de mettre en relation des

⁴⁷ « Performances des marchés des industries de réseaux prestataires de services d'intérêt général : première évaluation horizontale », Document de travail Réalisé par les services de MM. Bolkestein et Solbes, membres de la Commission Européenne, Bruxelles, le 7/12/2001.

fournisseurs et des consommateurs de certains biens et services. Pour Angelier (2007), ces industries sont un ensemble hétérogène qui regroupe les biens ou services destinés aux utilisateurs finaux. Elles ont un poids stratégique très important comparativement aux autres industries sur le plan économique, politique et social.

Tableau 2.1. Exemple de sous ensemble de quelques industries de réseau

Strates Industries	Infrastructure	info structure	Production de services finals
Télécommunications	Equipements de transmission urbaine (boucle locale) et interurbaine : câbles, réseau hertzien, fibres optiques	Intelligence de commutation	Communication vocale, transmission d'informations (météo, réveil), fax, image ; et avec le haut débit : Internet, programmes télévisés.
Transports maritimes	Ports, signalisation maritime (phares et balises), systèmes de radionavigation, météo marine, moyens de sauvetage et de lutte contre la pollution	Surveillance de l'application des règles de sécurité maritime, veille et intervention en cas d'accidents et de pollution	Transport de passagers et de fret, pêche, loisirs nautiques
Transports ferroviaires	Gares, voies ferrées, systèmes de transmission de signaux	Attribution de sillons, aiguillage du trafic	Transport de passagers et de fret
Radiodiffusion	Appareils émetteurs, réseau hertzien avec relais	Gestion des longueurs d'ondes et des créneaux horaires d'émission	Fabrication, production, achat et diffusion de programmes audio
Electricité	Lignes de transport (haute tension) et distribution (moyenne et basse tensions), transformateurs	Dispatching	Production d'électricité de base et de pointe

Source : Angelier (2007), économie des industries de réseau, Édition PUG, P21.

Ces industries ont des caractéristiques qui font leurs spécificités par rapport aux autres industries qui sont principalement : les économies d'échelle⁴⁸, coût d'implémentation de l'infrastructure très élevé, externalité de réseau. Ces spécificités sont la raison principale de la structuration traditionnelle de ces industries en forme des monopoles publics verticalement intégrés.

⁴⁸ on parle de cette notion lorsque le coût moyen ou unitaire diminue en augmentant la production.

Dans ce type d'industrie, la distinction entre les coûts des infrastructures (coût énorme et le retour de l'investissement s'attend à long terme) ainsi que les coûts de service (couche haute) est très important. Les premiers coûts sont considérés comme des coûts fixes irrécupérables, car ils ne peuvent pas être revendus ou utilisés dans un autre investissement. Baumol et Sidak (1995) ont identifié trois types de ces coûts (appelés aussi les coûts échoués) qui sont :

- Les coûts des investissements qui sont devenus comme des investissements non compétitifs avec la libéralisation de ce type d'industrie ;
- Les coûts des engagements contractuels de long terme ;
- Les coûts de la garantie de service universel.

Pour ce qui concerne les coûts de service (les coûts variables de court terme), ces derniers représentent les coûts liés au fonctionnement du réseau. Ils sont assez faibles comparativement aux coûts des infrastructures.

2. Les défaillances de marché des industries de réseaux : La théorie «standard»

2.1. Biens/services publics

Les principaux critères qui permettent de définir un bien public sont la non-rivalité et la non-exclusivité de bien (Samuelson, 1954).

La non-rivalité d'un bien signifie que la consommation de ce bien par un individu n'empêche pas et ne diminue pas sa consommation pour une autre personne, c'est-à-dire que les consommateurs peuvent consommer en même temps une même quantité du bien ($Q_i^i = Q_i^j = \dots = Q_i$). Pour ce qui concerne la non-exclusivité, ce terme désigne l'impossibilité d'exclure une personne de la consommation de bien. Par exemple, dans le cas de l'éclairage public tout le monde est bénéficiaire de l'éclairage et on ne peut pas exclure une personne de ce service même si cette personne ne paye pas l'usage de ce bien. En réalité, il existe peu de biens qui réunissent ces deux caractéristiques de la non-rivalité et la non-exclusivité en même temps (les biens publics purs). Dans le cas de l'absence de l'une des deux caractéristiques, le bien est appelé un bien public impur ou imparfait. Dans ce contexte, le bien est appelé un bien de *club* lorsque le bien est non rival, mais il est exclusif, et un bien commun lorsque le bien est non exclusif, mais il est rival dans sa consommation. Le tableau ci-dessous montre quelques exemples de services publics.

Tableau 2.2. Classification économique des services publics

Exemple	Catégorie du bien	Type de consommation	Mode d'accès	Mode de financement
Télécommunication	Bien de club	Facultative	Payant	Recettes perçues auprès des usagers
Électricité et Transport ferroviaire	Biens de club	Facultative	Payer partiellement	Mixte
Accès au musée ou sur l'autoroute	Biens de club	Facultative	Accès gratuit	Impôt ou mixte
Entrée à l'école et la vaccination	Biens en commun	Forcé	Gratuit	Impôt
Défense nationale	Bien collectif pur	Forcé	Gratuit	Impôt

Source : (Lévêque F. , 2004)

Vu les caractéristiques des biens publics, «*les usagers sont peu incités à payer pour un bien qu'ils peuvent consommer gratuitement, de même que les producteurs sont peu incités à dépenser pour maintenir ou améliorer la qualité du bien public sachant qu'ils ne peuvent exiger de rétribution en contrepartie de l'effort consenti*»⁴⁹. L'importance de ces services dans la vie quotidienne des citoyens et dans le fonctionnement économique d'un pays incite une intervention de l'état afin d'éviter ce type de problème. Cette intervention doit combattre le comportement de *passager clandestin* de consommateur, doit garantir le financier de ces types des biens (financement par l'impôt) et doit exiger trois principes essentiels pour leurs fonctionnements qui sont :

- La continuité de service : vu l'intérêt général de ces services, ces derniers doivent fonctionner d'une manière continue et régulière.
- L'égalité en termes d'accès aux services, d'égalité devant la loi et la réglementation, d'égalité devant les charges publiques notamment en ce qui concerne les impôts et les taxes.
- L'adaptabilité ou la mutabilité de service : les gestionnaires des services publics (des organismes publics dans la majorité des cas) peuvent modifier la mise en œuvre de ces services afin de s'adapter aux évolutions sociales, technologiques, économiques, satisfaire l'évolution des besoins collectifs et répondre aux exigences de l'intérêt général.

⁴⁹ BELAÏD, R. (2007). Environnement institutionnel et performance de la régulation des industries de réseau dans les pays en développement: Etude empirique sur le secteur des télécommunications et analyse du cas algérien. *Thèse de Doctorat en Statistique et Economie Appliquées*. ENSEEA, Algérie. P 21

2.2 Externalité de réseau

Les externalités de réseau veulent dire que : *«la valeur du service est en fonction du nombre des services associés proposé et/ou du nombre des utilisateurs des services.»*⁵⁰

D'après Katz et Shapiro (1985), il existe deux types d'externalités : directes et indirectes.

Une externalité directe signifie que l'augmentation de nombre d'utilisateurs de réseau a un effet direct sur l'utilité de consommateur. À titre illustratif, l'augmentation de nombre d'abonnés d'un réseau téléphonique a un effet sur l'utilité et l'importance de service offert par ce réseau. Plus le nombre d'abonnés est important, plus l'utilité de ce service est importante pour les utilisateurs de ce réseau.

Pour une externalité indirecte, cette dernière signifie⁵¹ que l'augmentation de nombre d'usager d'un réseau engendre une amélioration de l'offre de bien ou service. En effet, l'accroissement du nombre d'utilisateurs incite les fournisseurs à améliorer l'offre et à lancer de nouveaux services. À titre illustratif, l'augmentation de nombre d'abonnés d'une chaîne de la télévision incite les managers de ces chaînes à améliorer et à lancer de nouveaux programmes.

Ces externalités peuvent être positives ou négatives. Elles sont positives lorsque l'augmentation du nombre d'utilisateurs a un effet positif sur l'utilité et l'amélioration de bien ou service, et un effet négatif lorsque la capacité du réseau arrive à la saturation⁵². Généralement, les externalités «positifs ou négatifs» ne sont pas prises en considération dans l'appréciation de la valeur sociale de l'output et dans la détermination des tarifs, ce qui crée un décalage entre la «valeur sociale» et la «valeur privée» et une défaillance du système des prix de l'activité génératrice d'externalités (BELAÏD, 2007). Ce problème de sous-estimation ou de sur-estimation de ces activités de réseau conduit à l'intervention d'un régulateur. Le rôle de ce dernier est d'intégrer ces externalités dans le fonctionnement de marché. À titre illustratif, dans le cas de présence des externalités négatives, pour remédier au problème de la dégradation de surplus social, le régulateur doit imposer des taxes aux producteurs afin de limiter la demande. Et dans le cas de l'existence d'externalité positive, le régulateur doit subventionner l'activité.

⁵⁰Thierry Penard, chapitre « Stratégies et concurrence dans la Net-Economie », in M. Basle et T.Pénard (Eds.) eEurope : la société européenne de l'information en 2010, Economica, 13-50, 2002.

⁵¹ Ce type d'externalité se trouve dans les biens systèmes

⁵² On parle de congestion dans le système électrique

2.3. Monopole naturel

Traditionnellement, les industries de réseaux sont organisées sous forme de monopoles verticalement intégrés. Cette structure est justifiée par l'importance des coûts des infrastructures lors de l'implantation de ces industries et la présence de rendement d'échelle croissant qui limitent la possibilité de la concurrence dans ce type d'industrie. En effet, les partisans des monopoles préconisent la bonne gestion de ces industries sous forme des monopoles naturels à cause de ces deux caractéristiques (coûts des infrastructures et le rendement d'échelle).

Pour, Faulhaber (1973), une firme est en situation de monopole naturel lorsque le coût de production d'un bien dans le cas de la présence d'une seule firme sur le marché est inférieur au coût de production de ce bien lors de la présence de plusieurs firmes (sous-additivité de la fonction de coût). La formule suivante montre cette situation :

$$C(Q) < C(Q1) + C(Q2) \forall Q, \forall Q1 > 0, Q2 > 0, /Q1 + Q2 = Q$$

Dans le cas où les firmes offrent une variété de biens, cette formule sera modifiée en remplaçant les quantités Q, Q1 et Q2 par des vecteurs. Dans ce cas, la formule de sous-additivité de la fonction de coût deviennent:

$$C(q) < C(q_1) + C(q_2) \forall q = (q_1, q_2, \dots, q_n), q_1 = (q_{11}, q_{12}, \dots, q_{1n}), q_2 = (q_{21}, q_{22}, \dots, q_{2n}) \text{ tel que } q = q_1 + q_2$$

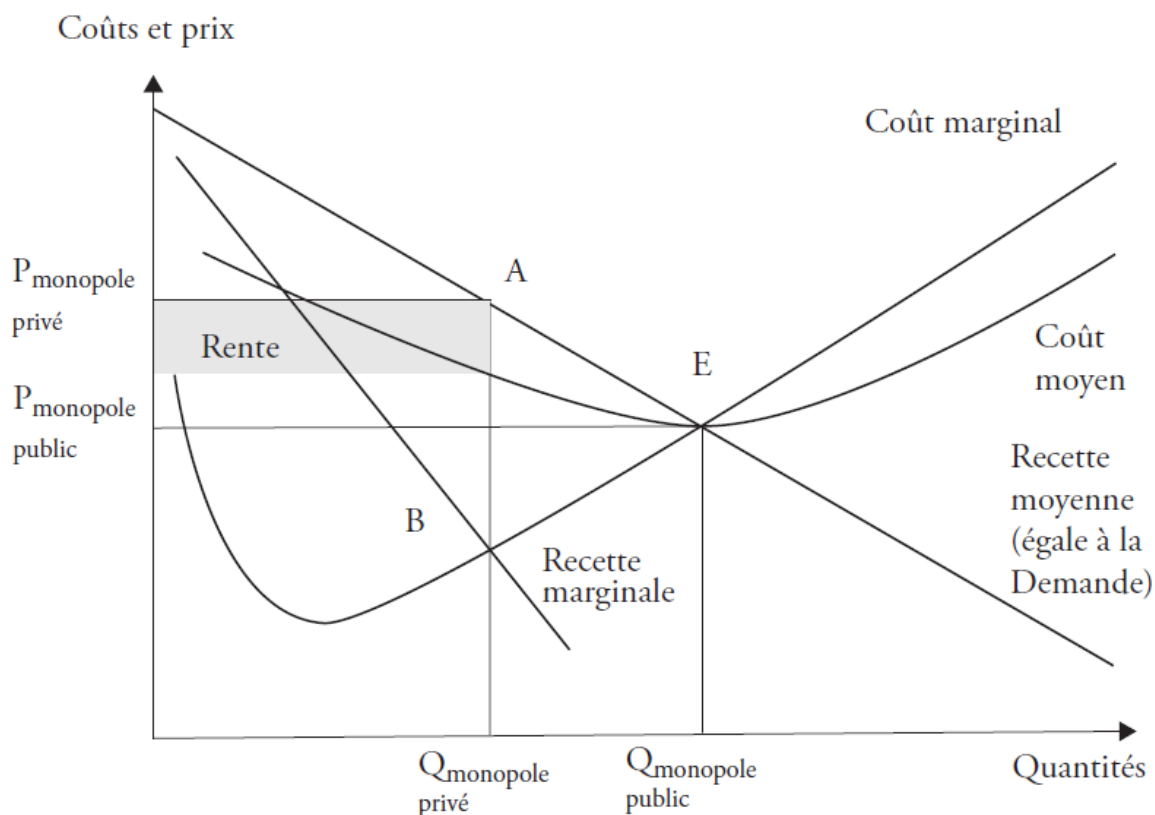
2.3.1. Monopole public et monopole privé

Deux types de monopoles peuvent exister sur le marché (Angelier J. , 2007):

- Un monopole privé qui maximise son profit en offrant une quantité telle que le coût marginal est égal à la recette marginale.
- Un monopole public qui maximise le surplus collectif en offrant les quantités telles que le coût marginal est égal au prix de marché.

Selon Angelier (2007), le monopole public est plus efficace que le monopole privé en termes d'efficacité productive (coût moyen de production plus bas), d'efficacité allocative (meilleure satisfaction de la demande) et d'efficacité redistributive (absence de rente). Pour cette raison, si une entreprise est un monopole naturel dans son secteur d'activité, il est préférable qu'elle soit gérée par l'État plutôt que par un privé (voir le graphe ci-dessus).

Figure 2.1. L'équilibre de long terme du monopole public et du monopole privé



Source : J.P. Angelier, économie des industries de réseau, PUG (2007).

2.3.1. Les problèmes posés par les monopoles naturels

Les problèmes posés par les firmes en situation de monopole sont principalement :

L'inefficacité productive, l'inefficacité allocative (production insuffisante, prix excessifs), l'inefficacité dynamique, l'exercice de pouvoir...

Pour ce qui concerne l'inefficacité productive, dans le cas où une firme prend le monopole sur le marché, la firme n'a aucune incitation à réduire ses coûts de production. Et comme la firme n'a pas de concurrents, donc cette dernière a un pouvoir de marché qui lui permet de fixer des tarifs supérieurs au coût marginal, sans perdre la clientèle. Et comme le monopole est l'unique producteur sur le marché, ce dernier maximise son profit sous aucune contrainte. Pour maximiser ce profit, comme la courbe de la demande est décroissante, le monopole doit fixer l'un des deux : le tarif ou la quantité de production, mais pas les deux en même temps (Carlton & Perloff, 2008).

Détermination de la quantité de production Q qui maximise le profit de monopole (Carlton & Perloff, 2008):

$$\text{Max } \pi(Q) = Q p(Q) - C(Q)$$

$\pi(Q)$: représente le profit.

Q : représente les quantités produites.

$p(Q)$: représente le tarif qui est en fonction de la quantité de production.

$C(Q)$: représente les coûts de production

En appliquant la condition de premier ordre :

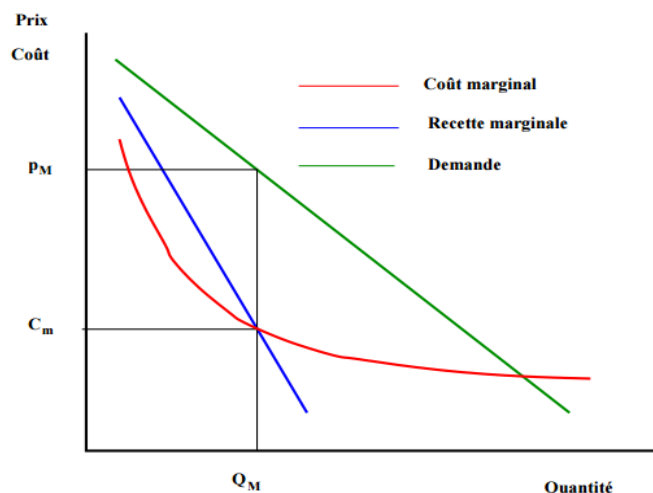
$$d\pi/dQ = (p(Q) + Q dp/dQ) - dC/dQ = 0 \iff R_m = C_m$$

$C_m = dC/dQ$: représente le coût marginal⁵⁴

$R_m = (p(Q) + Q dp/dQ)$: représente la recette marginale⁵⁵

Après la détermination de la quantité de production qui maximise le profit de monopole en égalisant la recette marginale et le coût marginal (voir le graphe ci-dessus), le prix sera ensuite déterminé en se basant sur la courbe de la demande.

Figure 2.2. Détermination de l'équilibre d'un monopole.



Source : J.P.Angelier, économie des industries de réseau, PUG (2007).

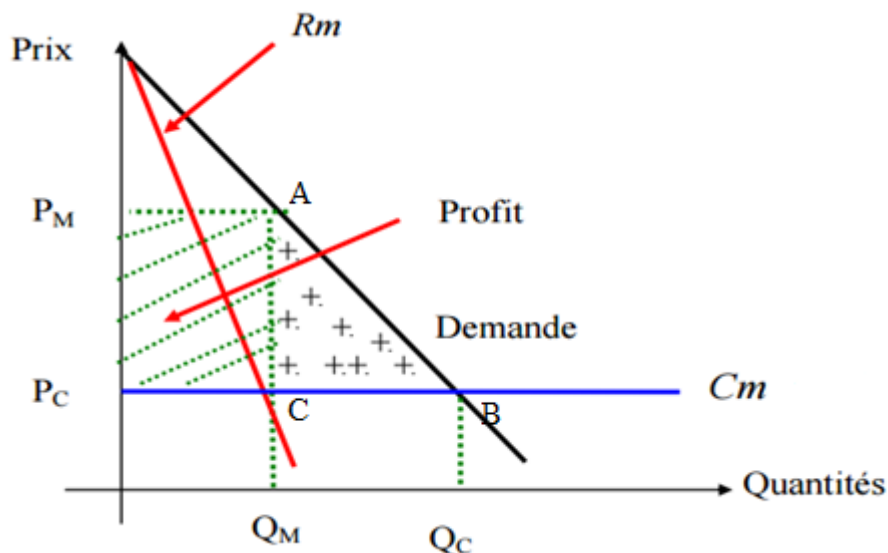
Dans le cas d'un marché concurrentiel, le prix de vente d'une firme égale au coût marginal et sa courbe de la demande est une courbe horizontale.

Le graphe ci-dessous compare l'équilibre de ces deux situations (un marché concurrentiel et un monopole).

⁵⁴ le coût de la production d'une unité supplémentaire.

⁵⁵ recette issue de la production d'une unité supplémentaire.

Figure 2.3. Comparaison entre l'équilibre d'un monopole et l'équilibre d'un marché concurrentiel.



Source : J.P.Angelier, économie des industries de réseau, PUG (2007).

En comparant l'équilibre des deux situations (monopole et marché concurrentiel), on constate que le monopole vend moins de quantités avec des prix plus élevés (inefficacité allocative). Donc l'équilibre de monopole sur le marché comparativement à celui d'un marché concurrentiel crée ce qu'on appelle une perte sociale ou une perte sèche. Cette perte est représentée sur le graphe par le triangle ABC.

Cette perte sèche est calculée comme suit : $PS = -1/2 \Delta P \Delta Q = -1/2 t^2 R \varepsilon$

$t = \Delta P / P_c$: représente le pourcentage de la variation des prix.

$R = P_c Q_c$: représente le revenu.

$\varepsilon = (\Delta Q / Q_c) (\Delta P / P_c)$: représente l'élasticité de la demande.

Pour ce qui concerne l'efficacité dynamique, ce terme renvoie à l'amélioration de l'offre à travers l'amélioration de processus de production (innovation, progrès technique, variétés de produits...). L'absence de la concurrence sur le marché n'incite pas la firme à penser à des stratégies de long terme (amélioration de son offre) qui lui permettent la garantie de son existence à long terme notamment dans le cas d'un monopole naturel (inefficacité dynamique). Dans ce cas, l'introduction de la concurrence sur le marché peut être capable «d'autoréguler le marché, avec une orientation naturelle vers la satisfaction conjointe des intérêts individuel et collectif» (BELAÏD, 2007).

3. La réglementation publique

La justification de l'intervention d'un régulateur dans les industries de réseaux est fondée sur l'existence du monopole naturel, la notion de service public et les externalités de réseaux. Suite à ces trois notions (monopole naturel, service public, externalités de réseaux), la libre concurrence sur le marché ne permet pas de corriger les imperfections de marché qui le rendent inefficace d'où la nécessité d'un régulateur. Selon Marceau (1998), un régulateur est un agent « *qui met au point, qui discipline qui assure un fonctionnement régulier et ordonné* ». Et la régulation est définie comme « *le fait d'agir sur un système complexe et d'en coordonner les actions, afin d'en obtenir un fonctionnement correct* ». Une réglementation publique est recommandée lorsque les coûts générés par cette réglementation pour corriger les imperfections de marché sont inférieurs aux coûts de la défaillance de marché. Selon les expériences de la réglementation publique dans le monde, l'implantation d'une réglementation peut être un échec ou un succès. Mais en comptabilisant le nombre de cas de succès et d'échecs, les cas d'échecs sont négligeables devant le nombre de cas de succès.

Historiquement, la théorie de la réglementation est passée par quatre grandes écoles de pensée qui sont : L'école de l'économie publique traditionnelle (Pigou), l'économie publique industrielle (Stigler, Posner, Peltzman, Becker), La nouvelle économie publique (Laffont, Tirole) et l'économie publique "institutionnelle" (Coase, Williamson).

3.1. L'école de l'économie publique traditionnelle (Pigou)

Selon cette école, le rôle principal d'une réglementation publique est de corriger les imperfections de marché en combattant le pouvoir de marché de monopole. Ce type de réglementation est appliquée durant plusieurs décennies pour réguler les grandes industries telles que les télécommunications, l'électricité, le transport... Ce type de régulation vise à maximiser le bien-être de consommateur d'une part et d'assurer aux entreprises un certain taux de rendement jugé « équitable » sur leurs investissements d'autre part.

Cette école de pensée suppose que le régulateur est parfaitement rationnel, il détient toutes les informations sur les structures de coûts des firmes régulées et il est indépendant de tout groupe de pression et des pouvoirs publics. Dans cette époque de pensée, la régulation prend deux formes : régulation de « Cost Of Service » appelée aussi « Rate Of Return Regulation » et la régulation à la Ramsey Boiteux.

3.1.1. La régulation par le taux de rendement (Rate of return regulation) :

Ce type de régulation est considéré comme un mode de régulation de référence des années trente jusqu'au début des années quatre-vingt dans de nombreux secteurs économiques, particulièrement dans les industries de réseaux (Laffont, 1993). Son rôle principal c'est d'attirer les capitaux nécessaires au financement des infrastructures en garantissant un taux équitable de rendement des investissements d'une part et de combattre les effets néfastes du pouvoir de marché en contrôlant la rente du monopole d'autre part. Selon Laffont (1993), dans ce type de régulation, le régulateur autorise un taux de rendement du capital qui doit être sensiblement supérieur au taux du marché et inférieur au taux théorique qui réalise un monopole non régulé :

$$R < S^{\text{ROR}} < S^{\text{m}}.$$

R : Le taux d'intérêt moyen sur le marché des capitaux.

S^{ROR} : Le taux garanti par le régulateur.

S^{m} : Le taux théorique qui réalise un monopole non régulé.

Les limites de la régulation par le taux de rendement

Ce type de régulation est purement descriptif et il ne porte aucun jugement normatif du régulateur. Ce modèle est un modèle qui fait la comparaison entre seulement deux situations : sans et avec régulation et ignore le problème d'asymétrie d'information, qui peut exister entre le régulateur et les firmes régulées (Laffont, 1993). Contrairement à ce type de régulation qui suppose que le régulateur est parfaitement informé, la réalité n'est pas le cas : Le régulateur est confronté à un sérieux problème d'asymétrie d'information. Et le seul organisme qui détient l'information sur sa structure des coûts c'est la firme. D'autre part, comme ce modèle permet à la firme de rembourser ses coûts (si les coûts augmentent, le prix augmente également), cette dernière n'a aucune incitation à réduire son coût de production et donc à être efficace. De plus, Averch et Johnson (Rouselle & Changchun, 2004) ont montré que la régulation par ce type de régulation pousse les entreprises au surinvestissement (gaspillage des facteurs de production). Ces deux derniers chercheurs ont pris un exemple d'un monopole naturel qui a deux facteurs de production : Le capital K avec un coût unitaire r et le travail L avec un coût unitaire w.

Le régulateur fixe un taux de rendement f sachant que : $f \geq (PQ-wL)/K..... (1)$

$(PQ-wL)/K$: représente le taux de rendement de capital.

PQ : représente le revenu de la firme.

PQ-wL -rk : représente le profit.

Lorsque r est soustrait des deux côtés de la fonction numéro (1), on aura: $\mathbf{f - r} \geq (\mathbf{PQ-wL -rk})/\mathbf{K}..(2)$

Donc on aura : $\mathbf{profit} \leq (\mathbf{f - r})\mathbf{K}.....(3)$

➤ Cas d'un monopole non régulé

Un monopole non régulé choisit K et L qui maximise son profit sans aucune contrainte:

$\mathbf{Max} \Pi (\mathbf{K}, \mathbf{L}) = \mathbf{p(q(K, L))q(K, L) - rK - w L .}$

La résolution de cette équation nous donne:

$$\begin{aligned} \frac{\delta \pi}{\delta K} &= \frac{dp}{dq} \frac{\delta q}{\delta K} q(K, L) + p(q(K, L)) \frac{\delta q}{\delta K} - r = 0 \\ p'(q)q_K q + p(q)q_K - r &= 0 \\ (p'(q)q + p(q))q_K &= r \end{aligned}$$

$$MR = p'(q)q + p(q)$$

$$MRq_K = r$$

$$\frac{\delta \pi}{\delta K} = MRq_K - r = 0$$

$$\begin{aligned} \frac{\delta \pi}{\delta L} &= \frac{dp}{dq} \frac{\delta q}{\delta L} q(K, L) + p(q(K, L)) \frac{\delta q}{\delta L} - w = 0 \\ p'(q)q_L q + p(q)q_L - w &= 0 \\ (p'(q)q + p(q))q_L &= w \end{aligned}$$

$$MRq_L = w$$

$$\frac{\delta \pi}{\delta L} = MRq_L - w = 0$$

$$\frac{r}{w} = \frac{q_K}{q_L}$$

Signifie que le rapport marginal entre le capital et le travail est égal au rapport des Prix.

➤ Cas d'un monopole régulé

Le monopole dans ce cas choisit K et L qui maximise son profit avec contrainte:

$$\text{Max } \Pi(\mathbf{K}, \mathbf{L}) = p(q(\mathbf{K}, \mathbf{L}))q(\mathbf{K}, \mathbf{L}) - r\mathbf{K} - w\mathbf{L} .$$

$$\text{S/C: } \Pi(\mathbf{K}, \mathbf{L}) \leq (f - r)\mathbf{K}$$

En utilisant la méthode de Lagrange: $L = \Pi(\mathbf{K}, \mathbf{L}) - \lambda(pq - fK - wL)$

$$\frac{\delta L}{\delta K} = p'qq_K + pq_K - r - \lambda(p'qq_K + pq_K - f) = 0$$

$$= MRq_K - r - \lambda(MRq_K - f) = 0$$

$$= MRq_K(1 - \lambda) - r + \lambda f = 0$$

$$\Rightarrow MRq_K(1 - \lambda) = r - \lambda f$$

$$\frac{\delta L}{\delta L} = p'qq_L + pq_L - w - \lambda(p'qq_L + pq_L - w) = 0$$

$$= MRq_L(1 - \lambda) - w + \lambda w = 0$$

$$\Rightarrow MRq_L(1 - \lambda) = w - \lambda w$$

$$p'q + p = MR$$

$$\frac{MRq_K(1-\lambda)}{MRq_L(1-\lambda)} = \frac{r-\lambda f}{w-\lambda w}$$

$$\frac{q_K}{q_L} = \frac{r-\lambda f}{w-\lambda w}$$

si $r = f$ et $\lambda > 0$

$$\frac{r-\lambda f}{w-\lambda w} = \frac{r-\lambda r}{w-\lambda w} = \frac{r}{w}$$

si $f > r$

$$\frac{r-\lambda f}{w-\lambda w} < \frac{r}{w}$$

$$\frac{q_K}{q_L} < \frac{r}{w}$$

En comparant les deux résultats de maximisation de profit d'un monopole régulé et un monopole non régulé, Averch et Johnson (1962) ont montré qu'une régulation par le ROR incite l'entreprise à une surcapitalisation au niveau des deux facteurs capital et travail.

3.1.2. La régulation à Ramsey-Boîteux

Théoriquement, la tarification du monopole naturel ne permet pas d'atteindre la maximisation du surplus social. Comparativement au modèle de la concurrence pure et parfaite, le monopole vend moins de quantités avec des prix plus élevés (inefficacité allocative). Cette situation engendre une perte sèche auprès des consommateurs. Donc à la suite de ce problème, l'intervention d'un régulateur sur le marché afin de corriger cette imperfection est nécessaire. Le régulateur dans ce cas incite la firme à une tarification au coût marginal «First Best» afin d'assurer la pleine satisfaction des consommateurs. Cependant, selon la théorie de Ramsey-Boîteux, la tarification au coût marginal «First Best» pour les firmes n'est pas toujours la tarification idéale, car dans le cas des industries de réseaux (coûts des infrastructures élevés) ce type de tarification ne permet pas au monopole naturel de récupérer ses coûts fixes. Donc l'idéal dans le cas de ces industries

c'est de maximiser le bien-être social sous la contrainte de l'équilibre budgétaire « Optimum of Second Best ».

Dans le cas où on a deux biens différents, selon la théorie de Ramsey-Boîteux :

$$\text{Max SW} = S1(q1) - p1(q1)q1 + S2(q2) - p2(q2)q2 + p1(q)q1 + p2(q2)q2 - C(q1, q2)$$

$$\text{S/C: } p1(q1)q1 + p2(q2)q2 - C(q1, q2) = 0$$

SW: représente le bien être social

S1(q1): la disposition à payer des clients qui consomment le bien 1

S2(q2): La disposition à payer des clients qui consomment le bien 2

p1(q1): le tarif de bien 1

p2(q2): le tarif de bien 2

C(q1, q2): le coût de la production

En utilisant la méthode de Lagrange, la résolution de ce système d'équation nous donne comme résultat final:

$$\frac{P_i - C_{mi}}{P_i} = \frac{\gamma}{1 + \gamma} \left(\frac{1}{\epsilon_i} \right) \text{ avec } \epsilon_i = - \frac{q'(p)}{q/p}$$

γ : représente le coût des fonds publics, c'est-à-dire le coût que la société (diminution du surplus des consommateurs) doit couvrir pour compenser le déficit de la firme.

p_i et q_i : désignent le prix et la quantité du bien i .

ϵ_i : l'élasticité prix de la demande.

C_{mi} : représente le coût marginal de bien i .

Si $\gamma \rightarrow 0$ alors, $P = C_m$

Si $\gamma \rightarrow \infty$ alors, $\frac{1}{1+1/\gamma} = 1$ ce qui correspond à la tarification d'un monopole non

régulé]
$$\frac{P-C}{P} = \frac{1}{\epsilon_i}$$

3.2. L'Économie Publique Industrielle (Stigler, Posner, Peltzman, Becker)

La principale contribution de ce courant de pensée est : la théorie des captures appelée aussi la théorie des groupes d'intérêt (Stigler, 1971). D'après cette théorie, ce qui intéresse les hommes politiques c'est de maximiser leurs propres intérêts et non pas la maximisation de bien-être social. De plus, les décisions de ces hommes politiques sont en face des pressions des lobbies qui regroupent un ensemble de personnes ou entreprises... qui ont des

intérêts communs et qui défendent leurs intérêts auprès des institutions politiques. Selon Stigler (1971), plus la taille de groupe d'intérêt (lobby) est petite, plus sa capacité d'influence sur la décision d'un homme politique est importante. Dans le domaine de la régulation, vu le nombre important de consommateurs, ces derniers ne s'organisent pas toujours, car le coût de formation d'un lobby sera plus onéreux. Donc, dans ce contexte, Stigler conclut que le régulateur impose ces règlements d'une façon à servir les intérêts des producteurs et non pas les intérêts des consommateurs. Selon (Posner, 1971), cette conclusion n'est pas toujours vraie, car il existe des cas où le régulateur impose aux producteurs de fixer des tarifs parfois inférieurs au coût marginal à une certaine catégorie de clientèle sans prendre en considération la capacité d'influence de lobby. Par ailleurs, selon (Peltzman, 1976), contrairement à Stigler, le régulateur doit chercher un équilibre qui satisfait les attentes des producteurs et les consommateurs en même temps en prenant en considération les facteurs qui incitent le régulateur à imposer des règlements qui prennent en compte les intérêts des consommateurs même si les producteurs exercent un meilleur lobbying. Selon toujours Peltzman (1976), la fonction de gain prend à la fois l'argent et les votes. Donc dans ce cas, un soutien politique peut signifier soit de l'argent soit des votes. Si le régulateur augmente les prix, cela a des effets sur le soutien politique : les producteurs gagnent des profits donc les législateurs gagnent le soutien du groupe d'intérêt et les consommateurs doivent payer plus et donc le législateur perd le soutien des électeurs. Donc, afin de maximiser leur chance de réélection, le législateur dans ce cas doit équilibrer ces deux types de soutien en prenant en considération même les intérêts des consommateurs.

Par ailleurs, en 1983, dans son article « *theory of competition among pressure groups for political influence* », Becker fait le lien entre la théorie de la Capture de Stigler et la politique de la redistribution exercée par le régulateur (impôts vs subventions). Ce qui est de nouveau dans ce modèle, comparativement à la théorie des Captures, est que le modèle prend en considération la concurrence entre les groupes d'intérêts. Becker (1983) montre qu'il y a toujours deux groupes concurrents : un groupe qui exerce sa pression pour obtenir des subventions et un autre pour éviter d'être taxé. Dans ce cas, le régulateur doit chercher un équilibre qui prend en compte les pressions exercées par les vainqueurs et les perdants de la régulation sachant que l'équilibre de chaque groupe dépend de la pression exercée par l'autre groupe.

3.3. La nouvelle économie publique (réglementation incitative)

Cette école de pensée repose sur les limites de la réglementation traditionnelle qui sont principalement la faible performance économique des firmes régulées et l'absence de contrainte informationnelle (l'asymétrie d'information entre le régulateur et les firmes régulées). La principale contribution de cette école c'est les travaux de Laffont et Tirole (1988, 1993 et 1994). Selon ces deux chercheurs, les contraintes informationnelles constituent l'enjeu majeur de leurs travaux. Ces derniers supposent une double asymétrie d'information entre le régulateur et la firme régulée : le problème d'anti sélection et le problème d'aléa moral.

Le problème d'anti sélection se pose avant la signature d'un contrat du fait d'informations cachées. Ce problème représente l'ensemble de variables exogènes qui ne peuvent pas être observées par le régulateur, mais qui sont connues par les firmes. Et l'aléa moral se pose après la signature d'un contrat du fait d'actions ou de décisions cachées. Ce problème représente l'ensemble des variables endogènes qui ne sont pas observables par le régulateur. Dans la version la plus simple⁵⁶ de modèle⁵⁷, le coût de production induit par l'activité est en fonction de paramètre « θ » qui représente le paramètre d'anti -sélection (l'inefficacité technique), le paramètre « e » qui représente un paramètre d'aléa moral qui indique le niveau d'effort et le vecteur Y qui représente les biens ou les services proposés par l'entreprise ($C(Y, \theta, e)$).

L'objectif principal de régulateur est de maximiser le bien-être social $W(Y)$.

$$\begin{aligned} W(Y) &= V(Y) - (1+\lambda) [t - C(Y, \theta, e)] + U \\ &= V(Y) - (1+\lambda) [t - C(Y, \theta, e) + \Psi(e)] + \lambda U \end{aligned}$$

$V(Y)$: représente le surplus de consommateur.

λ : représente le coût des fonds publics (1\$ coûte pour la société $(1+\lambda)$ \$). $\lambda > 0$

U : représente l'utilité de la firme.

$$U = t - \Psi(e)$$

sachant que $\Psi(e)$ représente la fonction de coût de l'effort (fonction croissante et convexe) et « t » représente le transfert net. $U \geq 0$ (contrainte de participation et de rationalité de la firme).

⁵⁶ On s'inspire essentiellement de travaux de (Laffont, 1993), **Source spécifiée non valide., Source spécifiée non valide.,**

⁵⁷ Suppose l'existence d'une seule firme sur le marché (monopole naturel)

➤ **Cas d'information parfaite**

Dans ce cas, le régulateur a connaissance de tous les paramètres θ , e et la fonction de coût $C(Y, \theta, e)$.

Dans ce cas, la résolution de programme (condition de premier ordre est suffisante et nécessaire): $\text{Max } w(Y), S/C \ U \geq 0$ nous donne comme solution : $\Psi'(e)=1$ or $e = e^*$; $U=0$ or $t = \Psi(e^*)$

Après la résolution de programme cité ci-dessus, le régulateur peut offrir des contrats incitatifs⁵⁸ de type «Fixed-Price». Ces contrats contiennent une partie fixe et une partie variable qui dépend de l'effort réalisé:

$$\begin{aligned} t &= a - (C - C^*) \\ a &= \Psi(e^*) \end{aligned}$$

C^* : désigne le montant anticipé des coûts d'exploitation. Il est fixé par le régulateur dans le but de pousser la firme à réduire son coût et donc de réduire l'écart $(C - C^*)$.

➤ **Cas d'asymétrie d'information**

Dans ce cas, le régulateur est en face d'une asymétrie d'information. Ce dernier ne dispose pas l'information sur l'inefficacité et le niveau d'effort de la firme⁵⁹. Par contre, il dispose de croyances sur la distribution de θ sur l'intervalle $[\underline{\theta}, \bar{\theta}]$ sachant que $\bar{\theta} > \underline{\theta}$ et $\Delta \theta = \bar{\theta} - \underline{\theta}$. Pour le régulateur une firme peut être de type $\underline{\theta}$ avec une probabilité de ν et de type $\bar{\theta}$ avec une probabilité de $(1 - \nu)$.

Les croyances de régulateur

$$\theta = \begin{cases} \underline{\theta} & \text{avec une probabilité de } \nu \\ \bar{\theta} & \text{avec une probabilité de } (1 - \nu) \end{cases}$$

Dans ce cas, le régulateur maximise le bien être social «W»

$$W = \nu W(\underline{\theta}) + (1 - \nu) W(\bar{\theta})$$

$$S/c \underline{U} = \underline{t} - \Psi(\underline{\theta} - \underline{C}) \geq \bar{t} - \Psi(\underline{\theta} - \bar{C}) \dots\dots\dots (1)$$

$$\bar{U} = \bar{t} - \Psi(\bar{\theta} - \bar{C}) \geq \underline{t} - \Psi(\bar{\theta} - \underline{C}) \dots\dots\dots (2)$$

$$\bar{U} \geq 0 \dots\dots\dots (3)$$

⁵⁸ Les contrats incitatifs sont de type: $t = a - b(C - C^*)$. $b \in]0,1[$

Si $b=0$ donc $t=a$ pas d'incitation à la réduction de coût;

Si $b=1$ donc $t = a - (C - C^*)$ une forte puissance incitative.

⁵⁹ On s'intéresse seulement sur le niveau d'inefficacité car si on connaît le niveau de l'inefficacité on peut déduire le niveau d'effort.

Les deux premières contraintes (1) et (2) signifient que l'utilité perçue par la firme lorsqu'elle annonce la vérité doit être supérieure à l'utilité perçue lorsqu'elle ment sur son type. Pour cette raison, la firme n'a pas intérêt à sous-estimer ou à surestimer son efficacité. Et la troisième contrainte représente la contrainte de rationalité qui signifie que l'utilité doit être non négative afin que la firme accepte de participer.

Par ailleurs, il y a aussi un second type de réglementation connue dans cette époque de pensée qui est la réglementation «Price-cap» ou «prix-plafond». Ce type de régulation est apparu dans les années quatre-vingt. Il est appliqué dans diverses industries et pays tel que dans la réglementation des industries des télécommunications et de l'électricité en Angleterre, la réglementation de l'industrie électrique et de gaz, du téléphone et de l'eau, au Royaume-Uni, en Nouvelle-Zélande, en Australie et dans des parties de l'Amérique latine et dans la réglementation de l'industrie des télécommunications aux États-Unis. L'objectif de ce mécanisme de réglementation c'est de pousser les firmes à être efficaces en lui laissant la responsabilité de réduire ses coûts. Dans ce type de réglementation, la firme fixe son tarif de vente sous la contrainte que la moyenne pondérée des prix soit inférieure à un «prix plafond» déterminé par le régulateur sur une période donnée. Ce prix plafond est de forme «*RPI-X*» sachant que «*RPI*» représente l'index des prix finaux et «*X*» représente les gains anticipés de productivité pour la période de réglementation. Comme l'objectif principal de toute firme c'est de maximiser son profit, cette dernière augmentera son tarif jusqu'à ce qu'elle arrive au prix plafond et dans ce cas pour qu'elle augmente encore son profit, elle doit diminuer son coût de production, ce que veut dire qu'elle est incitée à être efficace.

3.4.L'économie publique institutionnelle (Coase, 1960), Williamson)

L'économie publique institutionnelle repose principalement sur la théorie de transaction qui trouve ses origines dans les travaux de Coase (1937) qui a été développée par la suite par Oliver Williamson dans ses travaux de 1975 "Markets and Hierarchies" et de 1985 "The Economic Institutions of Capitalism". Contrairement à l'économie publique traditionnelle⁶⁰, cette école de pensée prend en considération le coût de transaction dans la réglementation.

Selon Coase (1960), l'état doit intervenir afin de corriger les imperfections de marché si et seulement si les coûts de transaction de la réglementation sont inférieurs aux coûts des

⁶⁰ Suppose que les coûts de transaction sont nuls.

autres solutions et qui doivent également être inférieurs au bénéfice attendu de la réglementation. Ces coûts de transaction représentent les coûts induits par les actions de «*la recherche de son ou ses contractants, de leur apporter certaines informations nécessaires et de poser les conditions du contrat, de conduire les négociations instaurant ainsi un véritable marché, de conclure le contrat, de mettre en place une structure de contrôle des prestations respectives des obligations des parties*»⁶¹.

Cette théorie considère une firme comme un marché dans lequel les individus entrent et sortent et élaborent des contrats entre eux (Coase, 1937). Cependant, contrairement à la firme, dans le marché, la coordination se fait par le système de prix. Pour cette raison, il est nécessaire de réaliser en interne (firme) certaines transactions afin de minimiser ses coûts. Selon Arrow (1969) et Williamson, la coordination en interne ne permet pas seulement de réduire certains coûts de transaction, mais aussi elle permet de réduire les problèmes d'agence et d'asymétrie d'information qui peuvent exister lors de toute transaction.

Pour Williamson, en s'appuyant sur trois hypothèses qui sont l'opportunisme (sélection adverse et risque moral), la rationalité limitée des acteurs et la spécificité des actifs, il existe quatre types de transactions : une transaction planifiée, une promesse, une transaction spot et un contrat (voir le tableau ci-dessous). Le recours en premier lieu à la firme lors d'une transaction, selon Williamson, se justifie par les deux comportements : l'opportunisme et la rationalité limitée.

Tableau 2.3. différents types de transactions

Rationalité limitée	Opportunisme	Actifs spécifiques	Type de transaction
NON	OUI	OUI	transaction planifiée
OUI	NON	OUI	promesse
OUI	OUI	NON	transaction Spot (marché)
OUI	OUI	OUI	contrat

Source: Williamson, 1994

⁶¹ Coase R., *L'entreprise, le marché et le droit*, éd. d'Organisation, 2005, p. 23.

4. La libéralisation des industries de réseaux

Suite aux problèmes posés par l'organisation traditionnelle des industries de réseaux (inefficacité économique, l'exercice de pouvoir de marché...), à la fin des années 1970 et au début des années 1980, ces industries ont connu une nouvelle restructuration en introduisant la concurrence aux segments de ces industries qui ne possèdent pas les caractéristiques de monopole naturel. Ces mouvements de la libéralisation reflètent le courant de pensée de l'école de Chicago qui dénonce pour le rôle minimal de l'état et qui préconise la libre concurrence sur le marché, ainsi que son autorégulation. L'ouverture à la concurrence de ces industries est justifiée par la performance des firmes qui sont en concurrence comparativement aux firmes qui détiennent le monopole sur le marché en prenant comme référence le modèle de la concurrence pure et parfaite. De plus, ces mouvements de libéralisation sont également justifiés par l'importance de la concurrence dans l'amélioration de la gestion ainsi que dans la stimulation de l'efficacité du marché. En effet, » *Barry and Joseph (1983), Hart (1983) and Ros (1999) indiquent que le marché concurrentiel permet aux propriétaires des firmes d'obtenir plus facilement de l'information par laquelle ils vont inférer leurs efforts en management. De plus, Hayek (1945), Alchian et Kessel (1962), Williamson (1963), Leibenstein (1966) et Mac Namara (1992) indiquent que la concurrence est un mécanisme pour stimuler l'efficacité productive, allocative et dynamique sur le marché.* » ⁶² Selon Levêque (2004), généralement « *La déréglementation des monopoles s'accompagne d'une réorganisation des autorités publiques. Cette réorganisation présente deux principales lignes de force : elle opère une séparation entre le gouvernement et le monopole historique ; elle met en place une autorité de réglementation spécialisée* » (F. Levêque, 2004, p.72). D'autre part, d'après (MAJONE, 1996), une libéralisation crédible nécessite la mise en place d'une autorité de réglementation qui doit être une organisation publique indépendante des ministères de tutelle et dotée d'un grand pouvoir discrétionnaire. Ses principaux rôles sont d'intervenir afin de maintenir et de garantir le respect des règles de la concurrence sur le marché, de définir les modalités d'accès des tiers aux facilités essentielles et la mise en œuvre de politiques publiques et la garantie de prestations de service public.

D'après Yami et Frédéric Le Roy (2009), il faut bien faire une distinction entre les trois termes suivants : la libéralisation, la dérégulation et la déréglementation. «... *Les réformes*

⁶² Shilin Zheng, Michael R. Ward (2011) "The Effects of Market Liberalization and Privatization on Chinese Telecommunication" *China Economic Review*, Vol. 22, Issue 2, June, pp.210-220.

de libéralisation ne constituent pas une déréglementation ou une dérégulation. L'introduction de la concurrence se traduit bien plutôt par la mise en place de nouvelles réglementations de natures différentes de celles qui préexistaient. On a affaire à une modification profonde des modalités d'intervention de l'état, ou en d'autres termes à la mise en place de nouvelles formes de régulation publique »⁶³ (Bergougnoux, 2000). (Bergougnoux, 2000)

Les mouvements de la libéralisation des industries de réseaux ont connu des obstacles par les opérateurs historiques qui détiennent une facilité essentielle. Par définition, cette dernière «*constitue un point de passage obligé pour l'ensemble des fournisseurs de services finals et ne peut pas être dupliquée ou contournée à des coûts raisonnables*»⁶⁴. Ces facilités ont été utilisées comme des barrières à l'entrée pour les nouveaux entrants. Pour cette raison, l'intervention d'un régulateur est nécessaire pour imposer les conditions et le tarif d'accès à ces infrastructures pour mettre en place une concurrence effective. Selon Bruno et al (2005), la réglementation d'accès s'impose pour deux raisons essentielles qui sont :

- Une entreprise qui détient une facilité essentielle dans son secteur d'activité impose des tarifs d'accès élevés aux concurrents qui utilisent ces infrastructures.
- Un monopole en utilisant cette facilité essentielle, il peut exclure certains concurrents afin d'augmenter ses profits sur le marché de détail.

D'après (Pénard, L'accès au marché dans les industries de réseau : enjeux concurrentiels et réglementaires, 2002), ce tarif ne doit pas être «*ni trop élevé, ce qui constituerait une barrière à l'entrée, ni trop faible car dans ce cas l'opérateur historique n'est plus incité à entretenir ses infrastructures et à investir régulièrement pour moderniser son réseau*»⁶⁵. Il existe deux types de méthodes pour la détermination de ce tarif. Le premier type se base sur les coûts historiques ou de façon plus générale les coûts comptables et le deuxième se base sur les coûts incrémentaux de long terme (Bruno & Rochet, 2005). Pour Baumol et Willig, afin de garantir une entrée efficace sur le marché, le tarif d'accès aux infrastructures de monopole doit être égal au coût d'opportunité de l'entrée pour

⁶³ Bergougnoux, J. (2000). Services publics en réseau : perspectives de concurrence et nouvelles régulations. Commissariat général du plan. P 209

⁶⁴ Pénard, T. (2002). L'accès au marché dans les industries de réseau : enjeux concurrentiels et réglementaires. *Revue internationale de droit économique*, XVI(2). P 296.

⁶⁵ Pénard, T. (2002). L'accès au marché dans les industries de réseau : enjeux concurrentiels et réglementaires. *Revue internationale de droit économique*, XVI(2). P 297.

l'entreprise détenant l'infrastructure. En d'autres termes, le tarif d'accès doit vérifier l'équation suivante : $a = p - c$

sachant que :

- p : représente le prix de détail pratiqué par l'entreprise réglementée ;
- c : représente le coût marginal sur le marché de détail utilisant l'accès ;
- a : représente le prix d'accès.

Ce modèle de régulation de prix d'accès permet de maximiser l'efficacité productive (maîtrise des coûts de production). Cependant, cette méthode a été critiquée pour deux raisons essentielles qui sont :

- Le prix d'accès optimal est totalement déconnecté de la demande et il ne recouvre pas les coûts fixes de propriétaire de l'infrastructure.
- Dans le cas où la firme qui détient la facilité essentielle prend le monopole sur le marché, cette dernière va fixer son prix au tarif de monopole, donc cela va constituer une barrière à l'entrée pour les firmes les moins compétitives que la firme intégrée en aval.

Par ailleurs, selon Laffont et Tirole (1994, 1996 et 2000), comme tout autre service, le prix d'accès aux infrastructures de monopole doit contribuer au financement des coûts fixes de ces infrastructures. Dans ce cas, la tarification au coût marginal va subir des pertes, car cette tarification ne contribue pas au financement des coûts fixes. En se basant sur le modèle de Ramsey Boiteux⁶⁶, sous l'hypothèse où l'accès est fourni à un secteur en concurrence parfaite délivrant un service qui est un substitut imparfait du service offert par l'entreprise réglementée, Laffont et Tirole (2000) ont proposé une autre formule pour le calcul de ce tarif d'accès qui est la suivante : $\frac{a - c_a}{a} = \frac{\lambda}{1 + \lambda \eta_s} \frac{1}{\eta_s}$

C_a : représente le coût de fourniture de l'accès,

η_s : l'élasticité de la demande, c'est-à-dire l'élasticité corrigée pour tenir compte des substitutions. Cette élasticité est plus faible que l'élasticité classique, car « *une hausse du prix du service concurrentiel entraîne une hausse de la demande qui s'adresse à l'entreprise réglementée, hausse qui compense partiellement la baisse du volume d'accès* » (Bruno & Rochet, 2005)⁶⁷.

⁶⁶ optimum de second rang: maximisation de bien être social sous une contrainte budgétaire

⁶⁷ La régulation en pratique, Revue d'économie politique, p8

Pour ce qui concerne les méthodes qui se basent sur la détermination de tarif d'accès en utilisant le coût incrémental de long terme, ces méthodes ont été critiquées notamment par Laffont et Tirole (2000) pour deux raisons essentielles:

- Le prix d'accès ne contribue pas au financement des coûts fixes.
- Le calcul de coût incrémental de long terme nécessite une quantité d'information importante, complexe et très coûteuse à traiter.

Conclusion

Avec l'apparition de la branche d'économie industrielle, notamment avec les avancés de différentes théories qui ont traité les comportements des entreprises sur le marché, cette branche a montré que l'organisation traditionnelle des industries de réseau peut être discutée et remplacée par une nouvelle structure plus performante en séparant la chaîne de valeurs de ces industries en plusieurs marchés indépendants et complémentaires. Comme toutes les industries de réseau, historiquement, l'industrie électrique est généralement gérée par un seul opérateur verticalement intégré. Cependant, cette structure a été remise en cause à travers le monde pour diverses raisons. Aux USA et en Grande-Bretagne, en plus de la vision idéologique de désengagement de l'État, les principales raisons de changement de cette structure sont liées à l'efficacité des marchés et au développement d'une dynamique concurrentielle. En Europe, le but est de créer un marché commun afin de favoriser une concurrence réelle et équitable. Cependant, en Asie, l'objectif de ce changement c'est de faire face à l'explosion de la demande électrique que l'opérateur historique n'arrivait plus à assurer. Tandis qu'en Amérique latine, c'est plutôt le lourd endettement des États. Et enfin, dans certains pays d'Afrique, l'objectif est de remettre à niveau une industrie très déficiente. Les principaux paramètres de cette industrie électrique, ses caractéristiques, son organisation et les limites de chaque configuration seront passés en revue dans le chapitre suivant.

**CHAPITRE 3: L'INDUSTRIE
ÉLECTRIQUE : DU MONOPOLE A
UNE CONCURRENCE RÉGULÉE**

1. Présentation de l'industrie électrique

L'industrie électrique est «une industrie de réseau», car la fourniture de l'énergie électrique, son transport et sa distribution nécessitent une «infrastructure réseau». Ce chapitre est consacré à la présentation de cette industrie en se basant en premier lieu sur ses différentes caractéristiques et quelques exemples de différentes expériences de l'organisation de système électrique à travers le monde. En second lieu, comme l'objectif de notre étude est d'étudier l'efficacité de l'industrie électrique en Algérie, donc nous avons donné un aperçu sur l'organisation de cette industrie en Algérie.

1.1 Les caractéristiques de l'industrie électrique

L'industrie de l'électricité est composée de quatre segments d'activités essentiels qui sont : la production, le transport, la distribution et la commercialisation. Les principales caractéristiques de cette industrie peuvent être classées en trois catégories selon la nature de bien, la nature de l'industrie et l'importance sociale et économique de cette industrie.

Concernant, la première spécificité (nature de bien), est que l'énergie électrique est considérée comme un bien système⁶⁸ et un bien non stockable. Afin de garantir l'approvisionnement de l'électricité et de satisfaire les consommateurs de cette énergie électrique, il faut que le niveau de l'offre soit exactement égal à la demande. Comme l'énergie électrique est non stockable, pouvoir maintenir en permanence cette égalité « offre = demande » est très difficile à cause de la *saisonnalité* de la demande d'électricité ainsi que de l'existence des pertes d'énergie au niveau des réseaux de transport et de distribution d'électricité. Dans le cas où l'offre est supérieure à la demande (offre > demande), le producteur engendre des coûts supplémentaires (des coûts inutiles) et dans le cas où l'offre est inférieure à la demande (offre < demande), pour satisfaire ses engagements, le producteur doit importer de l'électricité avec un prix plus élevé comparativement à son prix.

D'autre part, l'énergie électrique est un produit non différentiable. Cela signifie que dans le cas d'un marché concurrentiel, le produit lui-même ne joue pas un rôle dans la rivalité de la concurrence. Par ailleurs, l'énergie électrique peut être considérée comme un bien intermédiaire ou un bien final : un *bien final* pour la clientèle résidentielle et un *bien intermédiaire* pour la clientèle industrielle.

⁶⁸ La fourniture d'énergie fait appel à toute une chaîne de production, de transport et de distribution

Pour ce qui concerne les caractéristiques de cette industrie électrique de point de vue de sa structure, comme toute industrie de réseau, elle est caractérisée par ses coûts énormes liés aux infrastructures. Ces coûts sont classés dans la catégorie des *coûts échoués* (irrécupérables). Cette caractéristique forme une barrière à l'entrée pour de nouveaux entrants qui veulent investir dans ce type d'industrie et pousse les firmes existantes à s'intégrer verticalement et prendre *le monopole* sur toute la chaîne de valeur afin de mieux maîtriser les aléas du marché.

L'exercice de pouvoir de marché et l'abus de position dominante ainsi que les coûts supplémentaires inutiles engendrés par ce type de firmes intégrées verticalement, incitent l'ouverture à la concurrence de quelques segments de la chaîne de production, qui ne se caractérisent pas par les conditions de monopole naturel de ces industries (production et la commercialisation de l'énergie électrique). Donc, contrairement aux segments de production et commercialisation, les segments transport et distribution de l'électricité restent toujours des monopoles naturels. Un monopole naturel produit toujours à un coût inférieur à celui de l'entreprise concurrentielle et pour tout niveau de production, les coûts sont minimisés lorsqu'il existe une seule entreprise sur le marché, en raison de rendements d'échelle croissants (la fonction de coût est sous-additive) (CHAPELLE, K, 2008, P111).

$$C(q1, q2) < C(q1) + C(q2) \text{ pour tout } q1, q2$$

En plus de coûts énormes de cette industrie ainsi que les caractéristiques de monopole naturel qui possèdent certains segments de la chaîne de valeur de cette dernière, cette industrie est aussi caractérisée par son aspect d'hétérogénéité des technologies permettant la production d'un bien non différenciable. À titre illustratif, les moyens de production de l'énergie électrique d'une centrale électrique nucléaire, hydraulique, ou dans celles qui fonctionnent aux énergies fossiles telles que le charbon, le gaz et le pétrole sont différents.

Pour ce qui concerne les caractéristiques de cette industrie sur le plan économique et social, cette industrie joue un rôle très important dans la vie quotidienne des gens et dans le système économique d'un pays. Une mauvaise qualité de service offerte par cette industrie (coupures électrique, creux de tension répétitifs, micro coupures et délestage...) généralise des coûts supplémentaires aux entreprises et influe négativement sur la compétitivité et la performance de ces dernières. L'importance de cette énergie électrique dans la vie quotidienne de l'ensemble de la population incite les autorités publiques à imposer aux firmes électriques le service universel et la péréquation tarifaire. Le service universel consiste à alimenter ou à desservir toute la population d'un territoire donné quelque soit le

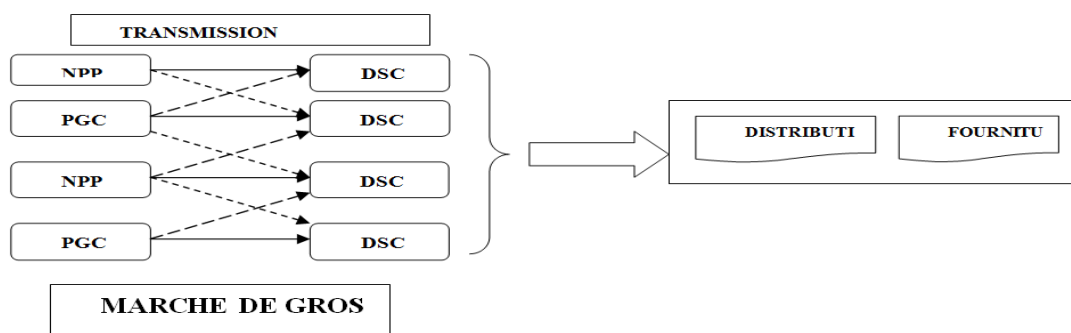
coût d'alimentation, et la péréquation tarifaire c'est de fixer un prix d'une unité d'électricité à un prix unique pour l'ensemble de la population malgré les différences de coûts d'interconnexion et d'approvisionnement. En plus de service universel et la péréquation tarifaire, les autorités publiques imposent aussi aux firmes électriques de tarifier l'électricité à un prix raisonnable (à la portée de tout le monde), car une électricité chère pourrait créer d'inégalités sociales et même de paupérisation des couches les plus vulnérables de la société.

1.2. L'organisation historique de l'industrie de l'électricité : de monopole à la libéralisation

Jusqu'aux années 80, vu les caractéristiques de l'industrie électrique (coût énorme, non stockable, service essentiel...), sa production, son transport et sa distribution ont été confiés à des entreprises en situation monopolistique. Selon les partisans des monopoles, le paradigme institutionnel d'un monopole public verticalement intégré est le paradigme le plus recommandé dans ce type d'industrie (industrie de réseau). Ces derniers ont justifié ce choix par la présence de rendements croissants, les coûts de transaction les moins importants, la structure des coûts de production (les coûts fixes sont importants relativement aux coûts variables) et la sous-additivité de la fonction de coût (Adams, 1887 ; Richard ELY 1886 et 1937 ; John Bates CLARK, FAULHABER). Par ailleurs, les inconvénients de ce modèle qui sont principalement l'inefficacité allocative (production insuffisante, prix excessifs), l'inefficacité organisationnelle, l'exercice de pouvoir de marché et l'abus de position dominante ont incité les pouvoirs publics à remplacer ce modèle en ouvrant à la concurrence quelques segments, qui ne possèdent pas les caractéristiques d'un monopole naturel, de la chaîne de valeur de cette industrie. Le segment de production de l'électricité est l'un des segments ouverts à la concurrence. Ce segment représente le processus de transformation d'une énergie calorique en une énergie électrique, à partir des différentes sources telles que : le pétrole, le gaz naturel, le combustible nucléaire, le charbon, l'énergie hydraulique, les éoliennes et les technologies photovoltaïques. Cette diversification des techniques de production est à l'origine de la possibilité d'introduction de la concurrence sur ce segment. Donc avec la libéralisation de ce segment n'importe quelle entreprise, publique ou privée peut produire l'électricité. Les objectifs attendus de cette libéralisation sont : d'obliger les producteurs à être compétitives, d'abaisser leurs coûts et leurs prix et mettre à profit toutes les avancées technologiques et commerciales possibles (Angelier J. P., 2005). Contrairement au

segment de production, les activités de transport et de distribution d'électricité restent toujours des monopoles naturels régulés. Elles ne devraient pas être libéralisées afin d'éviter de reproduire le même réseau de lignes et minimiser les coûts énormes liés à ces investissements. Cette nouvelle organisation de cette industrie fait naître de nouvelles règles de fonctionnement. Ces nouvelles règles ne peuvent pas être configurées dans l'ancienne organisation, car elles ne peuvent pas s'opérer dans une situation où il existe qu'un seul opérateur sur le marché. Donc, la libéralisation de segment de production fait apparaître trois types nouveaux de règles de fonctionnement qui sont : le marché de gros, les modalités d'accès aux réseaux de transport et de distribution, et les mécanismes de tarification de l'énergie pour le consommateur final. Dans le cas de l'existence de marché de gros, les transactions entre les producteurs et les distributeurs de l'électricité sont libres sous contrôle du régulateur. Cela veut dire que la vente et l'achat de l'électricité sont négociables avant d'être livrées aux consommateurs finaux. Ce fonctionnement repose sur le réseau de transport qui reste toujours un monopole naturel. Ce réseau assure la transmission de l'énergie électrique de haute tension des producteurs aux distributeurs. Il garantit aussi l'accès équitable de son réseau à tous les acteurs du marché de gros à des tarifs fixés par le régulateur en prenant en compte dans la détermination de ce tarif les investissements nécessaires liés à la construction des nouvelles lignes de transport. D'autre part, la création de marchés de gros de l'électricité nécessite la création d'un opérateur système. L'objectif principal de ce dernier est d'assurer une meilleure coordination du système de Production – Transport de l'électricité. Pour ce qui concerne les tarifs de marché de gros, ce tarif se fixe soit, en fonction de l'équilibre entre l'offre et la demande pour chaque heure de la journée, soit par des contrats bilatéraux. La figure suivante montre la situation expliquée ci-dessus.

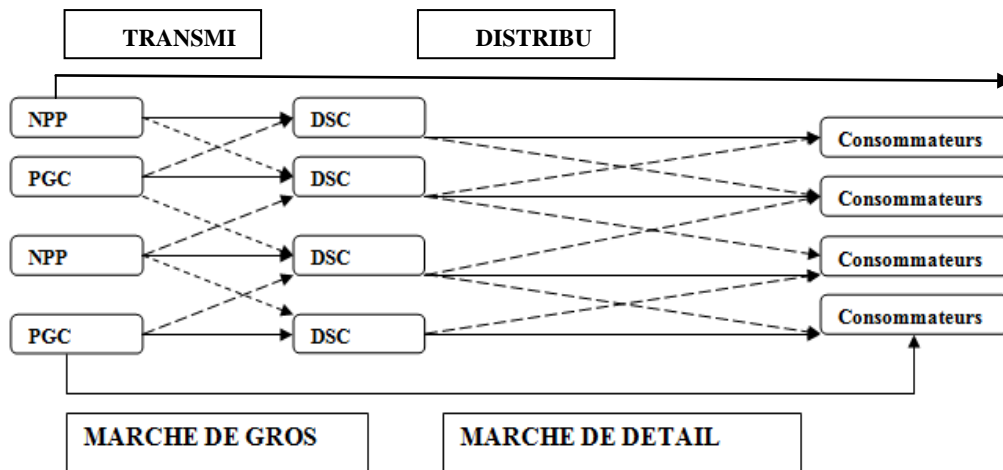
Figure 3.1. La concurrence sur le marché de gros



Source: ÉTABLI À PARTIR: BELYAEV.L, (2011), « Electricity Market Reforms: Economics and policy challenges »

En plus de l'ouverture de la production et le marché de gros à la concurrence, certains états ont décidé aussi d'ouvrir le marché de détail à la concurrence (voir la figure ci-dessous).

Figure 3.2. La concurrence sur le marché de gros et de détail



Source : ÉTABLI À PARTIR : BELYAEV.L, (2011), « Electricity Market Reforms: Economics and policy challenges »

Ce type de modèle d'organisation permet aux consommateurs finaux de choisir librement leur fournisseur d'énergie. Ce modèle de libéralisation fait naître d'autres règlements tels que l'accès des tiers au réseau (ATR). Ce dernier permet aux consommateurs (client éligible), aux fournisseurs et aux producteurs d'accès au réseau de transport ou de distribution de l'électricité. Les conditions et les tarifs d'accès à ces réseaux de transport et de distribution sont transparents et non discriminatoires. Ils sont proposés et validés par le régulateur. Cependant, ce modèle d'organisation (concurrence sur le marché de gros et détail) a plusieurs limites qui sont principalement : la complexité des tâches de transporteur, de l'opérateur système et le marché de gros en augmentant le nombre d'acheteurs et fournisseurs.

1.2.1. Quelques exemples de différentes expériences de l'organisation de système électrique

Le processus de libéralisation du secteur de l'électricité a connu divers degrés de libéralisation selon les pays. Certains ont toujours gardé le modèle de monopole verticalement intégré, d'autres ont introduit la concurrence seulement au segment de la production et d'autres ont connu une libéralisation totale en introduisant la concurrence aux segments qui ne possèdent pas les caractères de monopole naturel tels que la production, le marché de gros et la commercialisation d'énergie électrique.

Pour ce qui concerne les pays européens, après la Deuxième Guerre mondiale, ces pays sont très marqués par la planification et la nationalisation des industries de base. Donc comme toutes les industries de base, l'industrie électrique était assurée par des entreprises nationales qui détiennent le monopole sur tous les segments de production de l'électricité. Cette organisation est justifiée économiquement par les caractéristiques de monopole naturel et la notion de service public de cette industrie. À partir des années 80, de nombreuses publications ont révélé l'abus de position dominante, l'inefficacité de la structure monopolistique et la cherté de l'électricité dans les pays d'Europe (40 % plus cher que le prix de l'électricité aux États-Unis)⁶⁹. Ces constats font pousser les pays européens à libéraliser cette industrie. Avec la libéralisation de l'industrie électrique, on constate une grande hétérogénéité concernant les modèles d'organisation de ses industries. Le tableau ci-dessus montre cette hétérogénéité en donnant comme exemple quelques pays d'Europe. Pour ce qui concerne l'organisation de cette industrie, elle sera présentée en annexe.

Tableau 3.1. Répartition de quelques industries électriques européennes selon leur degré de libéralisation

Groupe 1 Intégré verticalement	Groupe 2 segmentation partielle	Groupe 3 segmentation totale
Irlande	Espagne	Grande-Bretagne
Grèce	Allemagne	Portugal
France	Autriche	Finlande
Belgique		Suède
Italie		Pays-Bas
		Danemark

Source : BENHASSINE.W, 2009

Pour ce qui concerne les États-Unis, après la Seconde Guerre mondiale, la production, le transport et la distribution de l'électricité étaient assurés par des petites firmes privées intégrées verticalement appelées « *Utilities* ». Ces firmes ont été régulées par « *PUC : Public Utility Commission* » et chaque firme prend le monopole sur des zones définies. Par la suite, pour satisfaire leurs propres besoins, les grands industriels ont racheté des *Utilities* afin de construire des groupes appelés « *Holding Companies* ». À la fin des années 1920,

⁶⁹ COMMISSION EUROPEENNE, 29 novembre 2000, *Livre vert: Vers une stratégie européenne de sécurité d'approvisionnement énergétique*, COM(2000) 769 final, Bruxelles, p. 62.

ces *Holding Companies* assuraient 50 % de la production d'électricité aux États unis. Cependant, des comportements illégaux ont été constatés notamment au niveau de la réduction des investissements et la maximisation de *cash-flow* ⁷⁰. En 1928, la *Fédéral Trade Commission* a fait une enquête sur ces pratiques illégales. En 1935, cette commission a confirmé ces comportements illégaux et les abus des fraudes et des détournements. Suite à cette situation, le congrès a décidé de faire une structuration profonde au secteur. Le congrès a décidé de rendre les *holdings companies* sous le contrôle réglementaire de la SEC (Securities and Exchange Commission). Les principaux rôles de la SEC (Securities and Exchange Commission) sont le contrôle des *Utilities* en matière d'extension géographique, leur politique d'expansion, leur capital, leur dette, leur acquisition et les transactions...

À la fin des années 1970, le gouvernement américain s'est engagé dans un ambitieux programme de libéralisation de l'industrie électrique. Cette libéralisation est faite en trois périodes essentielles qui sont : la promulgation de la loi de PURPA (*Public Utility Regulation Act*) en 1978. Son objectif était d'imposer aux *Utilities* d'acheter de l'électricité de certains Producteurs entrant dans la catégorie des « *Qualifying Facilities* » par des contrats à long terme à des prix régulés par les autorités de régulation des États. La deuxième période était en 1992. Cette année est connue par la promulgation de la loi *Energy Policy Act* . Cette loi a permis d'une part la création d'un marché de gros et l'ouverture d'accès aux réseaux de transport et d'autre part, l'élargissement de la concurrence dans le segment de production de l'électricité. Cet élargissement de l'ouverture à la concurrence a permis l'apparition de nouveaux producteurs (IPP) qui ont pris rapidement des parts importantes dans la production totale d'électricité. Ces producteurs ont assuré 9 % de la production totale en 1992, 11,2 % en 1998, 14 % en 1999 et environ 34 % en 2002 (Defeuilley, 2004). La troisième période était constatée à partir de 1995. Cette période est connue par l'introduction de la concurrence au segment de la commercialisation de l'électricité dans les régions suivantes : Californie, New England, New York, New Jersey, Illinois et Pennsylvanie. Après la crise de Californie de 2000-2001, ces mouvements de libéralisation ont connu un arrêt voire même des retours en arrière dans certains états.

Concernant les degrés de libéralisation, en comparant les états, on constate une grande hétérogénéité. Le tableau ci-dessus montre cette hétérogénéité.

⁷⁰ L'argent liquide qui reste à la firme en déduisant ces charges (un indicateur de solvabilité des entreprises).

Tableau 3.2. les différentes formes d'organisation de l'industrie électrique aux États-Unis

I. Utilities privées	II. utilités publiques (municipales ou coopératives)
a. Marché de gros ouvert à la concurrence	a. Marché de gros ouvert à la concurrence
i. marché de détail ouvert à la concurrence	
ii. marché de détail non ouvert à la concurrence	b. Modèle verticalement intégré et schéma de production traditionnel
b. Modèle verticalement intégré et schéma de production traditionnel	

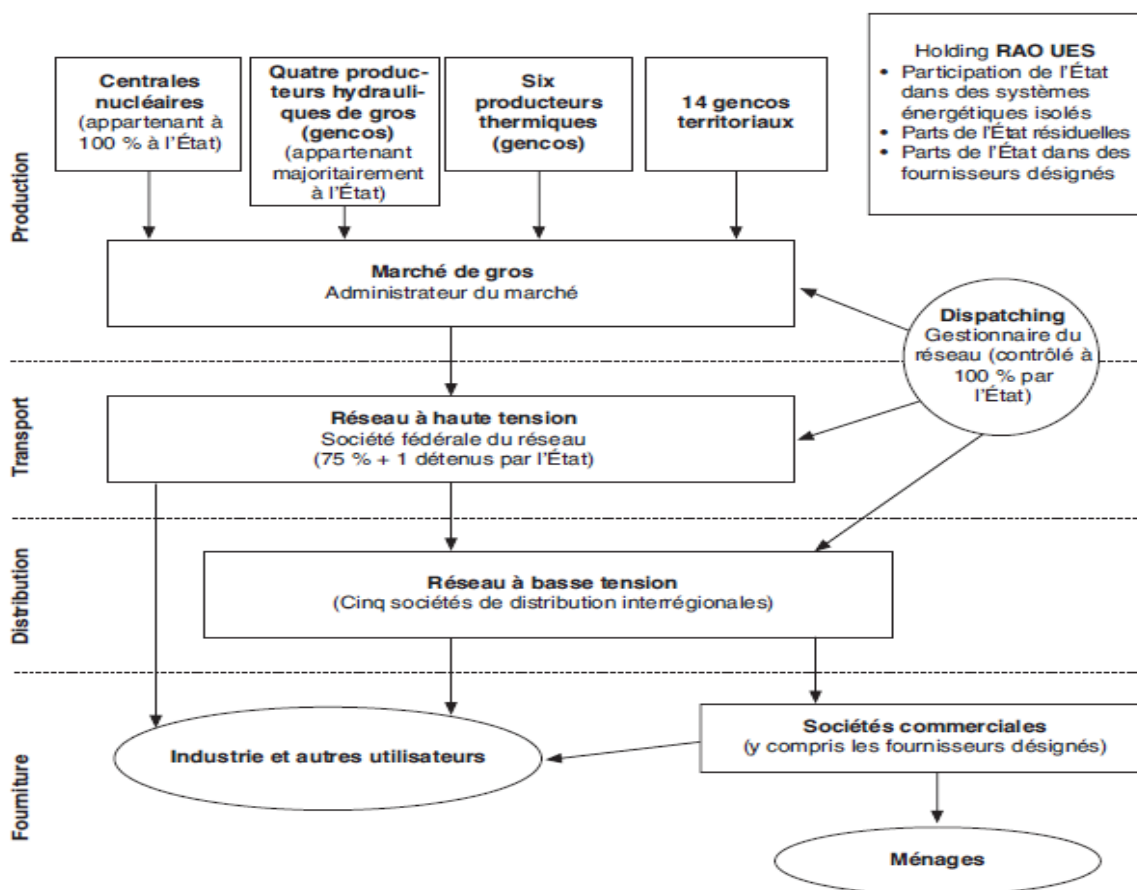
Source: Ronald Lehr (2013), « Utility and regulatory models for the modern Era », America's power plan, Ifri.

Pour ce qui concerne l'organisation historique de secteur de l'électricité en Russie, comme toutes les industries de base, dans la période de l'Union soviétique, l'industrie électrique était assurée par une seule entreprise étatique (Unified Energy System) qui détient le monopole sur toute la chaîne de valeur de cette industrie. Après l'effondrement de l'Union soviétique (1991), une nouvelle politique a été mise en place afin d'améliorer la situation économique et sociale de pays. Pour ce faire, une politique de privatisation des grandes entreprises était lancée. «*Ce bouleversement des rapports de propriété est un élément clé de la transformation radicale et le signe de la fin et l'échec de l'expérience soviétique*»⁷¹ (Durand, 2005). Malgré cette politique de privatisation, le secteur de l'électricité (privatisation de 50 % de UES) a connu toujours de grands problèmes notamment en ce qui concerne le vieillissement global des infrastructures, l'augmentation de prix de l'électricité et la qualité médiocre de l'approvisionnement notamment en hiver (Moscou 2005). Ces problèmes ont poussé à penser à d'autres réformes qui visent à restructurer UES, et à mettre fin au monopole en introduisant progressivement la concurrence aux deux segments de la commercialisation et de la production (à l'exception du nucléaire et de l'énergie hydraulique) de l'énergie électrique. Ces mouvements de réforme ont été encadrés par une base législative comportant un ensemble de lois et de décrets (à titre illustratif : la loi n° 35 – FZ « Sur l'Industrie électrique » et la loi n° 36 – FZ « Sur les Modalités de fonctionnement de l'industrie électrique durant la phase transitoire »). Ces lois autorisent la

⁷¹ Durand, C. (2005). Les privatisations en Russie et la naissance d'un capitalisme oligarchique. Recherches Internationales, Association Paul Langevin , 4 (74), P 33.

création d'un marché de gros, une société fédérale du réseau (FSK) qui doit gérer le réseau de transport, l'administrateur du marché (ATS), dont le rôle est de faciliter les échanges d'électricité et enfin le gestionnaire du réseau qui a comme objectif le contrôle de fonctionnement du système et le dispatching de l'électricité. Une libéralisation totale de secteur (voir la figure ci-dessus) était prévue en 2008. Cependant, les difficultés rencontrées lors de l'application de ces réformes sur le terrain empêchent la réalisation de cet objectif (libéralisation totale de marché en 2008). En effet, même en 2013, la Russie n'avait pas encore de marché de gros de l'électricité.

Figure 3.3. Structure du secteur de l'électricité en Russie prévu en 2008



Source : Études économiques de l'OCDE, 2004.

Comparativement aux États unis et aux pays d'Europe, le mouvement de libéralisation du secteur de l'électricité a pris beaucoup de temps pour arriver et se développer en Afrique. Comme exemple dans cette partie, on va donner un résumé de l'organisation et les différentes réformes de secteur de l'électricité du Maroc et la Tunisie. Pour ce qui concerne le Maroc, avant l'indépendance, le secteur de l'électricité était organisé sous forme d'un monopole. La production, le transport et la distribution de l'électricité étaient

assurés par la société anonyme française Energie Électrique du Maroc (EEM). Concernant les centres urbains et ruraux, la distribution de l'électricité était confiée à des sociétés privées⁷² et la zone de nord et les provinces sahariennes du Sud étaient sous une administration espagnole.

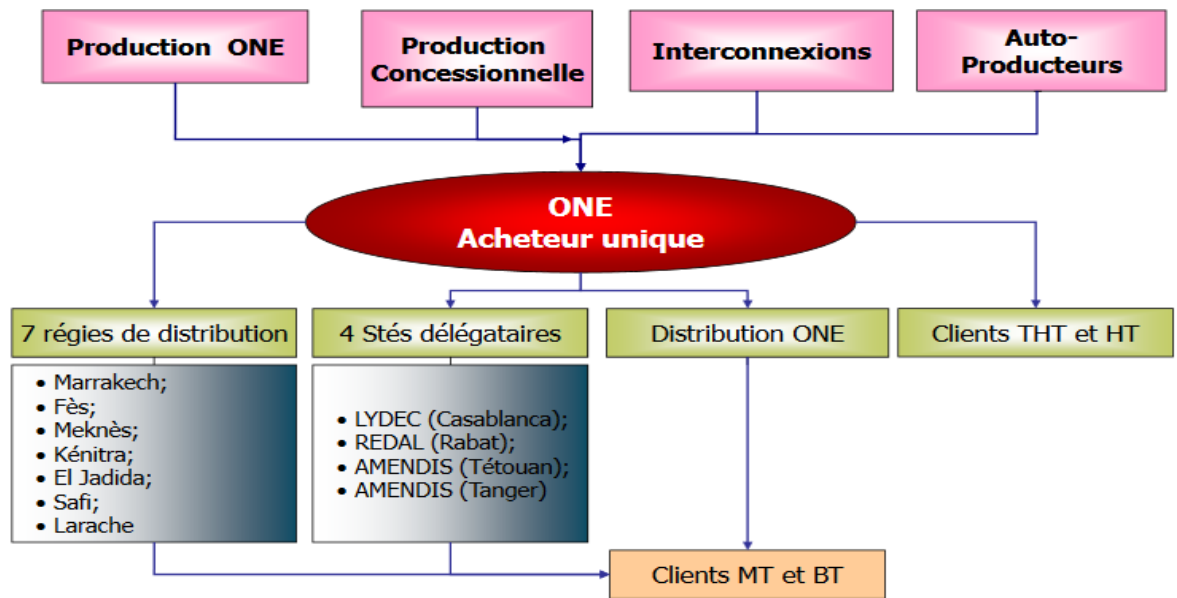
Au lendemain de l'indépendance, le secteur de l'électricité était confié à l'Office National de l'Électricité (ONE), qui est sous la tutelle du Ministère de l'Énergie et des Mines, créé en janvier 1963 par Dahir 1-63-226 du 5 août 1963. Cet office détient le monopole de production et de transport de l'énergie électrique. Concernant la distribution de l'électricité, elle est assurée par ONE et les régies de distribution. Ces dernières (régies de distribution) sont sous tutelle du Ministère de l'Intérieur et sont des établissements publics communaux à caractère commercial et industriel et dotés de la personnalité morale et de l'autonomie financière.

Suite aux problèmes financiers qui ont empêché l'ONE à réaliser d'autres investissements afin d'augmenter la production de l'énergie électrique pour satisfaire la demande, une nouvelle réforme a été faite afin d'apporter des solutions à ces problèmes. En modifiant la loi Dahir 1 – 63-226 du 5 août 1963 par le décret 2-94-503 du 23 septembre 1994, l'état fait appel au secteur privé en introduisant la concurrence au segment de la production de l'énergie⁷³ électrique d'une puissance supérieure à 10 MW qui est augmentée jusqu'à 50 MW, en 2008. En 1997, en vue d'optimiser la gestion de distribution de l'électricité, ce segment a été délégué à des opérateurs privés dans les grandes villes urbaines (Lydec à Casablanca, Rédal à Rabat et Vivendi à Tétouan et Tanger). Dans les zones rurales, la distribution de l'électricité reste toujours assurée par l'ONE. Pour ce qui concerne la tarification de l'énergie électrique, les tarifs sont fixés par le ministre chargé des affaires économiques après la validation de la Commission interministérielle des prix regroupant les différents départements ministériels et organismes concernés.

⁷² Société Marocaine de Distribution (SMD) et ses filiales pour les grandes villes du Royaume, la Société Chérifienne d'Énergie (SCE) pour les petites municipalités, l'Entreprise Électrique de Zenata-Mohammedia (EEZM) pour les zones suburbaines de Casablanca et l'Entreprise Electrique de la banlieue de Marrakech (EEBM) pour la ville de Marrakech.

⁷³ En 2008, la part de production privé occupe 40% de la production globale

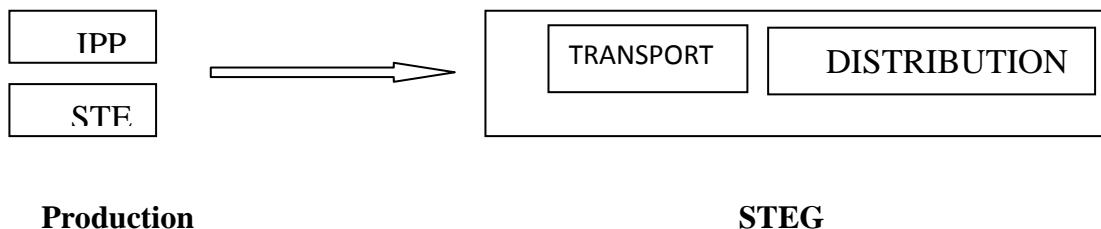
Figure 3.4. L'organisation de secteur de l'électricité au Maroc.



Source : rapport d'activité, ministère de l'énergie et de mines Maroc, 2008

En Tunisie, depuis 1962, conformément au décret-loi n° 62-8 du 3 avril 1962, la production, le transport et la distribution de l'électricité ont été confiés à la Société Tunisienne de l'Électricité et du Gaz (STEG) qui est sous la tutelle de ministère de l'Industrie et de la Technologie. En 1996, dans le cadre d'une mise à niveau national et de suivi du contexte mondial qui se caractérise par la mondialisation et le mouvement de la privatisation, le monopole de la production de l'électricité a été supprimé en ouvrant ce segment à la concurrence par la loi n° 96-27 du 1er avril 1996. Concernant le transport et la distribution de l'électricité, ces deux activités sont toujours assurées par l'opérateur historique (STEG). La figure ci-dessous montre cette organisation.

Figure 3.5. L'organisation de secteur de l'électricité en Tunisie.

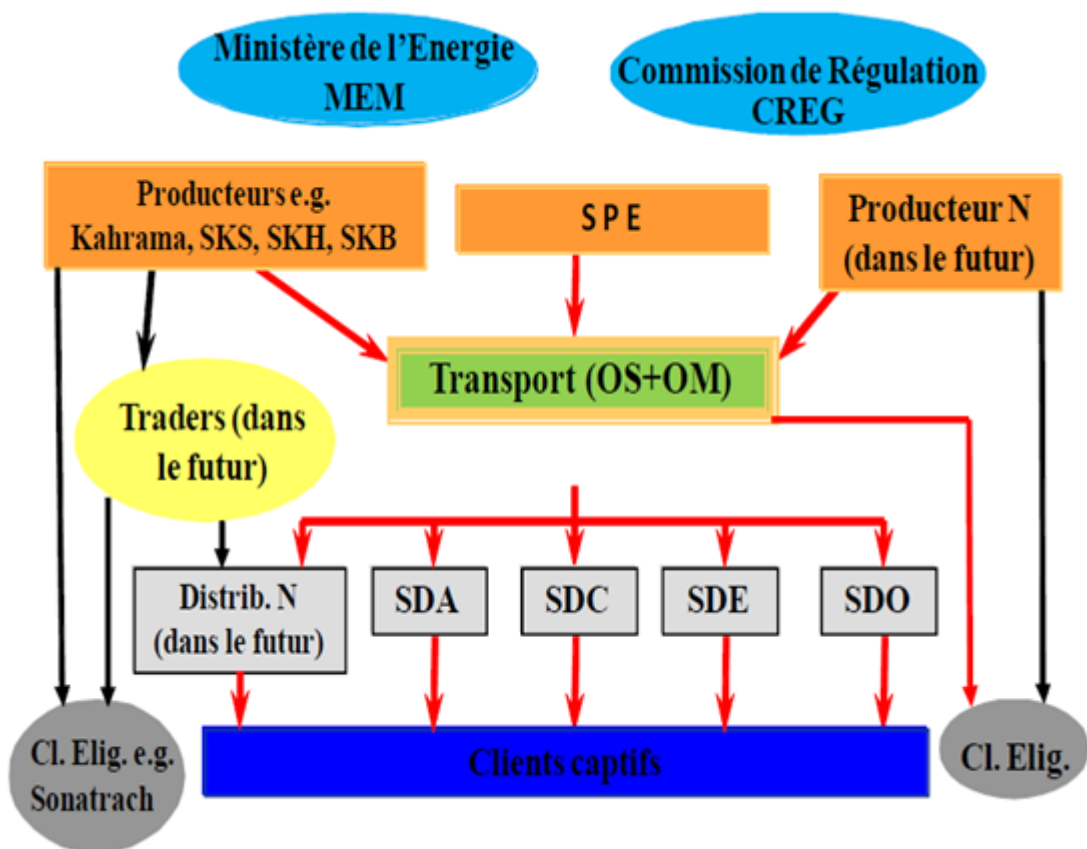


Pour ce qui concerne le processus de la libéralisation de secteur électrique en Algérie, jusqu'à la promulgation de la loi 02/01 du 5 février 2002, les activités de secteur électrique algérien étaient encadrées par la loi n° 85/07 du 6 août 1985 relative à la production, au transport, à la distribution de l'énergie électrique et à la distribution publique du gaz. Cette loi reflète la politique de l'état de cette période qui vise à faire de l'énergie électrique un bien public au service du développement économique et social, dans une optique de souveraineté et d'indépendance. Conformément à cette loi, la production, le transport et la distribution de l'énergie électrique, ainsi que celui de la distribution publique du gaz étaient confiés à une seule entreprise étatique qui détient le monopole sur toute la chaîne de valeur de cette industrie (SONELGAZ). Suite à la situation financière délicate de l'état algérien causée principalement par le contre-choc pétrolier, suite à la demande énergétique en générale, et celle de l'électricité en particulier qui ont connu et continuent de connaître une croissance considérable et suite à l'opposition des institutions financières internationales (BM, FMI...) qui poussent les pouvoirs publics d'aller vers l'ouverture des marchés dont celui de l'électricité, en 1990, l'état Algérienne a décidé d'introduire des premières réformes dans son secteur électrique. En effet, en 2002, conformément à la loi n° 02-01 du 5 février 2002, relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, le secteur électrique a connu une réorganisation qui est basée sur les principes de base de la libéralisation du marché. Les principaux objectifs de cette loi (loi n° 02-01 du 5 février 2002) sont :

- La suppression des monopoles et l'ouverture complète à la concurrence les activités qui ne possèdent pas les caractéristiques de monopole naturel (production) ;
- La désintégration partielle de l'opérateur historique SONELGAZ et la restructuration de SONELAZ selon le principe de l'Unbundling en séparant juridiquement ses différentes filiales ;
- La tarification librement négociée pour les clients éligibles ;
- La tarification réglementée pour les clients captifs et pour les tarifs d'accès aux réseaux ;
- La création d'un marché de gros ;
- La création d'une Commission de Régulation de l'Électricité et du Gaz (CREG) autonome et indépendante.

Après quinze ans sur la promulgation de la loi de 2002 relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, le secteur électrique algérien est toujours en décalage comparativement aux objectifs fixés par la réforme. Le passage d'une structure monopolistique vers une situation de concurrence en amont et en aval telle qu'elle est attendue par la loi n'existe pas toujours. À titre illustratif, jusqu'au 2017, le marché de gros n'a pas été encore construit. Les deux figures ci-dessous montrent ce décalage entre la situation attendue par la loi et l'organisation actuelle de secteur.

Figure 3.6. les réformes attendue de la loi n° 02-01 du 5 février 2002.



Source : Sonelgaz

4. Le secteur de l'électricité en Algérie

Comme notre étude porte sur l'étude de la performance de réseau de distribution de l'électricité en Algérie, donc la présentation de secteur de l'électricité algérien est nécessaire afin de bien comprendre le fonctionnement de ce marché et de tirer des conclusions pertinentes. Comme toutes les industries électriques, la chaîne de valeur de l'industrie électrique en Algérie est constituée de trois segments essentiels qui sont : le segment production, transport et distribution.

4.1. La production de l'énergie électrique en Algérie

Depuis 2002, conformément à la loi n° 02-01 du 5 février 2002, relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, la production de l'énergie électrique est ouverte à toute personne physique ou morale de droit privé ou public titulaire d'une autorisation d'exploitation (art 7). Cette industrie est caractérisée par la diversification de ses techniques de production. En effet, le parc national de la production est basé sur des types d'équipement divers qui sont : turbine à gaz, turbine à vapeur, cycle combiné, l'hydraulique, diesel, éolien et photovoltaïque. Depuis 1980, afin de répondre aux besoins du développement économique et social du pays et de satisfaire la demande qui est en croissance considérable, la production nationale de l'électricité a connu une augmentation importante en passant d'une année à l'autre. Cette production est passée de 6220 MW en 1980 à 64662 en 2015 (voir le tableau ci-dessous).

Tableau 3.3. Évolution et types d'équipements de la production de l'énergie électrique entre 1980-2015

Type d'équipement	MW												
	1980	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Thermique vapeur	3 621	8 397	16 624	14 558	14 142	13 384	11 857	9 692	9 654	9 422	9 582	10 221	10 227
Thermique gaz	2 223	6 704	15 679	16 463	17 011	20 339	19 940	19 564	22 055	24 075	17 400	20 211	26 970
Cycle combiné	-	-	386	3 419	5 321	5 704	10 318	15 341	15 701	18 623	27 685	28 444	26 122
Hydraulique	251	135	555	218	226	277	342	173	378	389	98	193	145
Diesel	125	216	281	264	250	283	313	403	464	416	227	248	276
Hybride	-	-	-	-	-	-	-	1	619	1 159	1 155	1 181	889
Eolien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	19
Photovoltaïque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	14
Total	6 220	15 452	33 525	34 922	36 950	39 987	42 770	45 174	48 871	54 084	56 147	60 500	64 662

Source : chiffres clés de Sonelgaz pour l'année 2015

Avant l'entrée en service de deux producteurs KAHRAMA ARZEW et SKS SKIKDA en 2005, l'activité de production et la totalité de l'investissement sur ce segment étaient assurées par la Société de Production d'Électricité (SPE), filiale 100 % de SONELGAZ. Actuellement, le parc de production est composé de :

- Centrales électriques de la Société algérienne de Production de l'Électricité (SPE) (filiale 100 % de SONELGAZ) ;
- Kahrama Arzew mise en service fin 2005 ;
- Shariket Kahraba Skikda « SKS » mise en service en 2005 ;

- Shariket Kahraba Berrouaghia «SKB» (Médéa) mise en service en 2007 ;
- Shariket Kahraba Hadjret Ennouss «SKH» mise en service en 2009 ;
- SPP1 mise en service en 2010 ;
- Shariket Kahraba Terga «SKT» mise en service en 2012 ;
- Shariket Kahraba de Koudiet Edraouch «SKD» mise en service en 2013.

En 2013, afin de satisfaire la demande et de garantir la continuité de l'approvisionnement de l'énergie électrique aux populations des régions du sud du pays, Sonelgaz a créé une autre filiale (100 % filiale de Sonelgaz) dénommée Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida (SKTM.spa). Son siège social est basé à Ghardaïa et elle a comme principal rôle la production de l'énergie électrique en favorisant les énergies renouvelables et l'exploitation et le développement des réseaux électriques isolés du sud.

Malgré l'ouverture de ce segment de production à la concurrence et la création de ces producteurs indépendants (IPP), le poids du groupe SONELGAZ sur ce segment reste toujours important. Ce dernier détient avec le groupe SONATRACH la majorité des capitaux des producteurs indépendants (51 %), excepté SKH dont les 51 % sont détenus par SNC LAVALIN et L'ÉMIRAT. Au fil des années, la part de la production des IPP augmente. Elle est passée de 9,74 % en 2005 jusqu'à 34,68 % en 2015. Le tableau ci-dessous montre les différents producteurs de l'électricité en Algérie et la part de chaque producteur.

Tableau 3.4. Évolution de la production de l'énergie électrique entre 1980-2015 par producteur.

	MW												
	1980	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SPE	1852	4567	6 762	6 736	6 752	6 844	8 439	8 446	8 506	8 845	9 351	10 131	11 258,7
SKTM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	448	528	681,8
Kahraba	-	-	230	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345
SKS	-	-	500	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825
SKB	-	-	-	-	489	489	489	489	489	489	489	489	489
SKH	-	-	-	-	-	-	1 227	1 227	1 227	1 227	1 227	1 227	1 227
SPP1	-	-	-	-	-	-	-	150	150	150	150	150	150
SKT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 122	1 122	1 122	1 122,1
SKD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 140	1 140	1 140
Total	1852	4567	7 492	7 906	8 411	8 503	11 325	11 482	11 542	13 003	15 097	15 957	17 238,6

Source : chiffres clés de Sonelgaz pour l'année 2015

4.2. Le transport de l'énergie électrique en Algérie

Le transport de l'énergie électrique en Algérie est assuré par Sonelgaz. Sa gestion⁷⁴ est confiée à un seul gestionnaire (GRTE) qui est le propriétaire du réseau de transport de l'électricité (100 % filiale de Sonelgaz). Son rôle principal est d'assurer l'exploitation, la maintenance et le développement du réseau de transport de l'électricité. La coordination entre le système production-transport de l'électricité est assurée par l'opérateur du système⁷⁵. Le réseau de transport⁷⁶ représente *«l'ensemble d'ouvrages constitué des lignes aériennes, des câbles souterrains, des liaisons d'interconnexions internationales, des postes de transformations ainsi que leurs équipements annexes tels que les équipements de téléconduite et de télécommunications, les équipements de protection, les équipements de contrôle, de commande et de mesure servant à la transmission d'électricité à destination de clients, de producteurs et de distributeurs ainsi qu'à l'interconnexion entre centrales électriques et entre réseaux électriques»*⁷⁷.

Le réseau de transport national est décomposé de trois systèmes qui sont :

- Le Réseau Interconnecté National (RIN);
- Le réseau de pôle In Salah – Adrar – Timimoune (PIAT)⁷⁸;
- Les Réseaux Isolés du Sud (RIS)⁷⁹.

Le réseau de transport de l'énergie électrique algérien est interconnecté avec le réseau tunisien et marocain. Ces liaisons sont :

➤ Avec la Tunisie :

- El Aouinet-Tadjerouine en 90 kV (1952).
- El Kala-Fernana en 90 kV (1954).
- El Aouinet-Tadjerouine en 220 kV (1980)
- Djebel Onk-Metlaoui en 150 kV (1984)
- Cheffia-Djendouba en 400 kV (2014)

➤ Avec le Maroc :

⁷⁴ Le gestionnaire du réseau de transport de l'électricité est une entreprise commerciale créée conformément aux dispositions de l'article 169 de loi 01-02 de février 2002 (créé en 2004).

⁷⁵ Art. 38 de la loi 01-02: L'opérateur du système est une entreprise commerciale créée selon les dispositions des articles 172 et 173 de la présente loi. Il exerce ses activités en coordination, avec l'opérateur du marché selon les principes de transparence, d'objectivité et d'indépendance (créée en 2006).

⁷⁶ transporter une énergie électrique de haute tension (puissance supérieure à 50 kv)

⁷⁷ Loi n° 02-01 du 22 Dhou El Kaada 1422 correspondant au 5 février 2002 relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, art 2, p 3.

⁷⁸ Ce pôle est alimenté par les centrales Turbines à Gaz d'Adrar et d'In Salah, interconnectées à travers un réseau 220 kV s'étalant d'In Salah à Timimoune via Aoulef et Adrar.

⁷⁹ Il s'agit de 26 sites du grand sud, alimentées par des réseaux locaux à travers des groupes diesels ou des TG compte tenu des distances mises en jeu et des niveaux de consommation relativement faibles.

- Ghazaouet-Oujda en 220 kV (1988).
- Tlemcen-Oujda en 220 kV (1992).
- Hassi Aneur – Bourdim en 400 (2010).

4.3. La distribution et la commercialisation de l'énergie électrique en Algérie

Le réseau de distribution de l'électricité représente «*ensemble d'ouvrages constitué de lignes aériennes, câbles souterrains, transformateurs, postes ainsi que d'annexes et auxiliaires aux fins de distribution de l'électricité*»⁸⁰.

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'Électricité et du Gaz d'Alger (SDA) ;
- La Société de Distribution de l'Électricité et du Gaz du Centre (SDC) ;
- La Société de Distribution de l'Électricité et du Gaz de l'Est (SDE) ;
- La Société de Distribution de l'Électricité et du Gaz d'Ouest (SDO).

Chacune de ces sociétés de distribution est composée de plusieurs⁸¹ concessions⁸² qui sont considérées comme des sous-directions régionales (démembrement). Ces concessions sont réparties comme suit :

- Quatre (4) concessions pour SDA ;
- Quinze concessions (15) pour SDC ;
- Dix-neuf concessions (19) pour SDE ;
- Dix-sept (17) concessions pour SDO.

Malgré le nombre restreint de concessions de la société de distribution d'Alger comparativement aux autres sociétés de distribution (SDC, SDE et SDO), ces concessions desservent 14 % du nombre total des consommateurs, avec une moyenne d'environ 190 mille abonnés par concession en 2014. La figure ci-dessous montre la répartition de la clientèle par société de distribution.

En 2016, ce nombre de concessions est passé de 58 concessions à 48 concessions. Dans cette réorganisation, chaque wilaya est prise en charge par une seule concession :

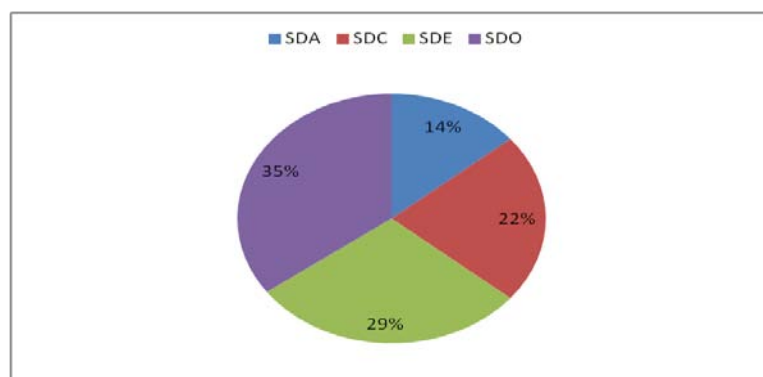
⁸⁰ Loi n° 02-01 du 22 Dhou El Kaada 1422 correspondant au 5 février 2002 relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, art 2, p 3.

⁸¹ Le nombre de concessions par société de distribution dépend essentiellement de l'étendu de l'espace géographique de chaque région.

⁸² Créées en 2008 (application du décret exécutif 08-114 du 3 Rabie Ethani 142 correspondant au 9 avril 2008 fixant les modalités d'attribution et de retrait des concessions de distribution de l'électricité et du gaz et le cahier des charges relatif aux droits et obligations du concessionnaire.

- une concession pour SDA : fusion des quatre concessions en une seule concession.
- Treize concessions (13) pour SDC : la fusion des deux. Concessions Ouargla Rural et Ouargla Urbain en une seule concession.
- Seize concessions (16) pour SDE : fusion de concession Constantine et concession Ali-Mendjeli, fusion de concession de Anaba et sybousse.
- Dix-sept (17) concessions pour SDO : fusion de Bechar Rural et Béchar Urbain, fusion de concession Chlef et Chlef Nord, fusion d'Oran et Oran est.

Figure 3.7. La répartition de la clientèle de la Sonelgaz par société de distribution (2014)



Source : établi par nous même à partir des données SONELGAZ

Avant l'année 2014, la Société de Distribution d'Alger était avec 6 concessions au lieu de quatre et la Société de Distribution Centre avait 13 concessions au lieu de 15. La décision de transfert des deux concessions de Distribution de l'Électricité et de Gaz de Boumerbès et de Tipaza de la société de distribution d'Alger vers la société de Distribution Centre a été prise lors de l'Assemblée Générale Ordinaire de Sonelgaz du 12 septembre 2013 et mise en vigueur à partir du 1er janvier 2014. Cette décision est justifiée principalement par des spécificités structurelles de la capitale comparativement aux autres villes et les exigences dont devraient bénéficier la capitale en termes de continuité de l'approvisionnement de l'électricité et la qualité de service offerte à ces clients.

En 2016, le nombre de concessions est passé de 58 concessions à 48 concessions. Dans cette réorganisation, chaque wilaya est prise en charge par une seule concession :

- Une concession pour SDA : fusion des quatre concessions en une seule concession.
- Treize concessions (13) pour SDC : la fusion des deux concessions Ouargla Rural et Ouargla Urbain en une seule concession.
- Seize concessions (16) pour SDE : fusion de concession Constantine et concession Ali-Mendjeli, fusion de concession de Anaba et sybousse.
- Dix-sept (17) concessions pour SDO : fusion de Bechar Rural et Béchar Urbain, fusion de concession Chlef et Chlef Nord, fusion d'Oran et Oran est.

L'organisation de ce segment ne reflète pas les objectifs prévus par la loi n° 02-01 du 5 février 2002, relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, qui sépare le segment distribution de l'électricité de celui de la commercialisation. Selon cette loi, le segment de la distribution de l'énergie électricité reste toujours un monopole naturel assuré par l'opérateur historique (Sonelgaz) et le segment de la commercialisation de l'électricité ouvert à la concurrence et assuré par un régime de concession. Une concession est définie comme un «*droit accordé par l'État à un opérateur pour exploiter et développer un réseau d'un territoire délimité et pour une durée déterminée en vue de la vente de l'électricité ou du gaz distribué par canalisations*»⁸⁴. L'attribution de concessions de distribution se fait par voie d'appel d'offres lancé et traité par la commission de régulation et approuvé par le ministre d'énergie et de l'énergie et des mines (Art 73 de la loi 02-01 de février 2002). Le concessionnaire⁸⁵ de réseau de distribution doit assurer principalement (art 78 de la loi 01-02 de février 2002) :

- Le développement, l'entretien et l'exploitation du réseau de sa zone ;
- L'équilibre entre l'offre et la demande ;
- Une meilleure qualité de service ;
- La sécurité des réseaux et le respect des règles d'hygiène et de protection de l'environnement.

⁸⁴ Loi n° 02-01 du 22 Dhou El Kaada 1422 correspondant au 5 février 2002 relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, art 2, p 3.

⁸⁵ Personne physique ou morale titulaire d'une concession de distribution de l'électricité.

Dans le cas de non-respect de ces engagements d'une part et les dispositions législatives et réglementaires en vigueur d'autre part, le ministre chargé de l'énergie peut mettre fin à la concession en lui interdisant de souscrire de nouveau (décret exécutif 08-114 du 9 avril 2008⁸⁶, art 12).

Donc, comme nous avons déjà cité il y a toujours un décalage entre les attendus de loi n° 02-01 du 5 février 2002, relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, et l'organisation actuelle de secteur de l'électricité. En termes de commercialisation de l'énergie électrique, la commercialisation de l'électricité est assurée par des concessions telle que définie par la loi, mais ces concessions appartiennent toujours aux quatre filiales de distribution de l'opérateur historique Sonelgaz, ce qui n'est pas le cas souhaité par la loi n° 02-01 du 5 février 2002, relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations et le décret exécutif 08-114 du 9 avril 2008 qui fixe les modalités d'attribution et de retrait des concessions de distribution de l'électricité et du gaz et le cahier des charges relatif aux droits et obligations du concessionnaire.

4.4. La tarification de l'énergie électrique

Les structures tarifaires de l'électricité en Algérie sont fixées par la commission de régulation. Cette dernière prend en compte dans la fixation de ces structures les coûts relatifs à la production, au transport, à la distribution et à la commercialisation de l'électricité, ainsi que la quote-part⁸⁷ correspondant aux frais de fonctionnement de la commission de régulation (décision D/22 – 15/CD, 29 décembre 2015). Elles sont uniformes sur l'ensemble du territoire national. Ce système tarifaire offre plusieurs tarifs en fonction de :

- ✓ Niveau de puissance nécessaire.
- ✓ Niveau de tension d'alimentation.
- ✓ Régime d'utilisation de l'énergie et possibilité de sa modulation.

4.4.1. La tarification de l'activité de production de l'électricité

Conformément à la loi 02-01 du 5 février 2002, relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, la production de l'électricité est permise à toute personne physique ou morale de droit privé ou public titulaire d'une autorisation d'exploiter (art 7).

⁸⁶ relatif aux modalités d'attribution et de retrait des concessions de distribution de l'électricité et du gaz et le cahier des charges relatif aux droits et obligations du concessionnaire.

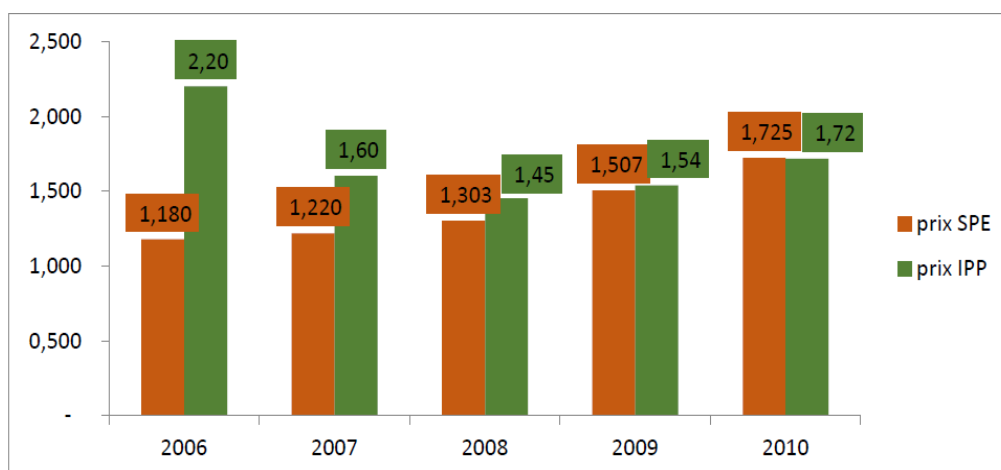
⁸⁷ La quote-part correspondant aux frais de fonctionnement de la commission de régulation est fixée à 0,75 cDA/kWh

Dans le cadre de contrats bilatéraux, la détermination de tarif de vente est faite librement entre le producteur de l'énergie électrique et le distributeur, l'agent commercial⁸⁸, le client éligible⁸⁹ ou le gestionnaire du réseau de transport de l'électricité pour l'achat des pertes (art 4)⁹⁰.

Dans la détermination de tarif de production, ce tarif doit se fonder sur le prix d'équilibre offre-demande, le coût de la garantie de puissance fournie au système et le coût des services auxiliaires nécessaires pour assurer la qualité (art 89, loi 02-01 du 5 février 2002).

Afin d'inciter l'entrée des nouveaux producteurs, les sociétés de distribution de l'électricité de groupe Sonelgaz achètent en priorité l'énergie électrique produite par les IPP, selon des contrats «Take or Pay»⁹¹ et le reste de production sera assuré par la Société de Production d'Électricité (SPE) filiale 100 % de SONELGAZ. Le prix de vente des producteurs indépendants est plus élevé que celui de la société de production d'électricité SPE (voir la figure ci-dessous).

Figure 3.8. Évolution du prix d'achat d'un KWH de l'électricité par les sociétés de distribution de Sonelgaz.



Source : Sonelgaz

88 toute personne physique ou morale, autre qu'un producteur ou un distributeur, qui achète de l'électricité ou du gaz pour la revente (art 2, loi 02-01 de 5 février).

89 qui a le droit de conclure des contrats de fourniture d'électricité ou de gaz avec un producteur, un distributeur ou un agent commercial de son choix et, à ces fins, il a un droit d'accès sur le réseau de transport et/ou de distribution (art 2, loi 02-01 de 5 février).

⁹⁰ Décret exécutif n° 05-182 du 9 Rabie Ethani 1426 correspondant au 18 mai 2005 relatif à la régulation des tarifs et à la rémunération des activités de transport, de distribution et de commercialisation de l'électricité et du gaz.

⁹¹ le producteur garantit la mise à disposition de l'énergie électrique pour le distributeur qui garantit en contrepartie le paiement d'une quantité minimale d'énergie, qu'il en prenne livraison ou non.

4.4.2. La tarification de l'activité de transport et de distribution de l'électricité

La rémunération de l'activité de transport et de distribution de l'énergie électrique est fixée par la commission de régulation de l'électricité et de gaz (CREG) (art 90 et 91 de la loi 02 – 01 de février 2002). Dans la détermination de ces tarifs, conformément à la loi 02-01 de février 2002 relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations, la CREG prend en considération les coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance des installations, les coûts nécessaires à l'exercice de l'activité, les coûts de développement de réseau de transport et de distribution et les caractéristiques des zones de distribution desservies dans le cas de réseau de distribution.

Le tarif de transport ou de distribution doit permettre aux gestionnaires de réseau le recouvrement du revenu requis⁹² qui doit être déterminé par la commission de régulation, pendant une périodicité qui ne peut pas dépasser une année. Ce revenu est déterminé par la CREG à partir de l'analyse des documents fournis par le gestionnaire du réseau en utilisant la formule suivante (art 17, décret exécutif N° 05-182 de 18 mai 2005 relatif à la régulation des tarifs et à la rémunération des activités de transport, de distribution et de commercialisation de l'électricité et du gaz) : $RR = CE + CA + r*B + TI$

Où :

B = actifs en service – amortissements accumulés

$r = (r_{fp}^{93} * \% \text{ fonds propres} + rd * \% \text{ dette})$ le coût moyen du capital.

Avec

RR : revenu requis.

CE : coûts d'exploitation et de maintenance reconnus.

CA : charges d'amortissement.

$r*B$: bénéfice requis.

TI : taxes et impôts payés dus.

B : actifs en service, amortissements annuels.

r : coût de rémunération du capital tenant compte des coûts de développement ;

r_{fp} : rendement requis sur les fonds propres ;

rd : coût moyen de la dette.

⁹² revenu permettant la récupération par l'opérateur, via la facturation aux clients, de la totalité des coûts reconnus par la commission de régulation incluant les frais généraux, les charges d'exploitation et de maintenance, l'amortissement, la fiscalité, le rendement sur le capital et le cas échéant les services auxiliaires.

⁹³ Le taux de rendement des fonds propres pour les sociétés de distribution et de transport est de 8%, pour les producteurs il est de 12%, fixé par la CREG.

Actuellement, les tarifs de transport mis en vigueur ne sont pas conformes au décret n° 05-182 du 18 mai 2005 relatif à la régulation et la rémunération de l'activité de transport, de distribution et de commercialisation de l'électricité et du gaz. D'après ce décret, le tarif devrait être à des tarifs binômes qui comprennent une charge fixe par unité de puissance mise à la disposition (kW) et une charge variable par unité d'énergie transportée (kWh), ce qui n'est pas appliqué en réalité (un prix fixe pour kwh).

L'énergie transportée par le GRTE est facturée à 66 CDA/KWh qui a connu une augmentation de 4 CDA/KWh en 2016. Pour ce qui concerne le tarif d'accès au réseau de distribution, comme toutes les concessions de distribution sont des filiales de la Sonelgaz (pas de concurrence) donc le tarif est inclus dans le tarif final.

4.4.3. Tarification de la fourniture de l'électricité aux clients non éligible

Les tarifs de l'électricité appliqués aux clients non éligibles sont déterminés par la CREG et sont uniformes sur tout le territoire national (Art 97, loi 02-01 de février 2002). Dans la détermination de ces tarifs conformément à la loi 02-01 de février 2002, relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations (Art 98), la CREG prend en compte tous les coûts de la production⁹⁴, de transport, de distribution, de commercialisation⁹⁵, les coûts permanents du système électrique⁹⁶ et les coûts de diversification⁹⁷.

L'expression de la structure tarifaire mise en vigueur actuellement est «*un polynôme comportant trois parties : un terme constant, un terme qui facture la puissance et un terme qui facture l'énergie*»⁹⁸. Cette formule est représentée comme suit ⁹⁹:

$$F = a + [c * P_{md} + d * P_{ma}] + [\sum e_h * E_h + g * (W - r * E)]$$

Où :

F : montant de la facture (DA).

⁹⁴ Fixé en fonction du prix moyen du kilowatt/heure observé sur le marché de la production d'électricité durant une période de référence définie par voie réglementaire (art 98).

⁹⁵ coûts de la relève des compteurs, de la facturation, d'encaissement, le traitement des réclamations...plus la marges de commercialisation autorisées par une décision de la commission de régulation.

⁹⁶ Coûts de OS et OM, coûts de fonctionnement de la commission de régulation, coûts des programmes d'incitation à la maîtrise de la demande, surcoûts de fourniture de l'électricité dans les réseaux de distribution isolés du sud (art 94).

⁹⁷ primes de diversification pour Les producteurs qui utilisent les énergies renouvelables et/ou la cogénération

⁹⁸ Décret exécutif n° 05-182 du 9 Rabie Ethani 1426 correspondant au 18 mai 2005 relatif à la régulation des tarifs et à la rémunération des activités de transport, de distribution et de commercialisation de l'électricité et du gaz, art 41,P13.

⁹⁹ Décret exécutif n° 05-182 du 9 Rabie Ethani 1426 correspondant au 18 mai 2005 relatif à la régulation des tarifs et à la rémunération des activités de transport, de distribution et de commercialisation de l'électricité et du gaz, art 41,P13.

a : Redevance fixe (DA); elle couvre les frais de gestion technique et commerciale : entretien du raccordement au réseau, entretien courant, vérification du comptage, relevé et facturation. **Pmd** : Puissance mise à disposition du client (kW); c'est la puissance réservée par le distributeur en vertu d'un accord passé avec le client et que ce dernier peut appeler selon ses besoins.

Pma : Puissance maximale absorbée (kW) au cours de la période de facturation. La facturation de la Pma incite le client à étaler sa consommation et à éviter les appels de puissance à la pointe. La Pma ne doit pas dépasser la Pmd.

c, d : Prix de facturation (DA/kW/mois) de la puissance mise à disposition et de la puissance maximale absorbée.

E : Energie (kWh) consommée en cours de la période de facturation.

Eh : Energie consommée au cours de la période de facturation dans le poste horaire h ($E = \sum Eh$) et dont le prix est différencié par période de la journée (postes horaires) : heures de pointe (17 h - 21 h), heures pleines (6 h à 17 h et 21 h à 22 h 30) et heures creuses (22 h 30 à 6 h).

eh : Prix de l'énergie (cDA/kWh) par poste horaire h.

w : prix de l'énergie réactive (KVarh) consommé au cours de la période de facturation.

g : prix de l'énergie réactive (c DA/KVarh)

r : valeur du rapport $\text{tg } \varnothing = W/E$.

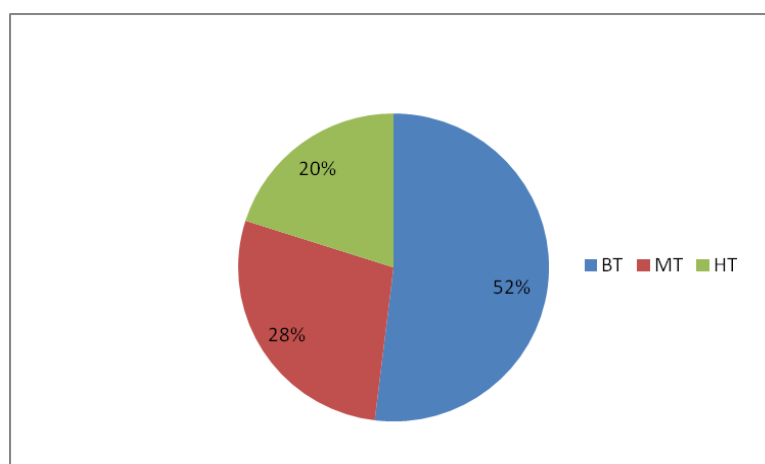
La structure tarifaire mise en vigueur actuellement est établie selon les catégories de consommateurs : résidentiels, professionnels et industriels. Ces catégories correspondent en effet à un classement par niveau de tension de raccordement BT, MT et HT qui sont parfois regroupées en sous-catégories qui sont en fonction de la puissance, le niveau de consommation et les plages horaires. La clientèle de Haute Tension *«fait référence à la clientèle raccordée à un réseau fonctionnant à une tension supérieure ou égale à 60 kV»*¹⁰⁰. Elle englobe les secteurs suivants : Eau et Energie, Hydrocarbures, Mines et carrières, mécanique et électrique (ISMME), Matériaux de construction, Chimie, Caoutchouc et Plastiques, Industrie textile, Bois, Papier, Liège, Transport et PTT. Cette catégorie de clientèle est représentée par deux codes tarifaires : le tarif 31 avec 3 postes horaires (pleines, pointes et creuses) et le tarif 32 à poste horaire unique. Pour la clientèle Moyenne Tension, cette catégorie *«fait référence à la clientèle raccordée à un réseau*

¹⁰⁰ Décret exécutif n° 05-182 du 9 Rabie Ethani 1426 correspondant au 18 mai 2005 relatif à la régulation des tarifs et à la rémunération des activités de transport, de distribution et de commercialisation de l'électricité et du gaz, art 42,P14.

*fonctionnant à une tension comprise entre 5,5 et 36 kV*¹⁰¹. Elle englobe notamment les secteurs suivants : Agriculture, Eau et Énergie, Hydrocarbures, Mines et carrières, mécanique et électrique (ISMME), Matériaux de construction, Bâtiments et Travaux Publics, Chimie/Caoutchouc/Plastiques, Industrie agroalimentaire, Industrie textile, Industrie du cuir, Bois/Papier/Liège, Industrie diverse, Transport et PTT, Commerce, Hôtels/restaurants/cafés, Services fournis aux entreprises, Services fournis aux ménages, Établissements financiers, Agence immobilières. Il existe quatre codes tarifaires au niveau de cette catégorie de la clientèle : le tarif 41, 42, 43 et 44. Concernant la clientèle Basse Tension, elle *«fait référence à la clientèle raccordée à un réseau fonctionnant à une tension de 220V ou 380V*¹⁰²*»* . Cette catégorie de clientèle représentée par quatre codes tarifaires qui sont : le tarif 51, 52, 53, 54-1 et 54,2.

En Algérie, la consommation électrique est majoritaire au niveau de la Basse Tension (BT) qui regroupe essentiellement les ménages. Cette consommation représente 52 % de la consommation globale en 2014. La figure ci-dessous montre le niveau de la consommation de l'énergie électrique selon le niveau de tension en 2014.

Figure 3.9. La consommation de l'énergie électrique par niveau de tension



Source : établi par nous même à partir des données SONELGAZ

La consommation BT occupe la plus grande part de la consommation globale de l'énergie électrique. Cette consommation est passée de 495.2 GWh en 1970 à 20205 GWh en 2014. Cette évolution s'explique par l'augmentation du nombre d'abonnés due à un effort en matière de construction de logements et d'électrification rurale et à l'augmentation de la consommation moyenne d'énergie par foyer.

¹⁰¹ Ibid P14.

¹⁰² Ibid P14

En deuxième position, on trouve la consommation MT. Cette consommation aussi a connu une évolution très importante. Elle est passée de 760 GWh en 1970 à 10879 en 2014. Cette évolution peut être expliquée par la création de nouvelles entreprises ainsi qu'à la croissance démographique. En troisième et dernière position, on trouve la consommation HT. Cette consommation est passée de 251.7 GWh en 1970 à 7816 GWh en 2014. La faible croissance de la consommation HT durant cette période comparativement à la consommation BT et MT est due essentiellement à la faible augmentation des abonnées de la consommation HT (un accroissement faible des grosses industries).

Les tarifs de l'électricité appliqués en Algérie, avant la révision tarifaire de 2016, ont été mis en vigueur depuis le premier décembre 2005 (Décision CREG D/06-05/CD du 30 mai 2005). Ils comportent les principaux termes suivants (voir le tableau ci-dessous) :

- Un terme fixe en Dinars par kW représentant le coût de la mise à la disposition de la puissance souscrite et appelée sur le réseau de transport (clients HT) ou de distribution (clients MT et BT).
- Un terme proportionnel en Dinars par kWh facturant l'énergie consommée, avec soit des prix différenciés suivant deux ou trois postes horaires, ou bien un prix unique.

Tableau 3.5. les structures tarifaires appliquées en Algérie depuis décembre 2005 (avant la révision de 2016).

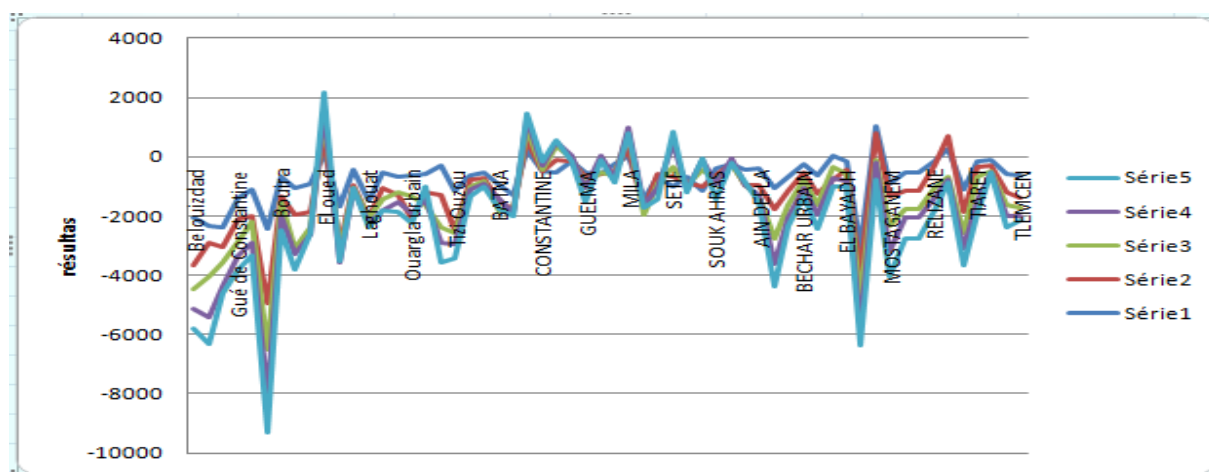
Code tarif	Redevance fixe DA/mois	Prix de la puissance DA/ kW/mois		Prix de l'énergie active cDA/ kWh						Prix de l'énergie réactive cDA/kvarh
		Mise à disposition	Absorbée	Pointe	Pleine	Nuit	Hors Pointe	Jour	Poste Unique	
31	421 177,73	31,61	157,88	550,71	113,85	49,19	-	-	-	25,84
32	421 177,73	84,12	421,15	-	-	-	-	-	114,12	25,84
41	32 227,79	21,54	96,79	726,68	161,47	85,33	-	-	-	37,94
42	429,71	32,25	150,48	726,68	-	-	150,53	-	-	37,94
43	429,71	32,25	128,80	-	-	85,33	-	356,92	-	37,94
44	429,71	32,25	150,48	-	-	-	-	-	313,02	37,94
51	286,44	29,85	-	716,32	191,07	106,37	-	-	-	-
52	66,40	29,85	-	716,32	-	-	157,19	-	-	-
53	66,40	14,81	-	-	-	106,37	-	429,88	-	-
54-1	-	4,37	-	-	-	-	-	-	177,87	-
54-2	-	4,37	-	-	-	-	-	-	417,89	-

Source : Décision D/06-05/CD du 30 mai 2005 portant fixation des tarifs de l'électricité et du gaz

Les deux codes tarifaires 54-1 et 54-2 sont des structures tarifaires appliquées aux clients ménages. Le premier tarif (1.77 DA/Kwh) est applicable pour une quantité consommée de 41.6KWh/mois, soit 500 KWh/an et le second (4.17 DA/KWh), il est applicable aux quantités de KWh consommées par les ménages au-delà de 41.6KWh/mois. Le but de cette diversification est de dissuader l'utilisation non efficace de l'électricité tout en finançant l'accès à l'énergie des ménages les plus pauvres.

Ces structures tarifaires appliquées depuis 2006, ont des conséquences remarquables sur le groupe Sonelgaz notamment sur les différentes concessions de distribution. Le gel des tarifs décidé par les pouvoirs publics (notamment pour des raisons sociales) fait que les sociétés de distribution subissent des coûts en amont (production, transport, investissement pour satisfaire la demande) alors qu'en aval, leur revenu est fixé. Cette situation explique les résultats nets négatifs enregistrés par la majorité des concessions de distribution (tel que le montre le graphe ci-dessus).

Figure 3.10. Résultats nets des concessions de distribution de l'électricité (2010-2014)



Source : établi par nous même à partir des données CREG

Pour des raisons de ces résultats nets négatifs enregistrés par la majorité de concessions de distribution ainsi que les résultats nets déficitaires de groupe Sonelgaz enregistrés à partir de l'année 2008, le programme d'investissement du groupe¹⁰³ et les augmentations des frais de personnel en raison des révisions de salaire, le groupe Sonelgaz a suggéré une

¹⁰³ Notamment en 2012 (coupures d'électricité en été, et surtout durant le mois de Ramadan), a cause de renforcement de la capacité de production d'électricité et à la mobilisation de l'ensemble des moyens des sociétés, pour la mise en œuvre des plans d'urgence, initiés dans le but de satisfaire la demande.

augmentation tarifaire. Selon les rapports d'activité de la Sonelgaz (de 2011 jusqu'à 2015), l'augmentation des tarifs est nécessaire pour l'amélioration de la situation budgétaire de groupe et pour le lancement de nouveaux projets du groupe notamment les projets d'engagement dans les énergies renouvelables. Selon ces rapports d'activité, le tarif de détail destiné aux consommateurs finaux doit être aligné sur les coûts totaux avec une marge de profit raisonnable. Malgré ces suggestions, pour des raisons surtout sociales, le Gouvernement a décidé de geler les tarifs (de 2005 au 2015).

Après dix (10) ans de gel des tarifs de l'électricité, une nouvelle tarification de l'électricité est enfin appliquée en 2016 conformément à la décision D/22- 15/CD de 29 décembre 2015 de la CREG. L'augmentation tarifaire touche près de 76 % des consommateurs. Selon la décision de la CREG (D/22- 15/CD de 29 décembre 2015 portant fixation des prix de l'électricité et de gaz), aucune augmentation de tarif n'est constatée pour les clients de basse tension dont la consommation de l'énergie électrique est comprise entre 0 et 41,67 kWh/mois (tranche 1) et entre 41,67 et 83,33 kWh/mois (tranche 2). Des augmentations de 15,15 % et 31,13 % comparativement au tarif appliqué depuis 2005 sont appliquées respectivement à la troisième tranche (consommation entre 83,33 et 333,33 kWh/mois) et à la quatrième tranche (consommation au-delà de 333,33 kWh/mois). Concernant le tarif de l'électricité destiné aux consommateurs de l'énergie électrique de haute tensions type A (PME, PMI, équipements publics et services) et type B (clients industriels notamment), les tarifs ont été augmentés de 20 % comparativement toujours aux tarifs appliqués dans la période 2005-2015. Les tableaux suivants montrent les structures tarifaires de l'énergie électrique appliquées en Algérie à partir de 2016.

Tableau 3.6. structures tarifaires hors taxes appliquées aux consommateurs de l'énergie électrique de haute tension type B.

Code Tarif	Redevance fixe DA/mois	Prix de la puissance DA / kW /mois		Prix de l'énergie active cDA / kWh				Prix de l'énergie réactive cDA/kvarh	
		Mise à disposition	Absorbée	Pointe	Pleine	Nuit	Poste Unique	Malus	Bonus
31	505 413,28	37,93	189,46	660,85	136,62	59,03	-	31,01	6,20
32	505 413,28	100,94	505,38	-	-	-	136,94	31,01	6,20

Source : Décision D/22- 15/CD de 29 décembre 2015 portant fixation des prix de l'électricité et de gaz, CREG

Tableau 3.7. structures tarifaires hors taxes appliquées aux consommateurs de l'énergie électrique de haute tension type A.

Code Tarif	Redevance fixe DA/mois	Prix de la puissance DA / kW /mois		Prix de l'énergie active cDA / kWh						Prix de l'énergie réactive cDA/kvarh	
		Mise à disposition	Absorbée	Pointe	Pleine	Nuit	Hors pointe	Jour	Poste unique	Malus	Bonus
41	38 673,35	25,85	116,15	872,02	193,76	102,40	-	-	-	45,53	9,11
42	515,65	38,70	180,58	872,02	-	-	180,64	-	-	45,53	9,11
43	515,65	38,70	154,56	-	-	102,40	-	428,30	-	45,53	9,11
44	515,65	38,70	180,58	-	-	-	-	-	375,62	45,53	9,11

Source : Décision D/22- 15/CD de 29 décembre 2015 portant fixation des prix de l'électricité et de gaz, CREG

Tableau 3.8. Les tarifs hors taxes appliqués aux clients ménages (basse tension)

Types de tarif	Code tarif	Redevance fixe DA/mois	Prix de la puissance mise à disposition DA/kW/mois	Prix de l'énergie active cDA / kWh				
				Pointe	Pleine	Nuit	Hors pointe	Jour
Tarifs postes horaires	51 M	286,44	29,85	811,47	216,45	120,50	-	-
	52 M	66,40	29,85	811,47	-	-	178,07	-
	53 M	66,40	14,81	-	-	120,50	-	486,98

Types de tarif	Code tarif	Redevance fixe DA/mois	Prix de la puissance mise à disposition DA/kW/mois	Prix de l'énergie active cDA / kWh			
				Tranche 1	Tranche 2	Tranche 3	Tranche 4
Tarif progressif	54 M	-	4,37	177,87	417,89	481,20	547,96

Source : Décision D/22- 15/CD de 29 décembre 2015 portant fixation des prix de l'électricité et de gaz, CREG.

Le code tarifaire 54M tranche 1 : est applicable aux clients ménages qui consomment une quantité d'énergie électrique comprise entre 0 et 41,67 kWh/mois (entre 0 et 500 kWh/an).

Le code tarifaire 54M tranche 2 : est applicable aux clients ménages qui consomment une quantité d'énergie électrique comprise entre 41,67 et 83,33 (entre 501 et 1000 kWh/an).

Le code tarifaire 54M tranche 3 : est applicable aux clients ménages qui consomment une quantité d'énergie électrique comprise entre 83,33 et 333,33 kWh/mois (entre 1001 et 4000 kWh/an).

Le code tarifaire 54M tranche 4 : est applicable aux clients ménage qui consomment une quantité d'énergie électrique au-delà de 333,33 kWh/mois (plus de 4001 kWh/an).

Tableau 3.9. Les tarifs hors taxes appliqués aux clients non ménages (basse tension)

Types de tarif	Code tarif	Redevance fixe DA/mois	Prix de la puissance mise à disposition DA/kW/mois	Prix de l'énergie active cDA / kWh				
				Pointe	Pleine	Nuit	Hors pointe	Jour
Tarif postes horaires	51 NM	286,44	29,85	811,47	216,45	120,50	-	-
	52 NM	66,40	29,85	811,47	-	-	178,07	-
	53 NM	66,40	14,81	-	-	120,50	-	486,98

Types de tarif	Code Tarif	Redevance fixe DA/mois	Prix de la puissance mise à disposition DA/kW/mois	Prix de l'énergie active cDA / kWh		
				Tranche 1	Tranche 2	Tranche 3
Tarif progressif	54 NM	-	4,37	417,89	481,20	547,96

Source : Décision D/22- 15/CD de 29 décembre 2015 portant fixation des prix de l'électricité et de gaz, CREG.

Le code tarifaire 54NM tranche 1 : est applicable aux clients non ménages qui consomment une quantité d'énergie électrique comprise entre 0 et 41,67 kWh/mois (entre 0 et 500 kWh/an).

Le code tarifaire 54NM tranche 2 : est applicable aux clients non ménages qui consomment une quantité d'énergie électrique comprise entre 41,67 et 83,33 (entre 501 et 1000 kWh/an).

Le code tarifaire 54NM tranche 3 : est applicable aux clients non ménages qui consomment une quantité d'énergie électrique comprise entre 83,33 et 333,33 kWh/mois (entre 1001 et 4000 kWh/an).

Le code tarifaire 54NM tranche 4 : est applicable aux clients non ménages qui consomment une quantité d'énergie électrique au-delà de 333,33 kWh/mois (plus de 4001 kWh/an).

4.5. La régulation de l'électricité en Algérie

La commission de régulation de l'Électricité et de Gaz (CREG) est installée pour la première fois le 24 janvier 2005 à Alger conformément à la loi 02-01 de 5 février 2002 relatif à la l'électricité et la distribution de gaz par canalisations. Cette commission est sous la tutelle de ministère de l'Energie et de Mines, ce qui n'est pas conforme à la loi 02-01 de 5 février qui définit la commission comme un «*organisme indépendant doté de la personnalité juridique et de l'autonomie financière*»¹⁰⁴. Elle est dirigée par le comité de direction qui est composé d'un président et de trois directeurs nommés par décret présidentiel (art117, loi 02-01 de 5 février). Son objectif principal est d'assurer un bon fonctionnement de marché de l'électricité et de gaz toute en respectant l'intérêt des consommateurs et de celui des opérateurs. Elle est investie dans trois missions principales qui sont ¹⁰⁵:

- *«une mission de réalisation et de contrôle du service public de l'électricité et de la distribution du gaz par canalisations ;*
- *une mission de conseil auprès des autorités publiques en ce qui concerne l'organisation et le fonctionnement du marché de l'électricité et du marché national du gaz ;*
- *une mission générale de surveillance et de contrôle du respect des lois et règlements y relatifs».*

Comme tout régulateur, la CREG intervient pour réguler le tarif, la qualité de service et l'offre de l'électricité.

Pour ce qui concerne la régulation tarifaire de l'industrie électrique en Algérie, elle 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 (tarification au coût moyen). L'avantage de ce type de régulation est de garantir une rémunération suffisante aux investisseurs (Rochet & Jullien, 2005), ce qui n'est pas le cas en Algérie à cause du 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.

¹⁰⁴ loi 02-01 de 5 février relatif à la l'électricité et la distribution de gaz par canalisations, art 112,p19.

¹⁰⁵loi 02-01 de 5 février relatif à la l'électricité et la distribution de gaz par canalisations, art 114,p20

Pour la régulation de la qualité de service, une évaluation des engagements d'amélioration de cette qualité est faite périodique par la CREG et le Ministère de l'Énergie. Chaque cinq (05) ans, des plans d'engagement seront élaborés en collaboration avec toutes les parties concernées (l'autorité concédante représentée par le ministre chargé de l'Énergie, la CREG et les sociétés de distribution) en se basant sur les réalisations des différentes concessions. En examinant ces réalisations, de nouveaux objectifs ambitieux (de nouveaux plans quinquennaux d'engagement) seront fixés. Ces plans d'engagements contiennent 46 indicateurs de qualité de service qui sont répartis en trois catégories : indicateurs financiers (pertes d'énergies), indicateurs commerciaux (délais de raccordement, délais de réponse aux réclamations...) et indicateurs techniques (SAIDI, SAIFI ...). En exécution, sa mission de contrôle conformément à la loi 02-01 de 5 février relatif à l'électricité et la distribution de Gaz par canalisation, 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 (comparaison des résultats réalisés par rapport aux objectifs fixés). 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.

**CHAPITRE 4: MÉTHODE
D'ÉVALUATION DE LA
PERFORMANCE EN SE BASANT SUR
UNE ANALYSE COMPARATIVE**

Les méthodes de «Benchmarking» ou «l'analyse comparative» ont été initialement développées pour évaluer la performance des unités de production à but non lucratif telles que les écoles et les hôpitaux. Par la suite, ces méthodes ont connu une large évolution et application dans divers domaines notamment dans le secteur industriel.

1. Définition de mot benchmarking

Dans la littérature, il existe une multitude de définitions de mot benchmarking. Selon David Kearns¹⁰⁶ (1980), le Benchmarking est «*un processus continu d'évaluation des produits, des services et des méthodes par rapport à ceux des concurrents ou des partenaires les plus sérieux ou des organisations reconnues comme leaders ou chefs de file*». D'autre part, en 1989, Camp¹⁰⁷, définit le benchmarking par la détermination des objectifs opérationnels et des programmes de productivité en se basant sur la recherche des meilleures pratiques du secteur pour avoir un niveau de performance supérieur. Selon Vaziri (1992), le banchmarketing est un «*processus continu visant à comparer la performance d'une organisation par rapport à la meilleure organisation de l'industrie en tenant en compte des besoins critiques des consommateurs afin de déterminer ce qui doit être amélioré*¹⁰⁸» .

Par ailleurs, en 1994, Gerald BALM, a défini le Benchmarking comme «*une action continue de comparaison d'un processus, produit ou service avec une activité similaire réputée la meilleure, afin de fixer des objectifs et des actions d'amélioration ambitieux, mais réalistes, pour devenir et rester le meilleur des meilleurs en un temps raisonnable*» .

Pour Vlasceanu et Al (2004), le banchmarketing est «*une méthode standardisée de collecte et de présentation des informations concernant les performances des organisations afin de permettre des comparaisons entre les professionnels pour établir les meilleures pratiques, identifier les points faibles et les points forts de leurs performances*»¹⁰⁹. Concernant (FARSI, FILIPPINI, & GREENE, 2006), ils ont défini le benchmarking comme «*un processus de comparaison d'une mesure de la performance réelle par rapport à une référence ou à un repère*»¹¹⁰.

¹⁰⁶ Directeur général de Xerox Corporation, leader mondial de la fabrication d'imprimantes

¹⁰⁷ Chef de projet au sein du département logistique de Rank Xerox. Il a dirigé le premier programme de benchmarking lancé aux États Unis en 1979.

¹⁰⁸ Varizi H.K (1992). "Using competitive benchmarking to set goals", Quality progress, october, pp 5 - 81

¹⁰⁹ cité par Josée St-Pierre, Louis Raymond, Éric Andriambelolon. Les effets de l'adoption du benchmarking et des pratiques exemplaires sur la performance des PME. 6^e Congrès international francophone sur la PME, Oct 2002, Montréal, Canada, p 24.

¹¹⁰ Ibid p 272

2. Les différents types de benchmarking

Selon Comp (1989), il existe quatre types de benchmarking qui sont :

Le benchmarking interne : c'est un benchmarking qui se fait à l'intérieur d'une même entreprise en comparant les pratiques de cette dernière (concepts, méthodes, outils, processus, produits, services divers.....) dans différents lieux d'activité (sites, régions, pays ou continents). Ce type de benchmarking est facile à l'appliquer, car toutes les informations nécessaires afin de le mettre en place sont accessibles. En revanche, l'application de ce type d'analyse peut créer une concurrence interne et amène le personnel à comparer et même à transporter leurs habitudes d'un contexte de travail à l'autre. (St-Pierre, Raymond, & Andriambeloson, 2002).

Le benchmarking compétitif : ce type de benchmarking consiste à comparer une unité de production avec ses concurrents sur le marché. Ce type de benchmarking est difficile à appliquer du fait de l'asymétrie d'information pouvant exister pendant la mise en place de cette technique (information limitée).

Le benchmarking fonctionnel : ce type consiste à comparer des services, des départements ou des fonctions particulières des entreprises qui ne sont pas concurrentes sur le marché, mais qui appartiennent à un même secteur d'activité. Comme le type de benchmarking interne, ce type est facile à l'appliquer, l'information est accessible et les partenaires sont relativement faciles à les déterminer. Ce type néglige souvent le facteur humain dans l'analyse et il se base généralement que sur des comparaisons de coût.

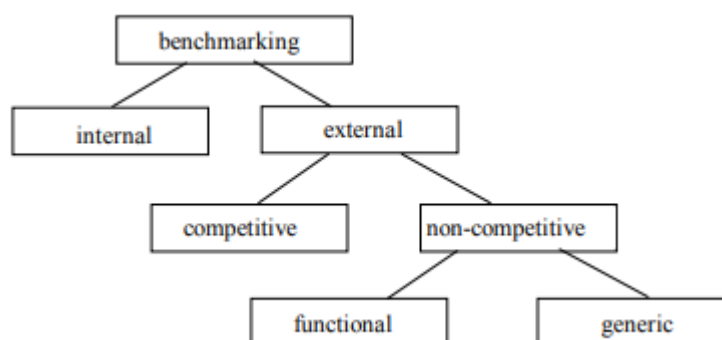
Le benchmarking générique ou horizontal : ce type consiste à comparer les pratiques d'une unité de production avec les pratiques d'autres unités qui fonctionnent dans un secteur totalement différent. Ce type de benchmarking est considéré comme le type le plus productif, créatif et même le plus efficace. Il permet non seulement à créer de nouveaux niveaux de performance, mais aussi à découvrir de nouveaux environnements ce qui favorise l'ouverture d'esprit (ALEXANDRE, et al., 2003). Cependant, l'application de ce type d'analyse est très compliquée à cause de la difficulté de détermination des pratiques de comparaison qui viennent d'un secteur différent.

D'après Watson (1993), les deux derniers types de benchmarking (benchmarking fonctionnel et générique) sont considérés comme des concepts non compétitifs, car la comparaison est faite entre des unités de production non concurrentielles. Au cours de ces dernières années, ces deux derniers types ont tendance à se regrouper en un seul type. En effet, Longbottom (2000), se limite seulement sur le regroupement de concept

benchmarking en trois typologies qui sont : le benchmarking interne, concurrentiel et générique.

En 1993, Watson propose une autre typologie de benchmarking légèrement différente de celle proposée par de Camp (1987). Watson (1993) a basé sur deux critères essentiels pour déterminer les types de benchmarking qui sont : la source de données (interne/externe) et la relation entre les partenaires (concurrentielle/non concurrentielle) (voir la figure ci-dessous).

Figure 4.1. Types de benchmarking selon Watson (1993)

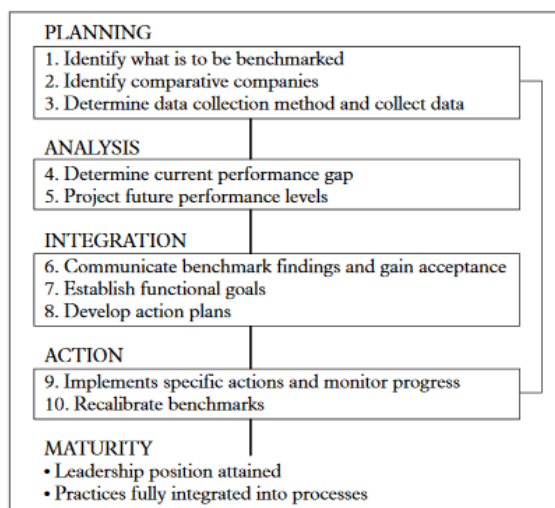


Source : Watson, 1993.

3. Étapes d'élaboration d'un benchmarking

La mise en place d'un benchmarking nécessite des informations utiles, fiables et à jour sur tous les éléments concernés. Dans la littérature ainsi que dans les études empiriques réalisées à travers le monde, le nombre d'étapes nécessaires pour réaliser un benchmarking varie selon «*les descriptions en fonction des regroupements opérés et chacune a son importance*» (Ettorchi-Tardy, Michel, & Levif, 2011). En 1989, Camp a déterminé dix étapes, regroupées en quatre phases essentielles, pour la réalisation d'un benchmarking. D'autre part, en 2000, l'agence française nationale pour l'accréditation et l'évaluation en santé (ANAES), dans le but de conduire efficacement des projets d'amélioration de la qualité, ont déterminé huit étapes essentielles. Par ailleurs, Bonnet et al (2008) ont proposé une méthode de benchmarking adaptée à un service d'anesthésie-réanimation, avec une dizaine d'étapes réparties en quatre phases. Et Pitarelli et al, dans le cadre d'évaluation de la performance dans les administrations publiques, ils ont proposé neuf étapes. Malgré le nombre d'étapes différentes désignées par ces derniers auteurs, toutes les démarches suivies comportent les mêmes étapes de base qui sont: planification, analyse, intégration et action avec suivi (voir la figure ci-dessous).

Figure 4.2. Les étapes de base pour mise en place d'un benchmarking



Source: R. CAMP (1993)¹¹¹

4. Relation entre l'utilisation du benchmarking et la performance des entreprises

La littérature sur le benchmarking montre que ce dernier peut être considéré comme un vecteur de performance, car son utilisation répond au besoin d'amélioration de la rentabilité, de l'efficacité et de la qualité des processus (Haughton, Grenoble, Thomchick, & Young, 1999). En effet, selon Comp (1989), par définition, le benchmarking est une méthode qui se base sur la recherche des meilleures pratiques du secteur avec lesquelles par la suite l'unité de décision peut identifier ces actions afin d'atteindre un niveau de performance supérieur. D'autre part, Hyatt (2001) et Murray, Zimmermann et Flaherty (1997) considèrent le benchmarking comme un processus continu qui a comme objectif de pousser l'unité de décision à rechercher et à adopter de nouvelles pratiques afin d'être plus compétitive et donc plus performante. Pour Ahmed et al (1996), le benchmarking est une stratégie qui permet à une firme d'identifier et de comparer sa performance par rapport à ces concurrents les plus compétitifs sur le marché. Par ailleurs, d'après Voss et al (1997), le benchmarking est un outil d'aide à l'amélioration des faiblesses d'une firme par rapport à ses concurrents ce qui influe positivement sur la performance opérationnellement et financièrement de la firme.

¹¹¹ reproduit dans Schütz, Holger; Speckesser, Stefan; Schmid, Günther (1998) : Benchmarking labour market performance and labour market policies: Theoretical foundations and applications, WZB Discussion Paper, No. FS I 98-205, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Berlin, p. 6.

Sur le plan empirique, plusieurs expériences réalisées par des entreprises ont montré le fruit de banchmarking sur l'amélioration de la performance de ces dernières soit sur le plan opérationnel, à travers l'amélioration de la flexibilité, la qualité, les coûts de livraison et la satisfaction de la clientèle (Brah, Ong, & Rao, 2000) ou sur le plan financier, à travers la réduction des coûts en se basant sur des techniques avancées de gestion des risques (Foley, 1999) ainsi que par la comparaison de la situation financière de la firme par rapport aux meilleures pratiques dans le domaine de la facturation et du crédit et du recouvrement (Leandri, 2001).

Parmi les premières entreprises qui ont utilisé cette technique, on cite Xerox (le premier fabricant d'imprimantes aux États-Unis). En 1979, cette entreprise a constaté que les concurrents japonais vendaient leurs produits à un prix inférieur au coût de sa production. Afin d'améliorer sa situation, cette société a mené une enquête de banchmarking pour son service de production. Cette approche utilisée a mené à des résultats positifs pour cette société ce qui a encouragé cette dernière à l'application de cette technique au sein des autres services. Après cette expérience, cette technique de bechmarking a connu une large utilisation par d'autres grandes entreprises telles que Canon¹¹², IBM¹¹³, TNT¹¹⁴...

Parmi d'autres études qui ont montré également les résultats positifs de cette technique sur la performance, on cite l'étude de Voss et al, (1997) qui a été menée en Europe auprès de 660 dirigeants en 1994, l'étude de St-Pierre et al (2002) qui a été réalisée sur 307 PME manufacturières canadiennes, des études de cas d'entreprises telles que l'étude de Ahmed, Montagno et Firenze (1996), Carr et Smeltzer (1999), Zairi et Ahmed (1999), Zairi (1998), Hayes et Wheelwright (1984), et Carr et Smeltzer (1999)....

5. Benchmarking dans les industries de réseau

Les méthodes de benchmarking ont été utilisées dans la régulation incitative des industries du réseau. L'objectif de l'utilisation de ces méthodes dans ce type de régulation c'est d'instaurer une forme de concurrence artificielle ou fictive entre les opérateurs. Ce mode de régulation consiste à évaluer la performance d'une unité de décision comparativement à d'autres unités qui ont des caractéristiques suffisamment proches, ce qui permet de réduire les contraintes informationnelles de la régulation classique (Auriol, 2000). Selon (Shleifer, 1985), dans ce type de réglementation, la crédibilité de régulateur dans ses engagements

¹¹² fournisseur leader d'appareils photo numériques, de reflex numériques et d'imprimantes

¹¹³ International Business Machines: société américaine présente dans les domaines du matériel informatique, du logiciel et des services informatiques.

¹¹⁴ Entreprise spécialisée dans les services de livraison express de document, colis et fret palettisé.

tout au long de la période de régulation est une condition nécessaire pour la mise en place d'une concurrence par comparaison efficace. Néanmoins, les différentes études réalisées à travers le monde montrent que cette hypothèse est peu vérifiée dans la réalité. En effet, d'après (Hesseling & Sari, 2006)¹¹⁵, les décisions du régulateur énergétique néerlandais (DTe) ont souvent été remises en cause auprès de la Cour spécialisée dans ce domaine. De leur côté (Burns, Jenkins, Mikkers, & Riechmann, 2006) ont montré que l'Ofgem (le régulateur énergétique anglais) a rencontré des difficultés pour la mise en place d'une politique de régulation crédible durant la période de régulation en modifiant ses décisions. D'autre part, en 2000, selon le CPB (Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis), il a eu des renégociations concernant la définition des critères de comparaison entre les services hospitaliers américains après la définition des critères de comparaison par le régulateur... Malgré cette limite, mais l'apport de ces techniques en termes d'amélioration de la performance des entreprises, a favorisé la mise en œuvre de ce mécanisme comparatif dans le domaine de la régulation incitative dans divers domaines et pays. À titre illustratif, on cite l'expérience japonaise dans le domaine des chemins de fer (Okaben, 2004), le service de transport par bus en Norvège (Dalen & Gomez-lobo, 2003), la distribution d'eau et d'assainissement, en Grande-Bretagne (Cowan, 1997), la distribution de l'électricité (Giannakis, Jamasb, & Pollitt, 2005)...

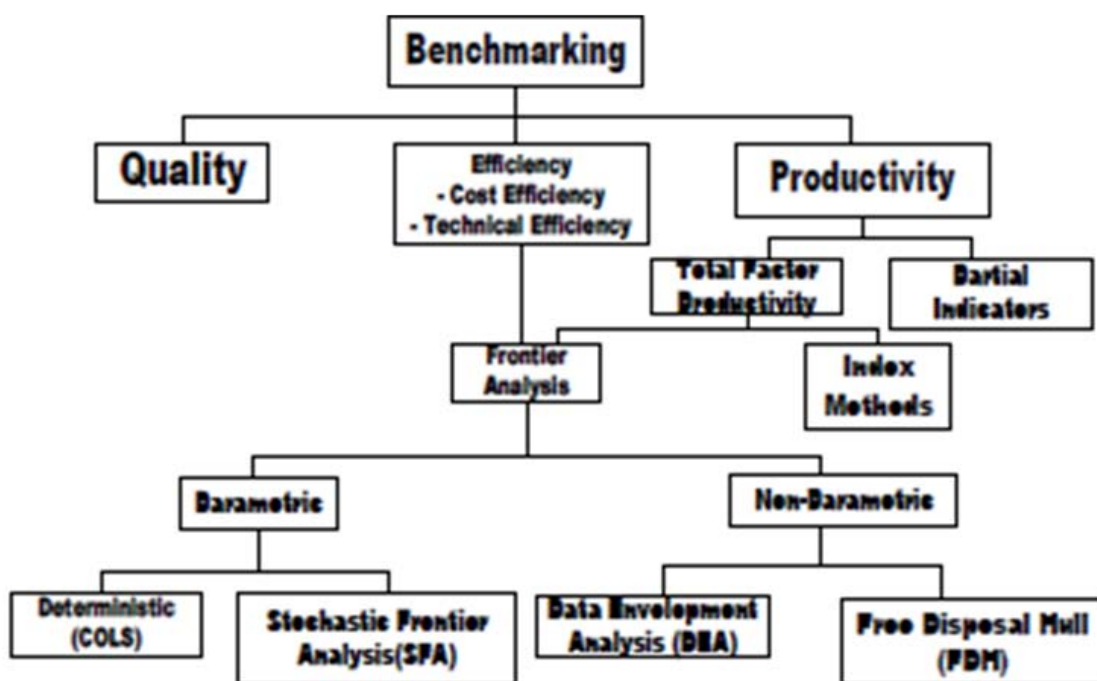
5.1. Méthode de benchmarking dans la régulation de la distribution de l'électricité

Au cours des dernières années, de nombreux pays ont connu des réformes réglementaires dans le secteur de la distribution de l'électricité. Parmi les objectifs de ces réformes, c'est de mettre en place un mécanisme de régulation incitative, basé sur une analyse comparative, qui incite les opérateurs de secteur à être performants. Ce mécanisme permet au régulateur non seulement de réduire l'asymétrie d'information qui peut exister entre le régulateur et les firmes régulées, mais aussi de créer une sorte d'une concurrence par comparaison entre les différentes firmes. D'autre part, l'utilisation des techniques d'analyse comparative permet au régulateur de déterminer l'efficacité relative de différents opérateurs de secteur et de fixer des objectifs raisonnables en termes de rentabilité (Coelli, Gautier, Perelman, & Saplacan, 2013). De plus, selon (Haney & Pollitt, 2013), l'utilisation de ces techniques comparatives dans le secteur de la distribution de l'énergie électrique

¹¹⁵ membres de l'autorité de la concurrence néerlandaise (NMa)

joue un rôle très important en termes d'amélioration de l'efficacité des sociétés de distribution de l'électricité d'une part et de la qualité de service offert aux clients d'autre part. En 2012, Coelli décrit cinq méthodes de comparaison qui peuvent être utilisées dans le secteur de distribution de l'électricité (voir la figure ci-dessus). Ces méthodes sont les indicateurs de performance partielle (PPI), l'analyse de la productivité totale des facteurs (TFP), les méthodes économétriques (ME), l'analyse stochastique des frontières (SFA) et l'analyse de l'enveloppe de données (DEA). Le choix de l'application de l'une de ces techniques d'analyse comparative dépend des données disponibles ainsi que de l'objectif fixé par la firme (Jamasb & Nepal, 2015).

Figure 4.3. Méthodes de benchmarking utilisées dans le secteur de la distribution d'électricité.



Source : (Khetrapal & Thakur, 2014)

5.1.1. L'indicateur de performance partielle (PPI)

L'indicateur de performance partielle (PPI) permet à une entreprise de mesurer sa performance comparativement à ses concurrents. Cet indicateur s'exprime par le rapport entre la quantité produite (outputs) et les ressources exploitées afin de produire cette quantité (inputs)¹¹⁶. Cet indicateur nécessite moins de données comparativement aux autres

¹¹⁶ Le ratio de productivité partiel = output / input

méthodes de mesure de performance (SFA, DEA, TFP et ME) et il est généralement facile à calculer et à interpréter. Cependant, cet indicateur engendre un problème dans le cas d'une industrie de service de fait que cette dernière ne transforme pas les ressources (matière première) en produits finis et mesurables. De plus, cet indicateur ne permet pas de comptabiliser simultanément plusieurs inputs et outputs. Par ailleurs, comme ce ratio est relié à une période de temps, cet indice est jugé comme un indice non stable. Selon (Parsons, 1994) en comparant ce ratio de productivité de l'entreprise par rapport à ses concurrents, l'entreprise peut se retrouver dans deux situations de non-performance :

- ✓ La première situation : l'entreprise est non performante, lorsque son concurrent produit autant en réduisant sa matière première.
- ✓ La deuxième situation : l'entreprise est non performante, lorsque son concurrent produit plus, en utilisant les mêmes moyens de production de cette entreprise.

5.1.2.Indices de productivité totale des facteurs (TFP)

Les indices de la productivité totale des facteurs représentent l'évolution de la productivité globale dans le temps (Turvey, 2006). Ces indices sont utilisés pour mesurer la croissance de la productivité lorsque le nombre d'observations est limité (Fisher, 1922; Diewert, 1992). Dans la littérature, la productivité fait référence au changement de rapport d'inputs et outputs dans le temps. Dans le cas où les outputs changent plus que les inputs, la productivité s'améliore et dans le cas contraire, la productivité se dégrade. Comparativement à l'indicateur de performance partielle (PPI), le calcul de ces indices exige une base de données sur les prix et les quantités des inputs et outputs dans une période de temps. Il existe plusieurs indices de mesure de la productivité totale.

5.1.3.Les méthodes économétriques (ME)

Ce type de méthodes nécessite généralement une hypothèse spécifique sur la fonction de production qui se représente par la relation entre les inputs et les outputs. Ces fonctions de production sont généralement estimées en utilisant les moindres carrés ordinaires (ordinaires ou corrigés ou modifiés). Ce type d'estimation permet de fournir de nombreux tests statistiques pour estimer la validité du modèle. Ces méthodes peuvent être également classées en deux catégories qui sont : déterministes ou stochastiques. L'approche déterministe suppose que l'écart d'un opérateur par rapport à une frontière estimée est dû principalement à l'inefficacité technique et l'approche stochastique intègre toutefois à la fois des composantes de bruit et d'inefficacité (voir la méthode SFA).

5.1.4. L'analyse stochastique des frontières (SFA)

La SFA est une extension des modèles économétriques standards utilisés dans les analyses comparatives (les moindres carrés ordinaires). Elle trouve son origine dans les travaux de (Aigner, Lovell, & Schmidt, 1977), et (Meeusen & Van Den Broeck, 1977.). Contrairement aux approches économétriques traditionnelles, cette méthode consiste à estimer une frontière de coûts en se basant sur le coût minimum et non pas sur le coût moyen. De plus, cette méthode compose le terme d'erreur en deux termes indépendants : le premier représente l'inefficience (terme d'erreur asymétrique) et le second terme est aléatoire, représenté par tous les facteurs qui ne sont pas sous le contrôle de la firme (terme d'erreur bilatéral) (Lévêque & Roy, 2004).

5.1.5. L'analyse d'enveloppement des données (DEA)

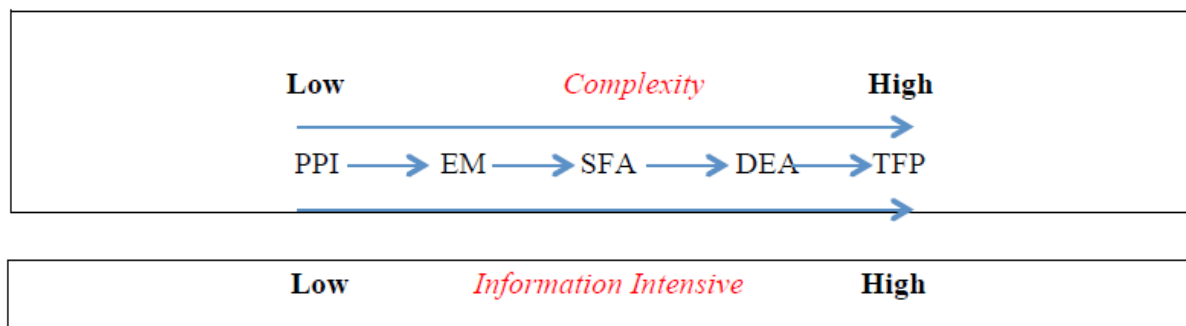
Cette méthode trouve son origine dans les travaux de (Farrell, 1957) qui a connu par la suite une extension par Charnes et Al en 1978 en prenant en considération l'introduction de plusieurs inputs et outputs simultanément. L'objectif de cette méthode est d'estimer la frontière d'efficience. Après la détermination de cette frontière, la distance entre cette frontière et les autres unités qui ne se localisent pas sur cette frontière sera calculée (voir plus sur la méthode dans la partie ci-dessus).

5.2. La comparaison entre les techniques d'analyse comparative en termes de facilité d'application, de données et de Propriétés générales

La figure ci-dessus montre le degré de complexité ainsi le besoin en termes de données et d'informations pour différentes techniques de banchmarking.

Les indicateurs de performance partielle (PPI) sont les indicateurs les plus faciles à calculer et les moins exigeants en termes de données. Pour les indicateurs de productivité totale des facteurs (TFP), ces indicateurs sont très exigeants en termes de données. En effet, le calcul de ces indicateurs a besoin des informations à la fois sur le prix et sur les quantités des inputs et outputs, ce qui les rend plus complexes. Concernant les trois autres méthodes (EM, SFA et DEA), ces dernières se situent entre les deux types d'indicateurs (PPI et TFP) et elles sont efficacement applicables dans le cas des grands échantillons (Jamasp & Nepal, 2015).

Figure 4.4. comparaison entre les techniques de benchmarking en termes de Besoins de données et complexité d'application.



Source: (Jamasb & Nepal, 2015)

En terme de propriétés générales, le tableau suivant dans un aperçu sur les propriétés de différentes techniques de benchmarking.

Tableau 4.1. Propriétés générales des techniques d'analyse comparative

Propriétés \ Techniques	PPI	TFP	EM	SFA	DEA
Type	Non-parametric	Non-parametric	Parametric	Parametric	Non-parametric
Presence of random error	No	No	Yes (one composite error term)	Yes	No
Presence of inefficiency	No	No	Yes (one composite error term)	Yes	Yes
Presence of optimal behaviour	No	Yes	Yes (cost function)	Yes (cost frontier)	Yes (frontier firms)
Number of inputs	Single	Multiple	Multiple	Multiple	Multiple
Number of outputs	Single	Multiple	Multiple	Multiple	Multiple
Data requirements	Cross sectional or time series	Cross sectional or time series or panel	Cross sectional or time series or panel	Cross sectional or panel	Cross sectional or panel

Source:COELLI (2012)

6. Méthode Data envelopment analysis (DEA)

Selon Greene (1883), la fonction de production est définie par toute relation entre les inputs (ressources) et un ou plusieurs outputs. Cette combinaison d'inputs et outputs peut être conçue par deux combinaisons particulières qui sont :

- Une combinaison d'inputs et d'outputs qui se base sur la minimisation d'inputs pour avoir un niveau donné d'outputs.
- Une combinaison d'inputs et d'outputs qui se base sur la maximisation d'outputs en respectant un niveau donné d'inputs.

Ces deux situations forment des frontières de production. Selon Charnes, Al (1978) et Perelman (1996), le terme de la frontière est une sorte d'enveloppe qui fait référence aux meilleures pratiques d'inputs et d'outputs. Parmi les méthodes qui se focalisent sur ce principe des frontières, la méthode de DEA. Cette méthode est très reconnue et appliquée ces 20 dernières années. Son rôle est d'étudier l'efficacité technique des unités de décision. Elle est appliquée dans divers domaines tels que : le domaine d'éducation, santé, agricole, banque, électricité... etc.

6.1. État de l'art DEA

Cette méthode trouve son origine dans les travaux de (Farrell, 1957). Dans ses travaux, Farrell a estimé l'efficacité et l'inefficacité technique des unités de production agricole aux États-Unis en utilisant un benchmark entre les différentes unités productives. Farrell (1957) a proposé un modèle basé sur la programmation linéaire. Ce modèle, en comparant toutes les unités de production entre elles, consiste à identifier les meilleures pratiques (celles qui utilisent d'une manière optimale ses ressources). Les unités qui sont considérées comme des meilleures pratiques comparativement aux autres unités forment une frontière d'efficacité et toutes les unités qui ne se localisent pas sur cette frontière sont des unités inefficaces. Donc, ces dernières doivent rejoindre cette frontière d'efficacité en améliorant sa combinaison d'input et d'output. Ce modèle (modèle de Farrell 1957) est considéré comme un modèle basique, mais ce dernier est jugé comme un modèle qui ne reflète pas le système de fonctionnement des unités de production et il ne prend pas en considération la complexité et la diversité des unités de production, car il se limite seulement sur l'introduction d'un seul input et output en même temps (Humburg, 2001). En 1978, cette méthode a connu une extension par Charnes et Al en introduisant plusieurs inputs et outputs simultanément (naissance de modèle CCR). Avec la naissance de ce modèle, cette méthode est devenue plus réaliste (Humburg, 2001). En 1984, comme

l'hypothèse de rendements d'échelle constants proposée dans le modèle CCR est vérifiée seulement lorsqu'une unité de production s'opère à une échelle optimale, ce qui généralement n'est pas le cas, puisque la concurrence est imparfaite. Banker, Charnes et Cooper ont remis en cause l'hypothèse de rendements d'échelle constants du modèle. Ces derniers ont proposé une autre hypothèse qui est l'hypothèse de rendements d'échelle variables (naissance de modèle BCC). Par la suite, en 1985, Fare, Grosskopf et Lovell ont étudié les trois cas suivants : technologie avec les rendements d'échelle variables, croissants¹¹⁷ et décroissants¹¹⁸. Depuis la naissance de modèles CCR et BCC, plusieurs travaux ont été réalisés pour améliorer et étudier la méthodologie de cette méthode d'une manière intensive. Parmi ces travaux, on cite les travaux de Seiford et Thrall (1990), Lovell (1993), Charnes, Cooper & Seiford (1995), Seiford (1996) Dietsch et Weill (1997)...

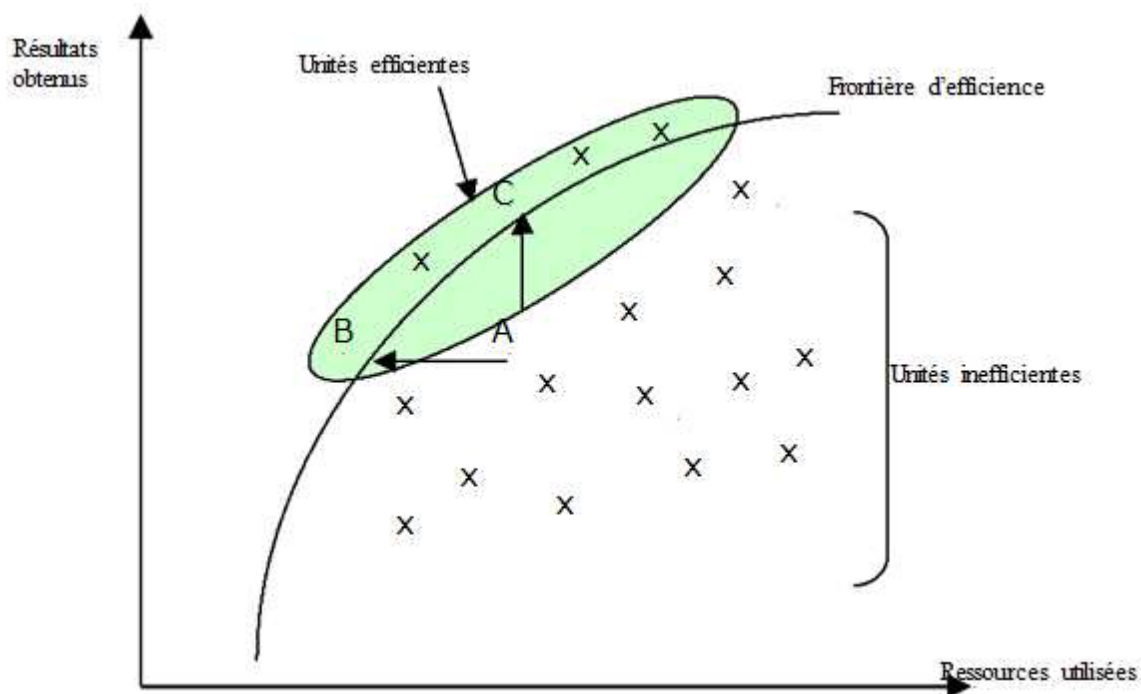
6.2. Méthodologie de la méthode

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. Ces meilleures pratiques qui forment une frontière d'efficacité sont considérées comme des benchmarks. La distance entre ce benchmark et les autres unités sera calculée. Cette distance est considérée comme une mesure de l'efficacité si l'unité de décision se situe sur la frontière d'efficacité, et comme une mesure de l'inefficacité si cette unité se situe en dessous de la frontière (voir le graphe ci-dessous).

¹¹⁷ Rendements d'échelle croissants : $f(aX_1 + aX_2) \geq a f(X_1 + X_2)$

¹¹⁸ Rendements d'échelle décroissants : $f(aX_1 + aX_2) \leq a f(X_1 + X_2)$

Figure 4.5. Mesure de l'efficacité technique (Déséconomie d'échelle)



Source : Djimasra (2009) p 272

D'après le graphe, on constate que les unités de production B et C sont techniquement efficaces car elles utilisent d'une manière optimale ses ressources. Donc le score d'efficacité technique de ces unités est égal à 1. Par contre, l'unité de production A est en dessous de la frontière d'efficacité de production. Donc cette dernière est considérée comme une unité inefficace.

Les unités de production B et C sont considérées comme des points de référence dans cette industrie. Pour cette raison, l'unité de production « A », qui utilise plus de ressources pour avoir des résultats inférieurs que les unités B et C pour qu'elle soit techniquement efficace, elle est intéressée à :

- augmenter les outputs en utilisant toujours le même niveau d'input pour arriver au même niveau de l'unité « C ».
- Minimiser les inputs et avoir les mêmes outputs pour arriver au même niveau de l'unité « B ».
- Utiliser moins d'inputs et augmenter les outputs en même temps pour se situer sur la frontière d'efficacité.

Selon Farrell (1957), il existe deux approches de DEA : DEA orientée vers les outputs et DEA orientée vers les inputs. On parle de la première approche lorsqu'on s'intéresse à produire un maximum d'outputs à partir d'un nombre d'inputs fixes et de deuxième approche lorsqu'on s'intéresse à la minimisation de la quantité d'inputs pour obtenir une quantité donnée d'outputs. Le choix de l'une de ces approches dépend de l'objectif fixé par l'entreprise. Mais il est intéressant à signaler que l'unité de décision est considérée comme une unité de décision efficiente (inefficiente) dans une DEA orientée vers les inputs si seulement si elle est efficiente (inefficiente) dans une DEA orientée vers les outputs est vice versa. Néanmoins, le positionnement ou la projection des unités de décision efficientes sur la frontière est différent.

6.3. Modélisation mathématique de la méthode DEA

Pour ce qui concerne la formulation ou la modélisation de modèles de DEA dans la présente étude, nous présentons un résumé de principales étapes de deux modèles : modèle CCR proposé par Charnes, Cooper et Rhodes (1978) qui supposent les rendements d'échelle constants¹¹⁹ et le modèle BCC, développé par Banker, Charnes et Cooper (1984) qui relâchent l'hypothèse des rendements d'échelle constants et de proposer une autre hypothèse qui est l'hypothèse de rendements d'échelle variables.

6.3.1. Modélisation du modèle CCR

Hypothèses du modèle:

- La technologie est à rendements d'échelle constants ;
- Libre disposition d'inputs et d'outputs.

Dans une industrie donnée, on cherche à estimer l'efficacité technique d'un nombre N d'unités de décisions. On suppose que chaque unité de décision produit un nombre S d'outputs en exploitant un nombre M d'inputs. Donc, on aura :

X : matrice du $M \times N$ inputs

Y : matrice du $S \times N$ outputs

X_k : vecteur du $M \times 1$ inputs de l'unité de décision K

Y_k : vecteur du $S \times 1$ outputs avec de l'unité de décision K

Selon Farrell (1975) et Charnes, Cooper et Rhodes (1978), le rôle de la DEA est de constituer la frontière d'efficacité de production en se basant sur la maximisation pour chaque unité de décision la ration d'efficacité h définie ci-dessous.

¹¹⁹ Rendements d'échelle constants : $f(aX_1 + aX_2) = a f(X_1 + X_2)$

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

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.

Afin de déterminer la frontière d'efficacité Charnes et Al (1978) proposent le modèle présenté ci-dessous. Le modèle impose des contraintes qui doivent être respectées. Ces contraintes sont :

- Le score d'efficacité de chaque unité de décision ne doit pas dépasser le 1 ;
- Les poids appliqués aux outputs et aux inputs sont strictement positifs.

$$\max \left[h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}} \right] \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n \\ u_r, v_i \geq 0 \end{array} \right.$$

Ce modèle peut être résolu dans les deux approches : DEA orientée vers les outputs et DEA orientée vers les inputs.

Dans la première approche (DEA orientée vers les outputs), la somme pondérée des outputs est maximisée et les inputs sont considérés constants.

Dans la deuxième approche (DEA orientée vers les inputs), la somme pondérée des inputs est minimisée et les outputs sont considérés constants.

Les deux modèles CCR de chacune de ces approches sont présentés ci-dessous.

<p>Modèle CRS, orientation output Équation primale</p> <p>Minimiser $\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}$</p> <p>Sous contraintes</p> $\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$ $\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk} = 1$ $u_r, v_i > 0 \quad \forall r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$	<p>Modèle CRS, orientation input Équation primale</p> <p>Maximiser $\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}$</p> <p>Sous contraintes</p> $\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$ $\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$ $u_r, v_i > 0 \quad \forall r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$
--	---

On peut réécrire ce modèle primal défini juste ci-dessus en utilisant la dualité en programmation linéaire en respectant les règles de transformation de programme primal au programme dual défini ci-dessous.

- Les termes du second membre deviennent les coefficients de la fonction objectif et réciproquement.
- Le problème de maximisation devient un problème de minimisation.
- Les inégalités " \leq " deviennent des inégalités " \geq " dans le dual.
- La matrice des contraintes de primal se transforme à sa transposée dans le dual.
- Le nombre de variables dans le primal devient le nombre de contraintes dans le dual et réciproquement.

En respectant les conditions de transformation citées ci-dessus, le programme devient comme suit :

<p>Modèle CRS, orientation <i>output</i> Équation duale Maximiser ϕ_k</p> <p>Sous contraintes</p> $\phi_k y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq 0 \quad r = 1, \dots, s$ $x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$ $\lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n$	<p>Modèle CRS, orientation <i>input</i> Équation duale Minimiser θ_k</p> <p>Sous contraintes</p> $y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq 0 \quad r = 1, \dots, s$ $\theta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$ $\lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n$
---	--

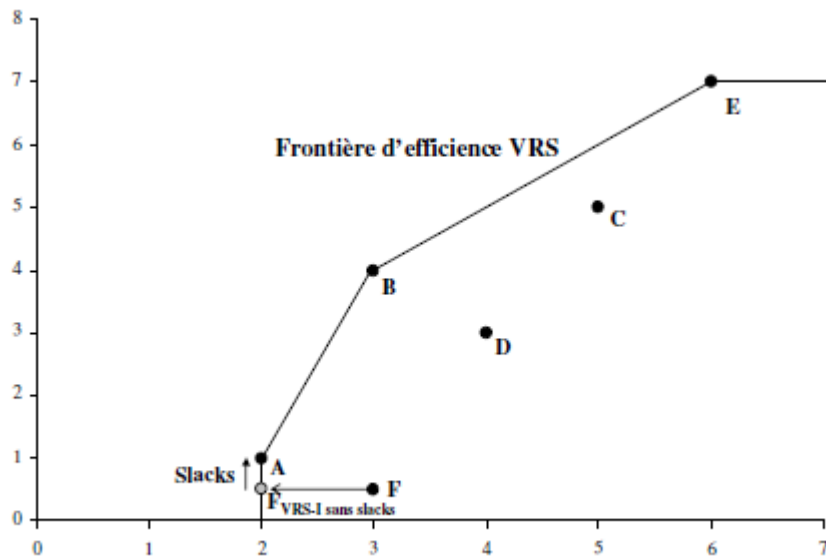
θ_k : représente le score d'efficacité de l'unité de décision K.

λ_j : coefficient de pondération associé aux outputs et aux inputs de l'unité de décision j.

Modèle CCR en prenant en considération les Slakes

Ce problème de Slakes se pose lorsque des unités de décision (ou leurs projections sur la frontière) se situent sur les segments de la frontière qui sont parallèles aux axes. Le graphe ci-dessous montre bien ce problème.

Figure 4.6. Le problème des slaks



Source: Jean-Marc Huguenin, 2013

D'après le graphe, on constate que les unités de décision A, B et E sont efficaces car elles se localisent sur la frontière d'efficacité. Quant aux unités C, D et F sont inefficaces. Ces dernières unités, pour quelles soient efficaces, doivent rejoindre la frontière d'efficacité.

En comparant les deux unités de décision qui se localisent sur les deux points A et $F_{\text{VRS-I sans slaks}}$ (projection de l'unité F sur la frontière d'efficacité), on constate que l'unité de décision A exploite deux unités d'inputs pour avoir une unité d'outputs par contre l'unité $F_{\text{VRS-I sans slaks}}$ pour produire une demi-unité, elle doit exploiter la même quantité d'inputs de A. Pour cette raison, l'unité de décision qui se localise sur le point F même si elle se déplace vers le point $F_{\text{VRS-I sans slaks}}$ pour rejoindre la frontière d'efficacité elle est toujours inefficace, car elle produit moins d'outputs avec la même quantité d'inputs qu'une autre unité de décision (A). Donc, pour que l'unité de décision F, en plus de son déplacement vers le point $F_{\text{VRS-I sans slaks}}$ pour qu'elle rejoigne la frontière d'efficacité, elle doit aussi se déplacer, dans un deuxième temps, jusqu'au point A. Ce mouvement nécessaire pour devenir efficace est appelé un slack.

Le modèle mathématique qui prend en considération ces mouvements de slaks, est représenté juste ci-dessous.

Modèle CRS, orientation <i>output</i> Équation duale avec <i>slacks</i>	Modèle CRS, orientation <i>input</i> Équation duale avec <i>slacks</i>
Maximiser $\phi_k + \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r + \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i$	Minimiser $\theta_k - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i$
Sous contraintes	Sous contraintes
$\phi_k y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s_r = 0 \quad r = 1, \dots, s$	$y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s_r = 0 \quad r = 1, \dots, s$
$x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i = 0 \quad i = 1, \dots, m$	$\theta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i = 0 \quad i = 1, \dots, m$
$\lambda_j, s_r, s_i \geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n; r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$	$\lambda_j, s_r, s_i \geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n; r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$

ε est une valeur non archaïque se définissant comme une valeur plus petite que n'importe quel nombre réel positif. Il est toujours supérieur à 0.

S_r et S_i : représentent les slaks. S_r et $S_i = 1 \quad \forall r = 1 \dots S$ et $i = 1 \dots m$

6.3.2. Modélisation du modèle BCC

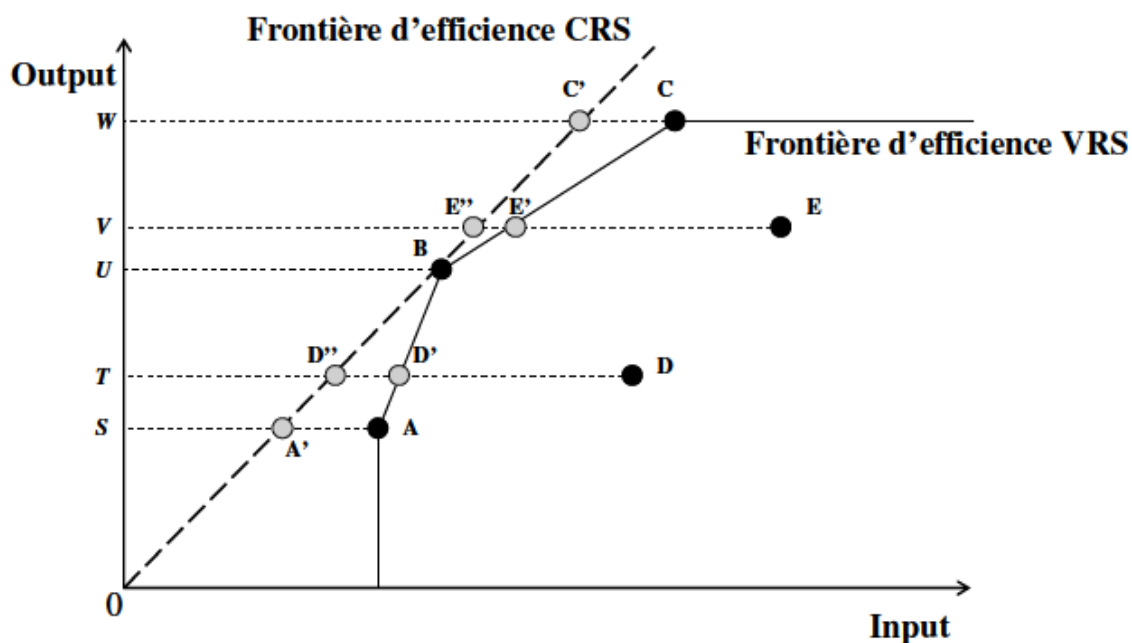
Dans le modèle BCC, Banker et Al (1984) ont remis en cause l'hypothèse de rendements d'échelle constants du modèle CCR élaboré par Charnes et Al (1978). Selon Banker et Al (1984), le modèle CCR est applicable seulement dans le cas où toutes les unités de production s'opèrent à leur taille optimale ce qui rend le modèle très sévère dans ces conditions.

Pour modifier le modèle CCR en intégrant l'hypothèse de rendements d'échelle variables, Banker et Al (1984) introduisent une mesure de rendements d'échelle dans l'équation primale pour l'unité de décision « k » ou une contrainte de convexité dans l'équation duale ($\sum \lambda_i = 1$).

6.4. La frontière d'efficacité du modèle CCR et modèle BCC

Toute unité de décision efficace dans le modèle CCR est aussi efficace dans le modèle BCC, néanmoins l'inverse n'est pas toujours vrai. C'est-à-dire, une unité de décision qui se situe sur la frontière d'efficacité du modèle BCC peut ne pas se situer sur la frontière d'efficacité du modèle CCR. Le graphe ci-dessus montre bien cette situation.

Figure 4.7. L'efficacité dans le modèle CRS et VRS



Source : Jean-Marc Huguenin (2013)

Dans ce graphe, on constate que :

- L'unité de décision « **B** » est efficace sous les deux hypothèses de rendements d'échelle constants et de rendements d'échelle variables. Donc, elle se localise sur les deux frontières d'efficacité.
- Les unités de décision **A** et **C** se localisent seulement sur la frontière d'efficacité du modèle BCC. Donc, elles sont efficaces sous hypothèse de rendements d'échelle variables, mais inefficaces sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants.
- Les unités de décision **D** et **E** sont inefficaces sous les deux hypothèses.

Si on prend comme exemple, les unités de décision **D** et **E**, pour quelles soient BCC efficaces, ces dernières, dans le cas d'une DEA orientée vers les inputs, doivent se dépasser de point **D** au point **D'** et de point **E** au point **E'**, et elles doivent se déplacer de point **D** au point **D''** et de point **E** au point **E''** pour rejoindre la frontière d'efficacité CCR.

Les distances **DD''** et **EE''** représentent l'inefficacité technique CCR respectivement des unités de production **D** et **E**.

Les distances **DD'** et **EE'** représentent l'inefficacité technique BCC respectivement des unités de production **D** et **E**.

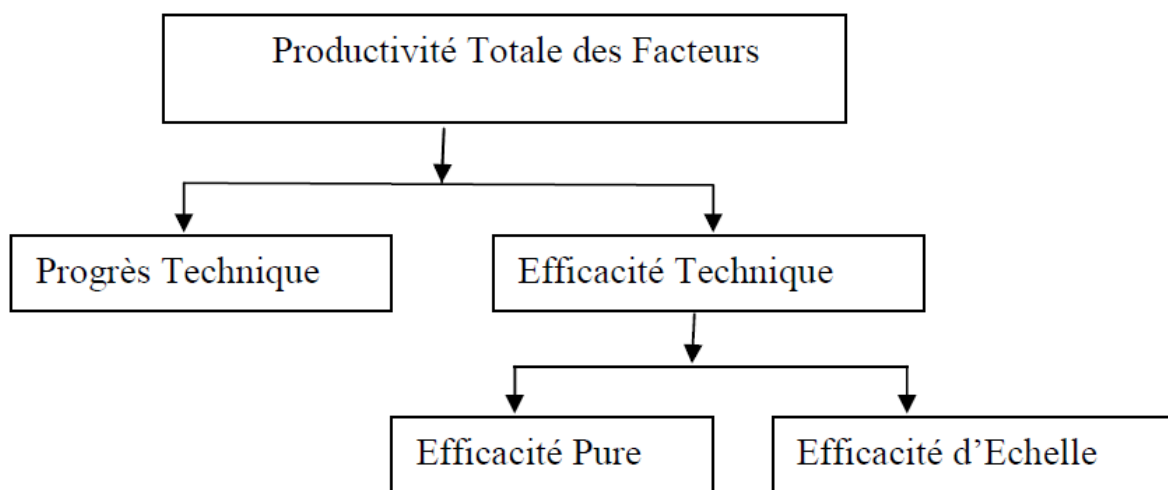
Les distances $D''D'$ et $E''E'$ quant à elles, représentent l'inefficience d'échelle respectivement des unités de production D et E.

Concernant l'unité de décision B, elle se localise sur les deux frontières d'efficience CCR et BCC. Donc leurs scores d'efficience CCR, BCC et d'échelle égaux à 1. Le score d'échelle égal à 1, montre que l'unité de décision opère avec une taille optimale.

6.5. Indice de productivité de Malmquist

Cet indice repose sur les travaux de Malmquist (1953), Caves et Al (1982) et Färe et Al (1992). Il mesure le changement de la productivité totale des facteurs entre deux périodes en distinguant entre le changement de cette productivité qui est dû au niveau d'efficacité et au changement technologique dans le temps (voir la figure ci-dessous). Il repose sur la programmation linéaire. IL est calculé empiriquement en termes de fonction de distance en comparant les outputs et les inputs des deux périodes T et T+1. Les méthodes les plus recommandées pour l'estimation de cet indice sont souvent les méthodes non paramétriques, car ces types de méthodes posent moins d'hypothèses comparativement aux autres méthodes d'estimation et elles ne nécessitent pas de données sur les prix des inputs et des outputs.

Figure 4.8. Décomposition de l'indice de Malmquist



Comment estimer cet indice en orientation input?

Pour déterminer les fonctions de distance ainsi l'indice de productivité orienté inputs Färe et Al (1994), supposent :

Pour chaque période t ($t=1 \dots T$), on peut définir S^t sachant que S^t représente la fonction de transformation du vecteur d'inputs $X^t \in \mathbb{R}^+$ en outputs $Y^t \in \mathbb{R}^+$

Donc $S^t = \{ (X^t; Y^t) : X^t \text{ peut produire } Y^t \}$ et $S^{t+1} = \{ (X^{t+1}; Y^{t+1}) : X^{t+1} \text{ peut produire } Y^{t+1} \}$

Concernant la fonction de distance **input**, selon Shephard (1970), cette fonction est définie comme suit :

$$D_I^t(X^t; Y^t) = \inf \{ \theta : (\theta X^t; Y^t) \in S^t \} \\ = (\sup \{ \theta : (X^t / \theta; Y^t) \in S^t \})^{-1}$$

Sachant que: $D_I^t(X^t; Y^t) < 1$ si et seulement si $(X^t; Y^t) \in S^t$

$D_I^t(X^t; Y^t) = 1$ si et seulement si $(X^t; Y^t)$ est sur la frontière de production.

Comme l'indice de Malmquist compare la production de deux périodes différentes, donc on doit définir des fonctions de distance relatives à deux périodes

$$D_I^t(X^{t+1}, Y^{t+1}) = \inf \{ \theta : (\theta X^{t+1}, Y^{t+1}) \in S^t \} \\ = (\sup \{ \theta : (X^{t+1} / \theta, Y^{t+1}) \in S^t \})^{-1}$$

Cette fonction distance mesure le changement d'inputs nécessaires pour que (X^{t+1}, Y^{t+1}) sera faisable à la technologie en t.

$$D_I^{t+1}(X^t; Y^t) = \inf \{ \theta : (\theta X^t; Y^t) \in S^{t+1} \} \\ = (\sup \{ \theta : (X^t / \theta; Y^t) \in S^{t+1} \})^{-1}$$

Contrairement à la fonction précédente, Cette fonction mesure le changement d'inputs nécessaires pour que (X^t, Y^t) sera faisable à la technologie en t+1.

En se basant sur ces fonctions de distance, Caves, Christensen et Diewert (1982), en prenant en considération la technologie de la période **t** comme technologie de référence, ils ont défini l'indice de productivité de Malmquist (M_c^t) comme suit :

$$M_c^t = D_I^t(X^{t+1}, Y^{t+1}) / D_I^t(X^t; Y^t)$$

Si on prend en considération la technologie de la période **t+1** comme la technologie de référence, l'indice devient comme suit :

$$M_c^{t+1} = D_I^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}) / D_I^{t+1}(X^t; Y^t)$$

Afin d'éviter de choisir une période particulière comme période de référence, Färe et Al (1992) ont proposé un indice qui prend la moyenne géométrique de ces deux indices.

$$M(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\left(\frac{D_I^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_I^t(x^t, y^t)} \right) \left(\frac{D_I^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_I^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2}$$

Afin de décomposer cette indice et de préciser la variation de l'efficacité technique et le changement de la technologie entre deux périodes, Färe et Al (1994) ont réécrit l'indice cité précédemment comme suit :

$$M(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_I^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_I^t(x^t, y^t)} \left[\left(\frac{D_I^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_I^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_I^t(x^t, y^t)}{D_I^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

Le terme $\frac{D_I^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_I^t(x^t, y^t)}$ représente la variation de l'efficacité technique entre les

deux périodes t et t+1 et le terme $\left[\left(\frac{D_I^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_I^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_I^t(x^t, y^t)}{D_I^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

représente le changement de la technologie entre les deux périodes t et t+1.

Afin de calculer cet indice, les quatre fonctions de distance ($D_I^t(X^{t+1}, Y^{t+1})$, $D_I^t(X^t; Y^t)$, $D_I^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})$, $D_I^{t+1}(X^t; Y^t)$) doivent être estimées. Pour les estimer, quatre programmes linéaires (modèles de DEA) correspondant à ces quatre composantes doivent être résolus afin de calculer l'indice de productivité de Malmquist¹²⁰. Sous l'hypothèse de rendements d'échelle, les quatre programmes sont définis ci-dessous.

$$(D_I^t(X^t, Y^t))^{-1} = \min_{\theta, \lambda} \theta$$

Sous contraintes

$$\theta X^t - \lambda X^t \geq 0$$

$$-Y^t + \lambda Y^t \geq 0$$

$$\lambda > 0$$

$$(D_I^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}))^{-1} = \min_{\theta, \lambda} \theta$$

Sous contraintes

$$\theta X^{t+1} - \lambda X^{t+1} \geq 0$$

$$-Y^{t+1} + \lambda Y^{t+1} \geq 0$$

$$\lambda > 0$$

$$(D_I^t(X^{t+1}, Y^{t+1}))^{-1} = \min_{\theta, \lambda} \theta$$

Sous contraintes

$$\theta X^{t+1} - \lambda X^t \geq 0$$

$$-Y^{t+1} + \lambda Y^t \geq 0$$

¹²⁰ Selon Coelli, T. et al. (1998), si on a T périodes, la règle consiste à calculer (3T-2) programmes linéaires pour chaque firme.

$$\lambda > 0$$

$$(D_1^{t+1}(X^t, Y^t))^{-1} = \min_{\theta, \lambda} \theta$$

Sous contraintes

$$\theta X^t - \lambda X^{t+1} \geq 0$$

$$-Y^t + \lambda Y^{t+1} \geq 0$$

$$\lambda > 0$$

Dans le cas d'une orientation outputs, le principe de calcul de l'indice de productivité est le même, c'est juste les composantes de l'indice qui changent.

L'interprétation du résultat de l'indice

Un indice de productivité de Malmquist qui égale à 1 signifie que l'unité de décision se localise sur la même frontière pour les deux périodes t et $t+1$. Cela veut dire que la productivité reste inchangée entre les deux périodes. Par ailleurs, lorsque l'indice est supérieur ou inférieur à 1, cela signifie que la productivité a connu une amélioration ou une dégradation en passant de la période t à la période $t+1$.

6.6. Études empiriques : application de la méthode DEA.

De nombreux travaux empiriques ont été réalisés dans divers domaines et à travers le monde pour étudier la performance relative, en utilisant la méthode DEA.

Dans le domaine de la santé parmi les études réalisées, on cite :

- L'étude de Hollingsworth et Al (1999) qui a comme objectif d'étudier l'efficacité des soins de santé aux États-Unis et en Europe ;
- L'étude de Maniadakis et Al (1999) qui porte sur l'étude d'efficacité, la productivité et la qualité de service des services des hôpitaux britanniques au début des années quatre-vingt-dix ;
- L'étude de Ouellette et Vierstraete (2002), qui a appliqué la méthode DEA pour étudier l'efficacité des services d'urgence des hôpitaux de Montréal.

Dans les universités :

- L'étude de Worthington et Lee (2004) son objectif c'est d'étudier l'efficacité et la productivité des universités Australiennes ;
- L'étude de Johnes (1993) qui a comme but de mesurer la performance des laboratoires de recherche en économie en Grande-Bretagne.

Dans la justice :

- L'étude de Lewin, Morey et Cook (1982), son objectif est de comparer l'efficacité de 100 cours pénaux à La Caroline du Nord (États-Unis)

Dans les bureaux de poste :

- L'étude de Tulkens (1986), son objectif est de mesurer la performance productive de 800 Bureaux de poste en Belgique en 1980 et 1983.

Dans les services de contrôles techniques automobiles :

- L'étude de Odek (2000) qui porte sur l'étude de la productivité et de l'efficacité des agences norvégiennes d'inspection des véhicules automobiles pour la période 1989–1991.

Dans l'aéroport :

- L'étude de Sarkis (2000), son objectif est d'étudier l'efficacité et productivité des principaux aéroports aux États-Unis.

Dans les banques :

- L'étude de Gilbert et Al (2004) qui a examiné la productivité des bureaux de traitement des chèques de la Réserve fédérale aux États-Unis entre 1980-1999 en utilisant la méthode DEA.

Dans le domaine de la distribution de l'électricité.

Parmi les travaux qui ont appliqué la méthode DEA pour évaluer la performance relative des sociétés de distribution de l'énergie électrique, on cite l'étude de Carlo Cambini et al (2014). En se basant sur la méthode DEA, ces derniers ont étudié la performance relative de 114 unités de distribution de l'électricité en Italie entre la période 2004 - 2009. Ces unités de distribution c'est des monopoles régionaux et appartenant à une seule société qui est «Enel Distribuzione». La base de données utilisée a été construite avec le soutien de l'autorité de régulation italienne. Pour le choix de variables d'inputs et outputs, ils ont introduit comme variable d'outputs : la quantité d'énergie électrique consommée et le nombre de consommateurs BT pour chaque zone i dans l'année t . Et pour les variables d'inputs, ils ont choisi comme variable le coût de capital et non capital (coût d'exploitation). Le coût de capital est mesuré en utilisant la valeur brute de l'actif (postes, lignes d'alimentation et points de connexion) et non pas les dépenses en capital. Ceci afin d'éviter de pénaliser une zone qui a effectué des investissements récents. Pour ce qui concerne le coût non capital, il est représenté par la somme de coût de la main-d'œuvre, les

coûts de service et matériaux et les autres coûts d'exploitation, et exclut les amortissements et les taxes. Trois modèles DEA ont été estimés :

Le premier modèle consiste à étudier l'efficacité en introduisant comme variables d'inputs seulement les coûts (coût de capital et coût opérationnel).

Dans le deuxième modèle, Carlo Cambini et Al ont introduit une variable de qualité de service. Dans ce modèle, ils ont remplacé la variable « coût opérationnel opcost » par la variable « Opcost RP_{IT} ». Opcost RP_{IT} représente le coût opérationnel plus les pénalités payées en cas de non respect de normes de qualité de service posées par le régulateur moins les récompenses reçues dans le cas où le niveau de qualité est supérieur à celui demandé par le régulateur.

Pour le troisième modèle, la variable Opcost (coût opérationnel) est remplacée par la variable OpcostENS. Cette dernière égale au coût opérationnel plus le coût de perte d'énergie sur le réseau.

D'autre part, Carlo Cambini et al (2014) ont appliqué cette méthode pour étudier la performance relative de 114¹²¹ unités de distribution de l'énergie électrique en Italie entre 2004 et 2009. Le but principal de cette étude est d'étudier l'effet de la nouvelle réforme de régulation appliquée depuis l'année 2000 sur l'efficacité productive, les investissements et la qualité des services des unités de distribution de « Enel » distribution. Les variables d'inputs introduites pour estimer les scores d'efficacités sont le coût d'exploitation et le coût de capital. Pour ce qui concerne le coût de capital, il est mesuré en utilisant la valeur brute de l'actif (postes, lignes d'alimentation et points de connexion) et non les dépenses en capital. Ceci, afin d'éviter de pénaliser des zones qui effectuent des investissements récents. Pour les coûts d'exploitation, ces coûts incluent le coût de la main-d'œuvre, le coût de service et autres coûts d'exploitation - et exclut les amortissements et les taxes. Concernant les variables d'outputs, sont le nombre de consommateurs et la quantité de l'énergie délivrée. Pour ce qui est de la qualité de service, elle est représentée par d'indice de SAIDI. Cet indice est introduit comme une variable d'input.

Agrell et Al. (2013) ont étudié la performance relative de 111 sociétés dans le secteur de la distribution d'énergie électrique en Norvège entre 1998-2002 en utilisant la méthode DEA. L'objectif principal de cette étude c'est d'analyser la rentabilité relative de ces sociétés de

¹²¹ Ces unités de distribution de l'énergie électrique appartiennent à une seule société qui est "Enel Distribuzione"

distribution afin de fournir des informations nécessaires qui permettent au régulateur d'établir un régime de réglementation des prix. Les variables d'inputs et outputs qui ont été utilisées sont le coût de travail et le coût de capital pour les variables d'inputs et la quantité d'énergie délivrées pour la variable d'output.

D'autre part, Miguéis et Al (2012), en se basant sur la méthode DEA avec entrées et sorties multiples, ont estimé à la fois les scores d'efficacité et les indices de Malmquist de 127 sociétés de distribution de l'électricité norvégienne dans la période 2004-2007. Les variables d'outputs introduites dans le modèle DEA pour estimer les scores d'efficacité sont la quantité d'énergie délivrée aux consommateurs et le nombre de consommateurs. Pour les variables d'inputs, ils ont choisi le coût total et le coût de l'énergie électrique non consommée (le coût de perte d'énergie électrique) comme variable de qualité de service. Les résultats de cette étude ne trouvent aucune preuve d'un changement technologique significatif dans le temps.

Par ailleurs, en 2011, cette méthode (DEA) est encore appliquée par Fujii, Kaneko et Afrizal pour étudier la performance relative de 22 sociétés régionales de distribution d'électricité en Indonésie en se basant sur une base de données de 2002-2005. Pour estimer cette performance, les variables d'inputs introduites dans le modèle DEA sont le nombre d'employés, la longueur de la ligne de distribution (km) et la capacité du transformateur (MVA). Et pour les variables d'outputs sont la quantité d'énergie délivrée et le nombre de consommateurs de chaque société régionale.

D'autre part, Sadjadi and Omrani (2008) ont également appliqué la méthode DEA pour étudier la performance de 38 sociétés de distribution d'électricité iraniennes en 2004. L'étude propose un nouveau modèle DEA dans lequel les variables d'outputs sont soumises à des incertitudes. Après avoir estimé les scores d'efficience avec ce nouveau modèle, les résultats obtenus ont été comparés aux résultats obtenus par les méthodes traditionnelles de la DEA et de la SFA. Les variables d'inputs utilisées sont le nombre d'employées, la longueur de réseau et la capacité de transformateur. Et les variables d'outputs sont la quantité d'énergie délivrée et nombre de consommateurs.

Dans la même année (2008), COELLI et Al ont examiné l'efficience relative de 92 unités de distribution d'électricité françaises en se basant sur des données annuelles de la période 2003-2005. Pour estimer cette efficience, ces chercheurs ont appliqué deux méthodes : une méthode paramétrique (techniques d'analyse stochastique SFA) et une méthode non paramétrique (DEA). Les variables d'outputs introduites dans le modèle

DEA sont : la quantité d'énergie fournie aux clients, le nombre de clients et la longueur du réseau. Pour les variables d'inputs sont : coût de capital, coût d'exploitation (OPEX) et une variable de qualité de service (nombre total d'interruptions (NINT)¹²²). Deux modèles ont été estimés. Ces modèles sont : le modèle de base qui englobe toutes les variables (variables coûts et qualité de service) et un modèle sans la variable qualité de service. Les résultats d'estimation des scores d'efficience, obtenus en appliquant les deux méthodes (SFA et DEA) sont très proches et montrent que l'introduction des variables de la qualité de service n'a pas d'effet significatif sur les scores d'efficacité technique dans cette étude.

En 2005, Giannakis et Al ont également étudié la performance de 14 réseaux de distribution d'électricité au Royaume-Uni, mais cette fois-ci était entre la période 1991/92 et 1998/99. Pour estimer l'efficacité technique (TE) et la croissance de la productivité totale des facteurs (PTF), quatre modèles DEA ont été élaborés. Dans les deux premiers modèles (DEA), Giannakis et Al ont estimé la performance coût de ces unités de distribution de l'électricité en introduisant comme variables d'inputs le coût d'exploitation (OPEX) dans le premier modèle et le coût total dans le second modèle (TOTEX). Le troisième modèle est consacré à l'étude de la qualité de service de l'électricité. Cette qualité de service est représentée par les deux variables : nombre total d'interruptions (NINT) et la durée totale d'interruptions (TINT). Et enfin le quatrième modèle, c'est un modèle général. Dans ce modèle, Giannakis et Al ont introduit comme variables d'inputs, la variable coût (totax) et les deux variables de la qualité de service (NINT et TINT). Concernant les variables d'outputs sont les mêmes variables dans les quatre modèles. Ces variables sont : la quantité d'énergie délivrée, le nombre de clients et longueur du réseau. Les résultats de cette étude montrent que les scores relatifs d'efficience de toutes les unités de distribution augmentent lorsque les variables de qualité NINT et TINT sont ajoutées au modèle TOTEX. Ce résultat est attendu mathématiquement lorsque les variables sont ajoutées à un modèle DEA. De plus, les résultats de l'estimation de l'indice de productivité de Malmquist montrent une amélioration significative au cours de la période d'étude.

Susila Munisamy-Doraisamy ont évalué, en 2004, la performance relative des opérateurs de réseaux de distribution au Royaume-Uni en se basant sur le modèle DEA, dans la période 1990-91. L'objectif principal de cette étude c'est d'évaluer l'impact des réformes réglementaires et les mouvements de privatisation sur la qualité de service, l'efficacité et la

¹²² NINT = SAIFI x Total number of customers

SAIFI = Total number of customer interruptions / Total number of customers served

productivité des réseaux de distribution d'électricité dans la période 1990-91. Les variables d'inputs introduites dans le modèle DEA sont le coût de capital et les coûts d'exploitation (opérationnels). Pour les variables d'outputs sont : le nombre de consommateurs, la longueur de réseau de distribution (km), l'énergie délivrée (GWh) et la demande maximale. Concernant la qualité de service, elle est représentée par trois variables : deux variables d'inputs qui sont les indicateurs SAIDI et SAIFI. Et une variable d'outputs qui est le nombre total d'interruptions restaurées dans les 3 heures suivant l'échec (Total number of interruptions restored within 3 hours of failure).

Hattori, Jamasb et Pollitt (2002) ont évalué la performance relative des sociétés de distribution au Royaume-Uni et au Japon entre 1985 et 1998 en utilisant les deux méthodes DEA et SFA. Les résultats de l'application de ces méthodes ont montré que le gain de productivité dans la distribution d'électricité au Royaume-Uni a été plus important que dans le secteur japonais. Pour déterminer les scores d'efficacité des différentes sociétés de distribution, de l'énergie électrique ainsi l'indice de productivité de Malmquist, deux modèles DEA ont été estimés. Le premier modèle introduit comme variable d'input le coût opérationnel (opex) et le deuxième modèle introduit le coût total (Opex + Capax). Concernant les variables d'outputs, sont les mêmes variables dans les deux modèles. Ces variables sont : la quantité d'énergie électrique délivrée, le nombre de clients, la longueur de réseau (km) et la demande maximale (MW).

Tooraj Jamasb et Michael Pollitt (2001), en se basant sur trois méthodes différentes : DEA, COLS¹²³ et SFA¹²⁴, ils ont réalisé une étude pour étudier la performance relative (benchmark) de 63 sociétés de distribution d'électricité en Italie, aux Pays-Bas, en Norvège, au Portugal, en Espagne et au Royaume-Uni entre 1999/2000¹²⁵. Cette étude était sous la direction de Conseil des régulateurs européens de l'énergie (Council of European Energy Regulators (CEER)). Le but principal de l'étude c'est de fournir des informations nécessaires pour contrôler le tarif de l'énergie électrique. Concernant le choix de variables d'inputs et d'outputs utilisées pour l'application de la méthode DEA sont : Totex, Opex, la longueur de réseau, coût de perte d'énergie, le nombre de consommateurs et la quantité

¹²³ Corrected Ordinary Least Square

¹²⁴ Stochastic Frontier Analysis

¹²⁵ Italie (1), Pays -Bas (18), Norvège (25) Portugal (1), Espagne (4) et GB (14)

d'énergie électrique délivrée. Deux modèles DEA ont été estimés, en prenant en considération quelques combinaisons possibles de variables d'inputs et d'outputs :

- Le premier modèle prend comme variable d'inputs le coût total «Totex» et les trois variables : la longueur de réseau, le nombre de consommateurs et la quantité d'énergie électrique délivrée comme variables d'outputs.
- Le deuxième modèle prend les variables : Opex, Longueur de réseau et Coût de perte d'énergie comme variables d'inputs et les deux variables : Nombre de consommateurs et Quantité d'énergie électrique délivrée comme variables d'outputs.

Dans le cadre de contrôle de tarif de l'énergie électrique en Néerlandais, une autre étude a été réalisée par Dutch electricity regulator (DTe) en 2000 en se basant toujours sur l'application de la méthode DEA. Cette méthode a été appliquée sur les données de 18 sociétés régionales néerlandaises de distribution de l'électricité pour la période 2000-2003. L'étude se limite seulement sur l'estimation de modèle DEA- CRS. Cette décision a été justifiée par la possibilité de contrôle de l'échelle des différentes sociétés grâce à des changements de propriétés. Les variables d'inputs et outputs sont les suivantes :

- Variables d'inputs : **Les Dépenses d'exploitation contrôlables (Opex)** ;
- Variables d'outputs : **La Quantité de l'énergie électrique** distribuée, le Nombre de clients, Demande de pointe (LV), Demande de pointe (HV), Longueur du réseau, Nombre de transformateurs, Nombre de petits clients, Nombre de gros clients.

Sept modèles ont été estimés avec différentes combinaisons de variables outputs :

- Modèle 1 : variables outputs : **La Quantité de l'énergie électrique** distribuée et Nombre de clients ;
- Modèle 2 : variables outputs : **La Quantité de l'énergie électrique** distribuée, Nombre de clients et Demande de pointe (LV) ;
- Modèle 3 : variables outputs : **La Quantité de l'énergie électrique** distribuée, Nombre de clients, Demande de pointe (LV) et Demande de pointe (HV) ;
- Modèle 4 : variables outputs : **La Quantité de l'énergie électrique** distribuée, Nombre de clients, Demande de pointe (LV), Demande de pointe (HV) et le Nombre de transformateurs ;

- Modèle 5 : variables outputs : **La Quantité de l'énergie électrique** distribuée, Nombre de clients, Demande de pointe (LV), Longueur du réseau et le Nombre de transformateurs ;
- Modèle 6 : variables outputs : **La Quantité de l'énergie électrique** distribuée, Nombre de clients, Demande de pointe (HV), Longueur du réseau et le Nombre de transformateurs ;
- Modèle 7 : variables outputs : **La Quantité de l'énergie électrique** distribuée, Demande de pointe (HV), Longueur du réseau et le Nombre de transformateurs, le Nombre de petits clients et le Nombre de gros clients.

Par ailleurs, dans le cadre toujours de contrôle de tarif de l'énergie électrique de l'activité monopolistique de distribution d'électricité en Nouvelle-Galles du Sud, une étude a été réalisée par IPART¹²⁶ (1999), en se basant toujours sur l'application de la méthode DEA. L'objectif de l'étude c'est d'examiner l'efficacité relative de six services publics de distribution de l'énergie électrique en Nouvelle-Galles du Sud (Australie), à l'aide d'un banchmark national et international. L'étude a été réalisée sur un échantillon de 219 sociétés de distribution de l'énergie électrique situées en Australie, en Angleterre, au Pays de Galles, en Nouvelle-Zélande et aux États-Unis¹²⁷ entre 1995 et 1998. Les variables d'inputs et outputs de la fonction de production DEA sont :

- Variables d'outputs : la qualité d'énergie électrique délivrée (Gwh), le nombre de consommateurs et Demande de pointe (Mw).
- Variables d'inputs : le coût total (\$), la longueur de réseau (km) et capacité de transformateur (Mva)

Kumbhakar et Hjalmarrsson (1998) ont étudié l'efficacité productive des sociétés de distribution de l'énergie électrique (des services publics privés, des services municipaux et les entreprises à propriété mixte) en Suède entre 1970-1990 en se basant sur trois approches différentes (DEA, SFA et OLS). Les résultats de ces trois approches ont montré que la propriété des sociétés de distribution a un impact significatif sur l'efficacité de la société.

D'autre part, Pollitt (1995), en utilisant les deux méthodes : DEA et OLS, a étudié la performance relative de 129 unités de transport de l'énergie électrique aux états unis et de 145 sociétés de distribution de l'énergie électrique aux États unis et au Royaume-Uni (136

¹²⁶ Independent Pricing and Regulatory Tribunal of New South Wales

¹²⁷ Australie (13), Angleterre et Pays de Galles (12), Nouvelle-Zélande (38) et États-Unis(156).

sociétés de distribution de l'électricité aux États-Unis et 9 au Royaume-Uni). Les données utilisées sont des données de l'année 1900 et elles sont issues d'US Energy Information Administration, Electric World des services d'électricité et l'American Public Power Association pour les services publics des États-Unis et de comptes de sociétés concernées par l'étude pour les services publics du Royaume-Uni. Le but principal de l'étude c'est d'examiner les effets de la propriété publique et privée des services publics de transport et de distribution d'électricité sur la performance à travers une comparaison internationale (États-Unis et Royaume-Uni). Pour estimer les scores d'efficacités, en se basant sur la méthode DEA, les variables d'inputs et outputs choisies sont :

Pour les sociétés de distribution :

- Les variables d'inputs : le Nombre d'Employés, la Capacité de Transformateurs (MVA) et la Longueur de Réseau (km).
- Les variables d'outputs : Nombre de consommateurs, Ventes résidentielles (mKWh), Ventes non résidentielles (mKWh), Zone de service (km²) et Demande maximale (Mw).

Pour les sociétés de transport :

- Les variables d'inputs : le Nombre d'Employés, la Capacité de Transformateurs et la Longueur de voltage.
- Les variables d'outputs : Demande maximale et la quantité de l'énergie électrique.

Les résultats de l'étude trouvent que la propriété (privé ou public) n'affecte par sur les performances des utilitaires et que les CER du Royaume-Uni, avant leur privatisation, n'étaient pas moins efficaces que les services de distribution américains.

Hougaard (1994) a étudié la performance relative de 82 sociétés de distribution de l'électricité danoises en utilisant une base de données de 1991. L'étude consiste à identifier les unités de distribution efficaces et inefficaces à travers l'estimation de quatre modèles de type DEA avec CRS et VRS en modifiant à chaque fois la combinaison des variables d'inputs et outputs.

Le premier modèle prend comme variable d'inputs : le coût d'exploitation, coût de capital (valeur comptable) et le coût de perte d'énergie. Et comme variables d'outputs : la quantité d'énergie délivrée et le nombre de consommateurs. Pour le deuxième modèle, en plus des deux variables d'outputs : Quantité d'énergie délivrée et Nombre de consommateurs, il ajoute aussi la variable Longueur de réseau. Et pour les variables d'inputs, il se limite seulement sur les deux variables : Coût de capital (valeur comptable) et Coût de perte

d'énergie. Concernant les deux derniers modèles (modèle 3 et 4), les deux modèles introduisent les quatre variables : Masse salariale, Coût de Capital, le nombre d'Employés et Coût de Pertes d'énergie comme variables d'inputs et : Quantité d'énergie délivrées, Nombre de consommateurs comme variables d'outputs pour le modèle 3, et Quantité d'énergie délivrée, Nombre de consommateurs et Longueur de réseau pour le modèle 4.

D'autre part, une étude a été réalisée par Weyman-Jones (1991), pour examiner l'efficacité de 12 sociétés de distribution de l'énergie électrique de l'Angleterre et les pays de Galles avant leur privatisation dans la période 1986/87. L'étude utilise la méthode DEA pour calculer l'efficacité technique en utilisant des données issues de Conseils des consommateurs d'électricité et du Conseil de l'électricité des deux pays. Les deux modèles DEA utilisés dans l'étude prennent deux variables d'inputs et trois variables d'outputs. Les trois variables d'outputs introduites dans les deux modèles sont : la quantité d'énergie délivrée aux clients résidentiels, commerciaux et industriels. Et les variables d'inputs sont : le coût de capital et longueur de réseau pour le modèle 1 et le nombre d'employés et la longueur de réseau pour le modèle 2.

**CHAPITRE 5: L'ÉVALUATION DE
LA PERFORMANCE RELATIVE DES
CONCESSIONS DE DISTRIBUTION DE
L'ENERGIE ÉLECTRIQUE EN
ALGERIE**

L'objectif de ce chapitre est d'étudier la performance relative des concessions de distribution de l'énergie électrique en Algérie entre la période 2010-2014. L'évaluation de cette performance est basée sur trois angles d'analyse qui sont: l'étude d'efficacité, qualité de service et productivité des concessions.

1. Analyse descriptive des données

1.1. Analyse de la qualité de service

1.1.1. Perte d'énergie

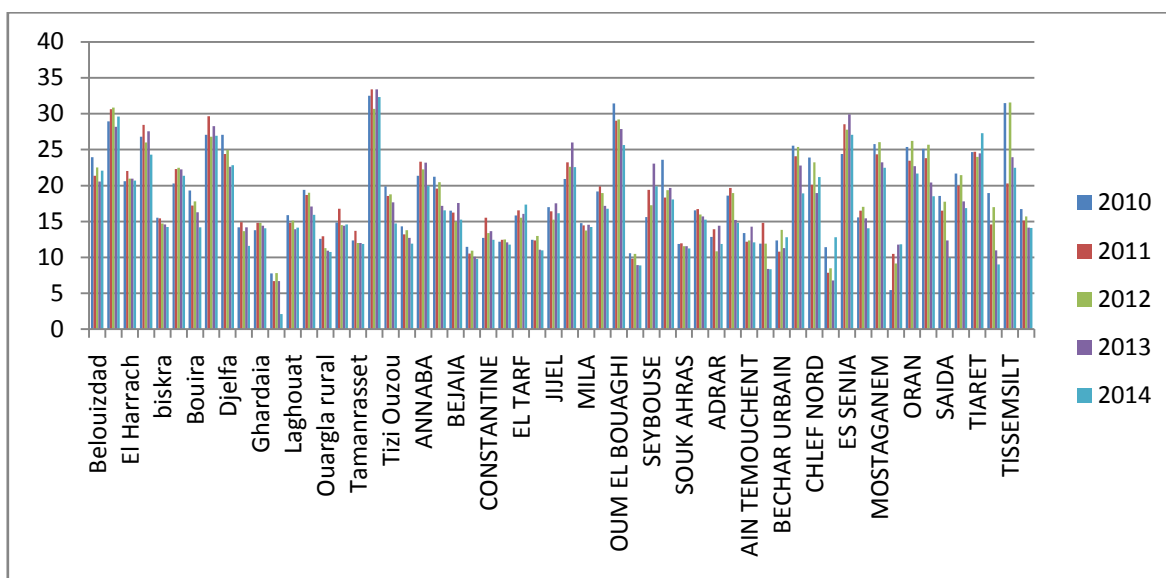
Tableau.5.1. Le taux de pertes moyen dans le réseau de distribution de l'énergie électrique par SD durant la période 2010-2014

	Taux de pertes moyen d'énergie (%)
SDA	24,85
SDC	17,48
SDE	16,42
SDO	17,97

Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

D'après le graphe, on constate que le taux de perte moyen au niveau des concessions de distribution de l'énergie électrique de la société de distribution d'Alger est plus élevé comparativement aux autres concessions de sociétés de distribution.

Figure 5.1. Le taux de perte de chaque concession de distribution durant la période 2010-2014



Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

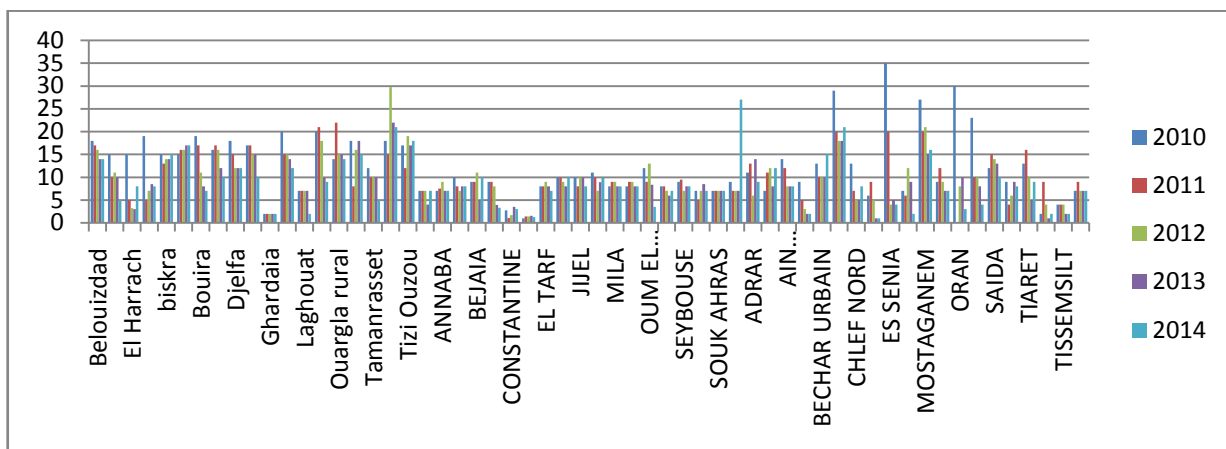
Sur les 58 concessions de distribution de l'électricité localisées sur le territoire Algérien, 18 concessions de distribution ont connu un taux de perte d'énergie de plus de 20 % durant l'année 2010 jusqu'à l'année 2014 sur les réseaux de distribution BT et HT. Ces 18 concessions de distribution sont réparties comme suit : toutes les quatre (04) concessions de la société de distribution d'Alger (SDA), huit (08) concessions appartiennent à la société de distribution Ouest, quatre (04) concessions sont de la société de distribution Centre et les deux (02) dernières restantes sont de la société de distribution Est. Parmi ces dix-huit (18) concessions qui ont enregistré un taux de perte d'énergie de plus de 20 % sur les réseaux de distribution BT et HT, sur les cinq années de notre étude (2010 – 2014), on cite : la concession de distribution de Tipaza qui a connu un taux de perte d'énergie de plus de 30 % d'énergie, la concession de Bologhine, la concession de Oum El Bouaghi, les concessions d'Oran, Tissemsilt et Chlef. Pour ce qui concerne d'autres concessions comme Annaba, Batna, Seybousse, Skikda et SBA, elles ont enregistré des taux de perte d'énergie qui dépassent un taux de 20 % en quelques années et d'autres taux qui sont entre 16 % et 20 % en d'autres années.

La seule concession qui a connu un taux de perte d'énergie de moins de 10 % sur les réseaux de distribution BT et HT, sur les cinq ans de notre étude (2010 - 2014), c'est la concession de distribution d'Ilizi. Cette dernière a enregistré un taux de perte d'énergie compris entre 2,08 % et 7,79 %.

Pour ce qui concerne les autres concessions de distribution restantes (24 concessions), le taux de perte d'énergie sur les réseaux de distribution, BT et HT enregistré sur les cinq ans (2010 - 2014) sont compris entre 10 % à 20 %.

1.1.2. Délai de réponse aux réclamations

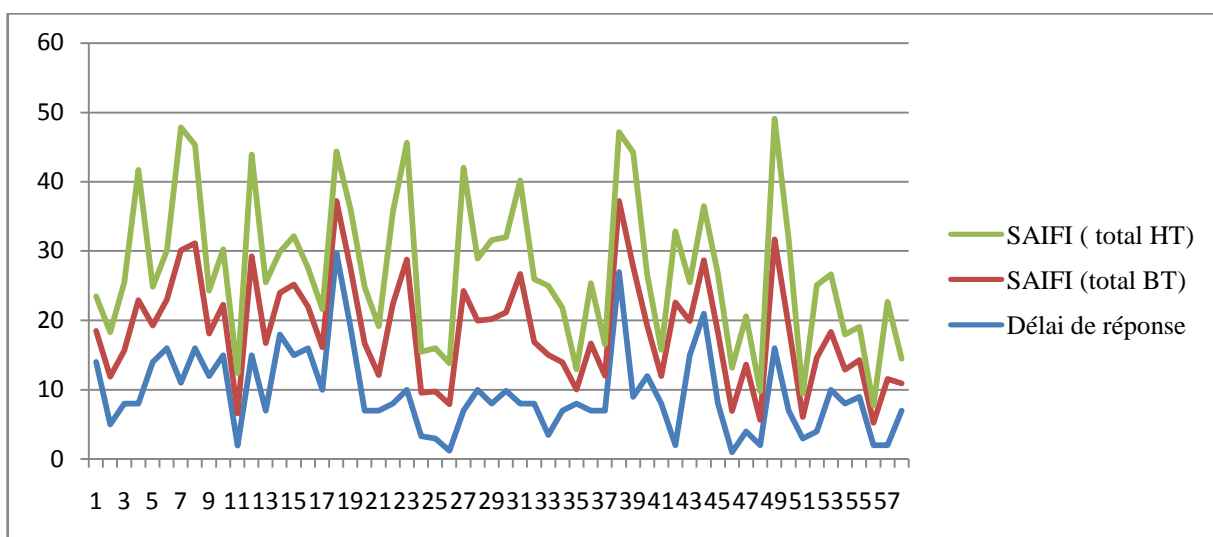
Figure 5.2. Délai de réponse aux réclamations



Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

Le délai de la réponse aux réclamations diffère d'une concession à l'autre. À titre illustratif, il y a des concessions de distribution (comme El Hidhab, Tissemsilt, Constantine, Ghardaïa...) qui règlent les réclamations de ses clients de moins d'une semaine et d'autres qui répondent aux réclamations en plus de deux semaines (comme Biskra, Belouizdad, Blida, Chlef, Mostaganem...). Cette grande différence de durée de réponse aux réclamations peut s'expliquer par l'importance de nombre de consommateurs et la longueur de réseaux d'une concession à l'autre. Plus le nombre de clients et la longueur de réseaux sont importants, plus cette durée de réponse aux réclamations est importante. Cette différence peut être expliquée aussi par le nombre moyen d'interruptions enregistré sur le réseau de distribution de l'électricité soit pour les clients alimentés par le réseau BT ou HTA (indice SAIFI (total BT et HT)). Plus le nombre moyen d'interruptions est important, plus la durée de réponse aux réclamations est grande et vice-versa. Le graphe ci-dessous montre clairement cette relation entre les deux indices SAIFI (total (BT et HT)) et la durée de réponse aux réclamations. Les séries utilisées dans ce graphe sont celles enregistrées en 2014 (la même relation est constatée en utilisant les séries des trois d'autres années (2010, 2012 et 2013)).

Figure 5.3. Le nombre moyen d'interruptions et la durée de réponse (jours) aux réclamations des concessions de distribution de l'énergie électrique (2014).

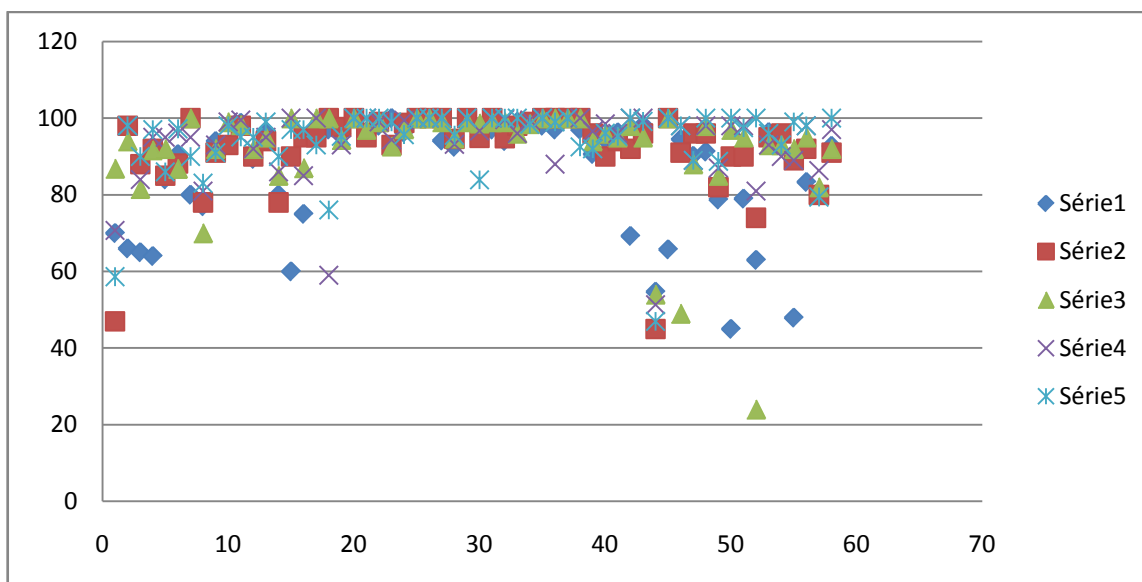


Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

D'après le graphe, nous remarquons que les deux variables: Délai de Réponse aux Réclamations et Fréquence moyenne des Interruptions sont fortement corrélés.

1.1.3. Taux de traitement des réclamations

Figure 5.4. Taux de traitement des réclamations pendant la période (2010-1014).



Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

Concernant le taux de traitement des réclamations, le graphe ci-dessus montre que la plupart des concessions traitent la majorité des réclamations de ces clients. Sur les cinq ans, on constate que Plus de 70% de concessions traitent plus de 80% des réclamations signalées par les clients. Sur ces 70% des concessions, on trouve cinq concessions qui traitent toutes les réclamations (taux de traitement de réclamations égal à 100%). Ces concessions sont les suivantes : la concession d'Ali Mendjeli, la concession de Constantine, la concession d'El Hidhab, la concession de Jijel et la concession de Souk Ahras.

1.1.4. La durée et la fréquence moyenne des interruptions

Selon UNPEDE¹²⁸, la qualité de service de l'électricité dépend essentiellement de la durée et de la fréquence moyenne des pannes enregistrées sur le réseau de distribution de l'énergie électrique.

La durée moyenne des interruptions

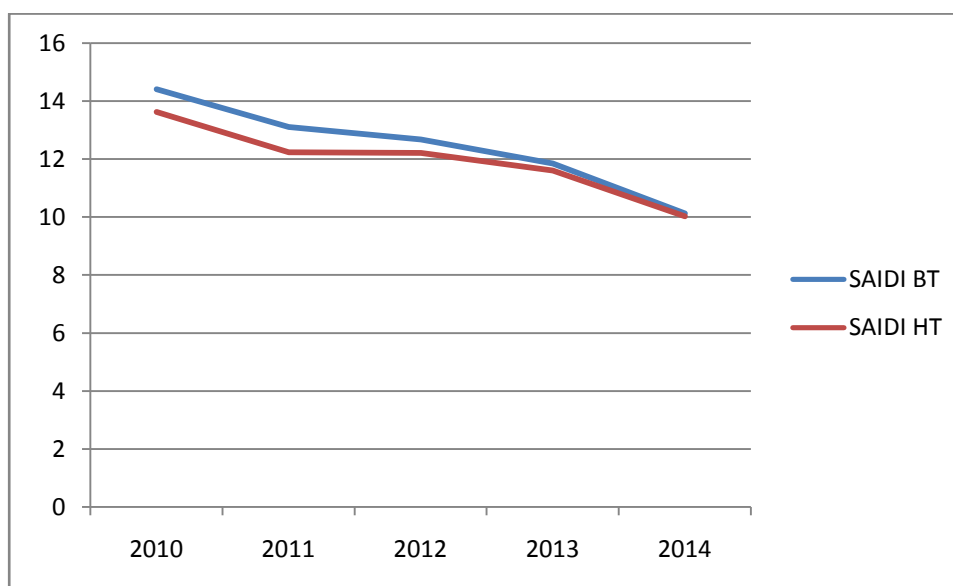
La durée moyenne des interruptions est représentée par l'indice SAIDI¹²⁹. Cet indice est calculé chaque année par la CREG en se basant sur le nombre de postes interrompus, la durée de la coupure électrique et l'ensemble des postes.

¹²⁸Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique: est une association professionnelle qui réunit les entreprises responsables de production, transport, distribution et les activités connexes de l'énergie électrique dans tous les pays.

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

- Pour le SAIDI BT: $\sum \text{des postes}$ égal à l'ensemble des postes publics et postes mixtes
- Pour SAIDI HT: $\sum \text{des postes}$ égal à l'ensemble des Postes Livraison et postes mixtes

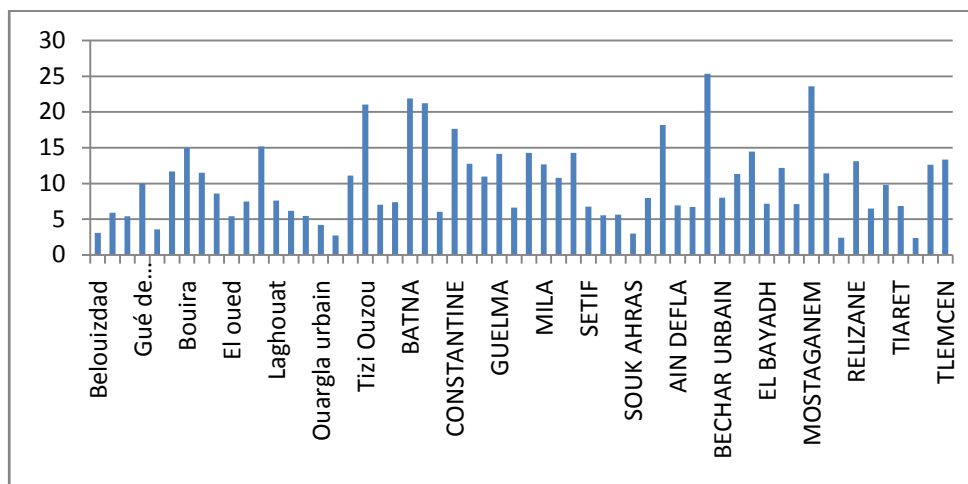
Figure 5.5. Évolution de la durée moyenne des interruptions de l'ensemble des concessions de distribution de l'énergie électrique durant la période 2010- 2014



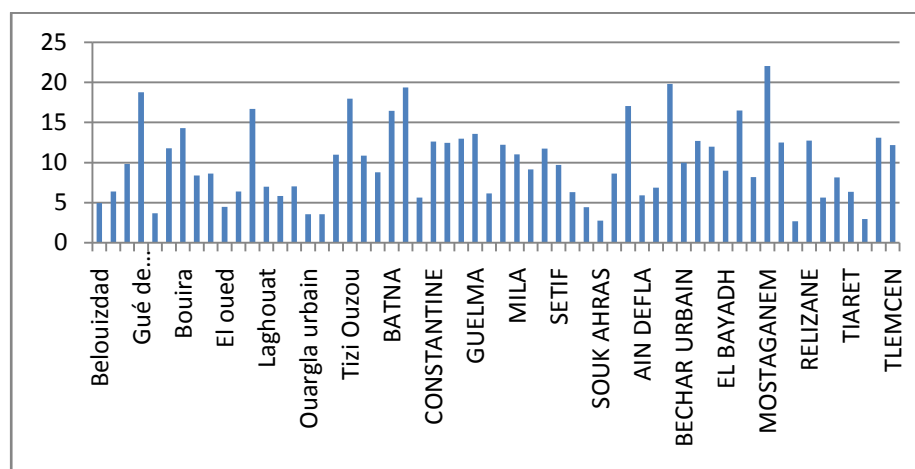
Source: CREG

D'après le graphe, on constate que les deux indicateurs moyens SAIDI BT et SAIDI HT qui représentent la durée moyenne d'interruption de l'ensemble des concessions de distribution de l'énergie électrique sur les différents postes (publics, mixtes et clients) ont connu une baisse durant toute la période de notre étude. Ces indicateurs sont passés de 14,4 heures en 2010 à 10,12 heures en 2014, pour le SAIDI BT et de 13,62 heures en 2010 à 10,12 heures en 2014, pour le SAIDI HT. Ceci signifie que la qualité de service en termes de la garantie d'approvisionnement de l'énergie électrique a connu une légère amélioration.

¹²⁹ Systeme Averege Interruption Duration Index.

Figure 5.6. SAIDI BT de différentes concessions en 2014

Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

Figure 5.7. SAIDI HT en 2014

Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

Durant l'année 2014, les deux indicateurs SAIDI BT et SAIDI HT des différentes concessions de distribution de l'énergie électrique sont entre 2,47 heures et 25,33 heures.

Les concessions qui ont connu un temps moyen d'interruption important comparativement à l'ensemble de concessions avec un indicateur d'interruption qui dépasse les 15 heures sont : Illizi, Batna, Tizi-Ouzou, Béjaïa, Constantine, Adrar, Bechar Rural et Mostaganem. À titre illustratif, Bechar Rural a connu un indice de 25,33 heures pour l'indice SAIDI (total BT) et de 19,8 heures pour l'indice de SAIDI (total HT).

Concernant les concessions qui ont connu une meilleure qualité en termes de la garantie d'approvisionnement de l'énergie électrique avec un indicateur SAIDI qui ne dépasse pas

cinq heures durant l'année 2014 sont Tindouf, Souk Ahras, Biskra, Oran, Ouargla Urbain, Tamanrasset et Belouizdad.

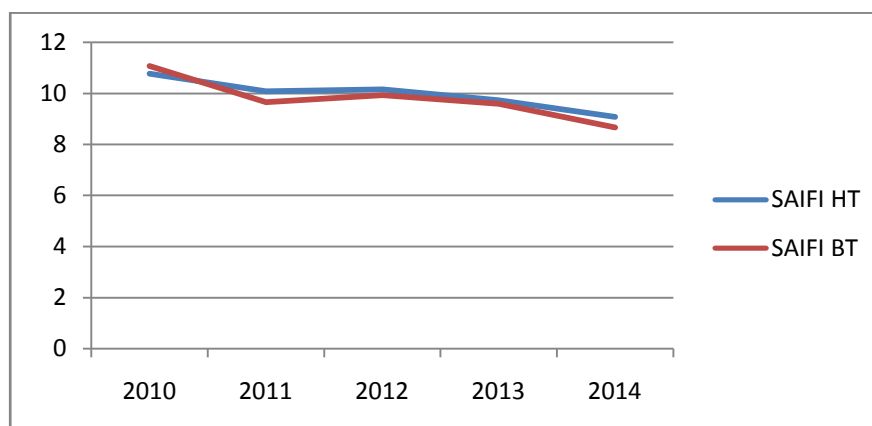
La fréquence moyenne des interruptions

Cette fréquence est représentée par l'indice SAIFI¹³⁰. Cet indice est calculé chaque année par la CREG en se basant sur le nombre de postes interrompus, la somme des clients alimentés par ce poste et l'ensemble des postes.

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

- Pour le SAIFI BT: $\sum \text{des postes}$ égal à l'ensemble des postes publics et postes mixtes
- Pour SAIFI HT: $\sum \text{des postes}$ égal à l'ensemble des Postes Livraison et postes mixtes

Figure 5.8. Évolution de la fréquence moyenne des interruptions de l'ensemble des concessions de distribution de l'énergie électrique durant la période 2010- 2014

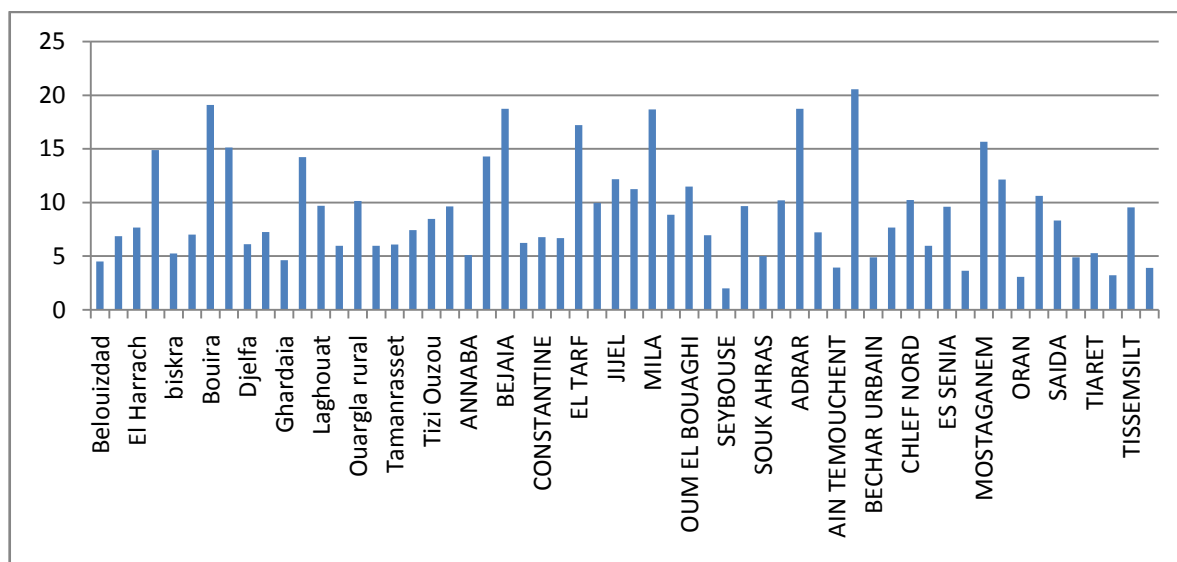


Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

Comme les deux indicateurs précédents (SAIDI BT et SAIDI HT), on constate que les deux indicateurs moyens SAIFI BT et SAIFI HT ont connu également une légère dégradation durant toute la période de notre étude. Ces indicateurs sont passé de 10,76 interruptions en 2010 à 9,07 interruptions en 2014 pour le SAIFI BT et de 11,06 interruptions en 2010 à 8,65 interruptions en 2014 pour le SAIDI HT.

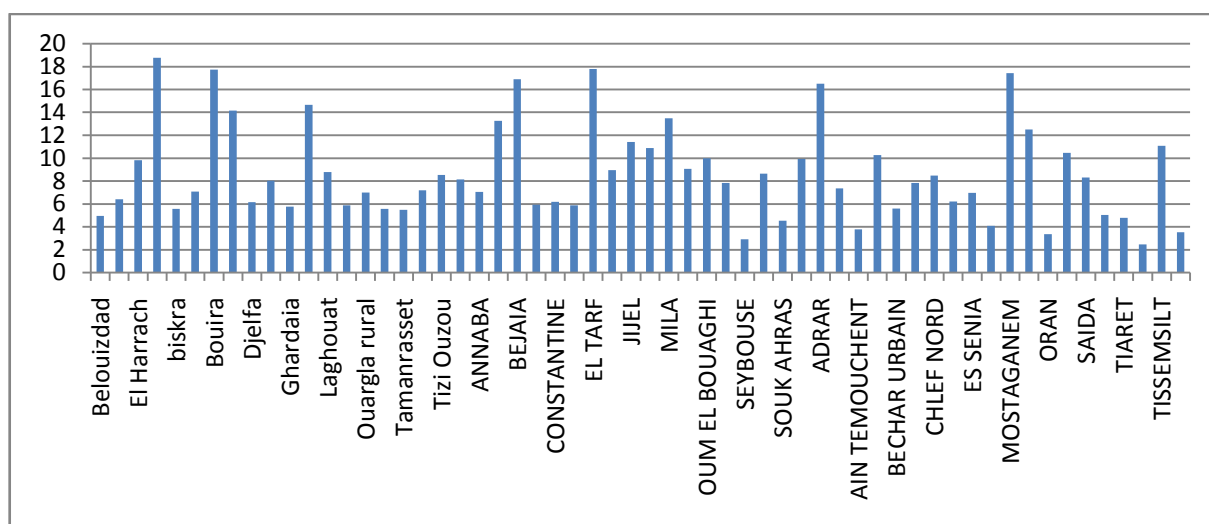
¹³⁰ Systeme Averege Interruption Freuency Index.

Figure 5.9. SAIFI BT des différentes concessions pour l'année 2014



Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

Figure 5.10. SAIFI HT (2014)



Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

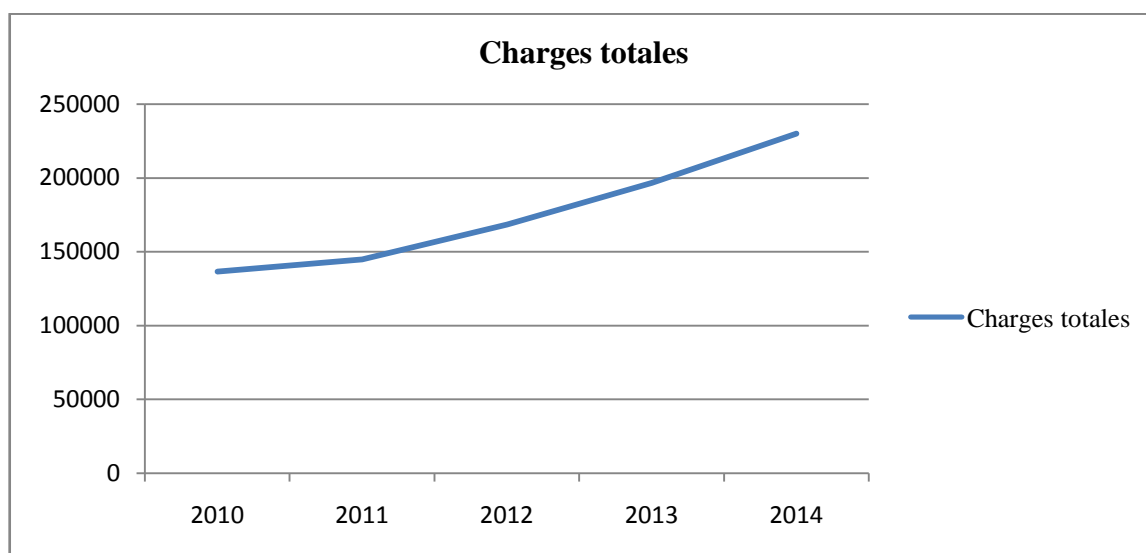
La fréquence moyenne des interruptions de l'ensemble des concessions de distribution de l'électricité se situe entre 2,47 et 20,56.

Les concessions qui ont connu un nombre moyen d'interruptions important (dépassé 13 interruptions) comparativement à l'ensemble des concessions sont : Illizi, Batna, Tizi-Ouzou, Béjaïa, Bechar Rural, Nâama, Mila, El-Taref et Mostaganem.

Les concessions qui ont connu un nombre moyen d'interruptions plus bas (ne dépasse pas 5 interruptions par an) comparativement à l'ensemble des concessions sont : Tindouf, Souk Ahras, Biskra, Oran, Ain Témouchent, Mascara, Seybouse et Belouizdad.

1.2. Analyse des charges

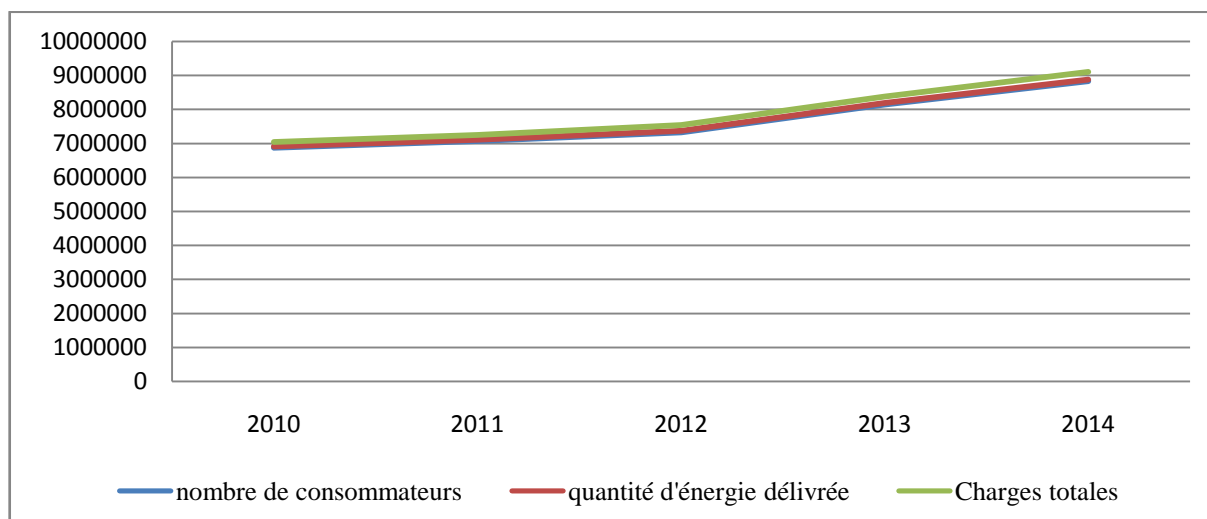
Figure 5.11. Évaluation des charges totales de l'ensemble des sociétés de distribution durant la période 2010- 2014



Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

D'après le graphe, on constate que les charges totales de l'ensemble des concessions de distribution ont connu une augmentation tout au long de la période de notre étude. Ces charges sont passées de 136410,47 MDA en 2010 à 229981,27 MDA en 2014, soit une augmentation de 40,68%.

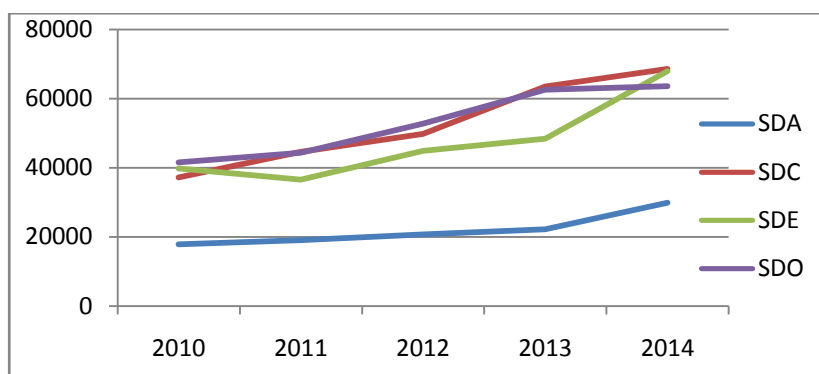
Figure 5.12. Évaluation des charges totales, le nombre de consommateurs et la quantité d'énergie délivrée de l'ensemble des sociétés de distribution durant la période 2010- 2014



Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

D'après ce graphe, on constate que les trois variables «nombre de consommateurs», «quantité d'énergie délivrée» et «les charges totales» de l'ensemble des concessions de distribution de l'énergie électrique sont fortement corrélées positivement. En effet, l'augmentation des charges de l'ensemble des concessions peut être expliquée par l'augmentation de nombre de consommateurs qui nécessite une augmentation de quantité d'énergie achetée et donc délivrée.

Figure 5.13. Évaluation des charges totales le l'ensemble de concessions par sociétés de distribution durant la période 2010- 2014



Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

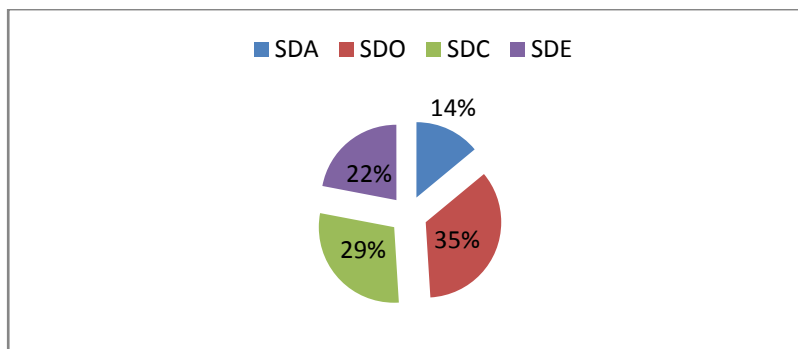
Charges totales: représentent l'ensemble des charges directes plus la somme des frais financiers, les frais d'assurance, les frais d'amortissement et les frais d'entretien.

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

D'après la figure ci-dessus on constate que, durant la période 2010-2014, les charges totales de la société de distribution de l'énergie électrique d'Alger SDA sont moins importantes comparativement aux charges des autres sociétés de distribution (SDC, SDE et SDO). À titre illustratif, en 2014, les charges de cette société représentent que 13% des charges de l'ensemble des sociétés de distribution. Cela ne peut pas être expliqué par l'efficacité de cette société par rapport aux autres sociétés, mais par le nombre de wilayas ainsi que le nombre de clients pris en charge par ces dernières. La société de distribution de l'énergie électrique SDA n'a pris en charge qu'une seule Wilaya qui est la capitale ALGER avec 117 communes, alors que SDC prend en charge 13 wilayas avec 374 communes, et SDE et SDO prend en charge 17 wilayas pour chacune avec respectivement 512 et 539 communes. Pour ce qui est de nombre de clients, en 2014, le nombre de clients de SDA

représente que 14 % de l'ensemble des clients, alors que le nombre de clients de SDO, SDE et SDC représente respectivement 35%, 29% et 22% (voir la figure ci-dessous).

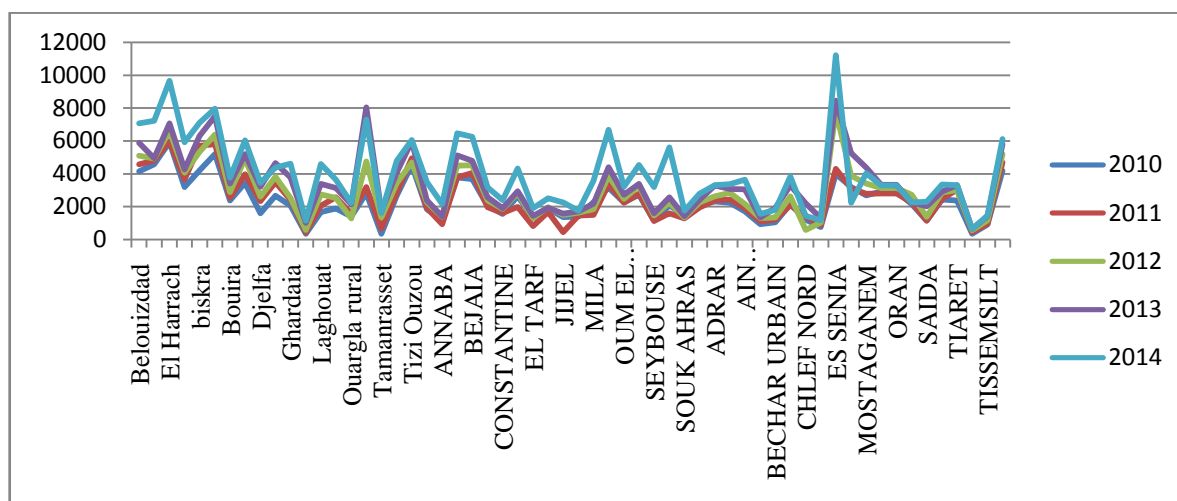
Figure 5.14. Le nombre de clients par société de distribution pour l'année 2014.



Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

Concernant l'évolution des charges totales durant la période de notre étude, nous constatons que dans les quatre sociétés de distribution de l'énergie électrique, les charges ont connu une augmentation significative tout au long de la période (la même évolution a été constatée pour chaque concession de distribution voir le graphe ci-dessous).

Figure 5.15. Évolution des charges de différentes concessions durant la période 2010 - 2014



Source : établi par nous même en utilisant les données de la CREG

2. L'étude d'efficience des concessions de distribution de l'énergie électrique en se basant sur l'application de la méthode de Data enveloppement analysis (DEA)

Comme nous avons cité déjà dans les chapitres précédents, la méthode DEA consiste à comparer entre plusieurs unités de production en se basant sur l'introduction de plusieurs inputs et outputs en même temps. Donc, cette partie de notre étude consiste à comparer entre toutes les concessions de distribution de l'électricité de la société de SONELGAZ existante sur tout le territoire algérien. Le nombre de ces concessions est de 58, réparties sur quatre directions de distribution régionales comme suit: 4 concessions pour la société SDA, 15 concessions pour SDC, 19 concessions pour SDE et 20 concessions pour SDO. L'application de cette méthode nous permet de déterminer la frontière d'efficience. Cette frontière est constituée par les concessions efficaces qui sont considérées comme des benchmarks de référence par rapport aux autres concessions. Après la détermination de ces benchmarks de référence, nous devons identifier les faiblesses relatives aux meilleures pratiques (les benchmarks de référence). Afin d'appliquer cette méthode, nous avons besoin des données annuelles de chaque concession qui concernent les variables d'inputs et d'outputs que nous avons choisies d'introduire dans nos modèles. Étant donné que l'autorité de régulation de l'électricité et de gaz (CREG) est considérée comme la seule et la fiable source qui détient toutes les données statistiques sur l'électricité et le gaz naturel en Algérie de toutes les concessions de distribution, nous avons sollicité cette dernière afin de nous permettre l'accès à ses bases de données. La base de données issue de cette autorité concerne les données annuelles de chaque concession de l'année 2010 jusqu'à l'année 2014. Ces données 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...

2.1. Le choix de l'orientation de la méthode (DEA).

Le choix de l'orientation de la méthode dépend de l'objectif fixé par la firme et de variables sur lesquelles les managers exercent le plus grand pouvoir de gestion (Huguenin, 2013). Dans le domaine de la distribution de l'électricité, l'orientation inputs est généralement l'orientation la plus recommandée (Giannakis, Jambas et Pollitt (2004)). Selon Giannakis et Al (2004), comme l'énergie électrique est un bien public, les opérateurs

de réseau de distribution de cette énergie ne peuvent pas agir sur les outputs. Ces opérateurs sont obligés de répondre aux besoins de leurs clients et ne peuvent pas favoriser ou exclure des zones ou des clients qui ne sont pas rentables comparativement aux autres (service universel).

2.2.Choix de variables d'inputs et outputs

Dans le domaine de la distribution de l'énergie électrique, le choix de variables d'inputs et outputs pour l'application de la méthode DEA est une étape très importante. Cependant, il n'y a pas de consensus ferme sur les variables qui décrivent le mieux le fonctionnement des unités de distribution (Jamasb et Pollitt,2001). En nous référant aux différentes études réalisées à travers le monde dans ce domaine, 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 en même temps (voir le tableau ci-dessous).

Tableau 5.2. Le choix de modèles et de variables d'inputs et d'outputs

	M1	M2	M3	M4
Inputs				
• 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			X	X
• Délai de satisfaction de la demande de raccordement			X	X
Cas d'un branchement simple			X	X
Cas d'extension de réseaux			X	X
Outputs				
• Quantités d'énergies délivrées	X	X	X	X
• Nombre de consommateurs	X	X	X	X

Modèles 1 et 2: pourquoi les charges comme variable d'inputs?

Le choix de la variable «coût» comme variable d'inputs est justifié principalement par les résultats nets négatifs enregistrés par les concessions de distribution de l'énergie électrique de groupe SONELGAZ en allant de l'année 2010 jusqu'à l'année 2014. notre objectif à

traves le choix de cette variable, c'est de déterminer les concessions qui utilisent d'une manière optimale ses charges pour avoir un niveau donné d'outputs et celles qui doivent minimiser ses charges afin d'améliorer ses résultats nets. Afin de comptabiliser toutes les ressources, les inputs «coûts» retenus dans notre étude sont en termes monétaires (Hattori, Jamasb, & Pollitt, 2005). En se référant aux différentes études académiques et/ou professionnelles effectuées dans le domaine de la distribution de l'énergie électrique qui ont comme objectif d'étudier l'efficacité des opérateurs de distribution en se basant sur l'application de la méthode DEA, deux modèles coûts ont été estimés. Le premier modèle prend comme variables coûts: les charges totales qui se représentent par la somme des charges directes plus la somme des frais financiers, les frais d'assurance, les frais d'amortissement et les frais d'entretien. Le second prend comme coûts: les charges directes qui sont définies par la somme des frais des personnels, les frais d'impôts et taxes, les frais de service, les frais de la consommation d'énergie et les frais de toutes sections auxiliaires. Les dépenses en capital ne sont pas incluses dans notre étude. Selon Joskow (2008) et Nepal & Jamasb (2015), l'introduction de ce type de dépenses pour l'estimation d'efficacité des industries de réseau en se basant sur la méthode DEA, peut poser des difficultés à cause de l'hétérogénéité importante entre les sociétés du réseau en termes d'âge des actifs, de positionnement géographique, de volume des investissements et d'autres considérations.

Modèle 3: Pourquoi la Qualité de Service?

Le choix de l'introduction de cette variable dans nos modèles est justifié principalement par les problèmes récurrents vécus par la clientèle de Sonelgaz (voir la presse nationale) et par l'importance et le poids de la qualité de l'énergie électrique dans l'économie du pays. En effet, l'énergie électrique est un bien économique essentiel pour la stimulation de la croissance, et une mauvaise qualité de service de cette énergie notamment en ce qui concerne l'instabilité de réseaux influe négativement sur la compétitivité et la performance des entreprises. De plus, ce choix de l'introduction de cette variable est justifié par la politique de la régulation de la qualité de service suivie par la CREG. Conformément à la loi 02-01 de 5 février relatif à l'électricité et la distribution de Gaz par canalisation, cette politique se limite seulement sur le suivi et le contrôle périodique de cette qualité par rapport aux plans d'engagement (objectifs fixés). Ces plans sont élaborés chaque cinq (05) ans en collaboration avec l'autorité concédante représentée par le ministre chargé de l'Énergie, la CREG et les sociétés de distribution de l'énergie électrique de groupe SONELGAZ en se basant sur les réalisations de ces dernières.

L'application de la méthode DEA, en prenant en considération comme variables d'inputs la qualité de service, permet de créer une sorte de concurrence entre les sociétés de distribution de l'énergie électrique en comparant leurs indicateurs de qualité à ceux d'autres sociétés, ce qui les incite à améliorer leurs qualités de service. De plus, l'application de cette méthode permet de fournir des informations utiles au régulateur (CREG) en réduisant l'asymétrie d'informations entre ce dernier et les firmes régulées (concessions de distribution), ce qui lui permet de définir et d'arrêter une politique de régulation incitative et pertinente pour améliorer cette qualité.

En se référant aux différentes études effectuées dans le domaine de la distribution de l'énergie électrique à travers le monde, les variables de qualité de service retenues pour l'étude de cette qualité sont de trois catégories:

- Des indicateurs techniques représentés par le nombre moyen d'interruptions (SAIFI, BT et HT) et la durée moyenne des interruptions (SAIDI, BT et HT);
- Un indicateur financier représenté par les pertes d'énergies ;
- Des indicateurs commerciaux représentés par délais de satisfaction de la demande de raccordement (cas d'un branchement simple et cas de l'extension de réseau) et délais de réponse aux réclamations...

Pour ce qui concerne les trois indicateurs SAIFI(BT et HT), SAIDI(BT et HT) et les pertes d'énergies, ils sont calculés chaque année par la CREG en se basant sur les réalisations des différentes concessions de distribution comme suit:

$$\text{Taux de pertes d'énergie} = \frac{\text{les achats d'énergie} - \text{les ventes d'énergie}}{\text{les achats d'énergie}}$$

SAIFI: définis par la somme des postes interrompus fois la somme des clients alimentés par ce poste sur la somme des postes.

SAIDI: définis par la somme des postes interrompus fois la durée de la coupure électrique sur la somme des postes.

Sachant que les postes sont de trois types: les postes publics, les postes mixtes et postes livraisons (client). Sur le réseau de Moyennes Tensions (HT), on trouve les postes livraisons et postes mixtes et sur le réseau de Basses Tensions (BT), on trouve les postes publics et postes mixtes.

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

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

Lorsqu'on calcule le SAIDI (HT) et SAIFI (HT)

: \sum des postes = l'ensemble des postes livraisons + l'ensemble postes mixtes.

Et pour le calcul de SAIDI (BT) et SAIFI

(BT): \sum des postes = l'ensemble des postes publics + l'ensemble des postes mixtes.

Modèle 4: Pourquoi un modèle global qui englobe comme variables d'inputs les coûts et la qualité de service.

Le but de définir ce modèle qui englobe les variables coût et qualité de service est d'étudier la possibilité de combiner deux systèmes d'incitation (tarifaires et qualité de service) qui sont généralement fortement corrélés négativement. En effet, la littérature existante sur la régulation incitative ainsi que les expériences de ce type de régulation dans le domaine des industries de réseau à travers le monde ont montré que les entreprises qui répondent aux incitations à la réduction des coûts ne s'expliquent pas toujours par l'amélioration de l'efficacité de ces dernières. Cela peut être expliqué par la réduction de la qualité de service (Giannakis, Jamasb, & Pollitt, 2005). D'après Munisamy-Doraisamy (2004), la qualité de service a un coût, donc aucune entreprise qui est en position de monopole n'a intérêt à investir dans l'amélioration de cette qualité. Dans ce contexte, le régulateur doit intervenir afin d'inciter ces derniers à garantir un niveau de qualité meilleur afin de satisfaire les clients à travers une analyse économique qui prend en considération cette qualité comme une partie intégrante de l'efficacité des entreprises. Selon Coelli et Crespo (2007), l'analyse comparative est une approche qui peut aider le régulateur d'arrêter un système de régulation incitative qui incite à la réduction des coûts sans avoir un effet négatif sur la qualité de service. Elle permet également aux entreprises de comparer leurs performances et d'identifier leurs faiblesses par rapport aux meilleures pratiques et aux consommateurs d'évaluer la qualité de service qu'ils perçoivent.

Les variables d'outputs

Dans les quatre modèles de notre étude, en se référant aux différentes études réalisées à travers le monde dans le domaine de la distribution de l'énergie électrique, nous avons choisi deux variables d'outputs qui sont: la quantité d'énergie électrique délivrée et le nombre de consommateurs.

L'introduction de la variable «quantité d'énergie électrique délivrée (en GWH)» dans les modèles DEA comme variable d'output est nécessaire pour étudier l'efficacité d'un opérateur de distribution de l'énergie électrique. Cette variable est considérée comme

variable d'output dans toutes les études théoriques et empiriques réalisées dans le domaine de la distribution de l'électricité à travers le monde (voir le chapitre précédent). Cela est justifié par l'objectif principal de l'existence d'un opérateur de distribution de l'électricité qui est la garantie de la fourniture de l'énergie électrique à ses clients. L'introduction de cette variable comme un output nous permet de prendre en considération dans la comparaison entre les sociétés de distribution les différences importantes de niveau de la demande en électricité ainsi que le nombre ou la capacité totale des transformateurs installés et exploités sur le réseau en supposant qu'une livraison plus importante implique un nombre important de transformateurs et une grande capacité de livraison (Munisamy-Doraisamy, 2004).

Pour ce qui concerne la variable «le nombre de clients», l'introduction de cette variable comme variable d'output est nécessaire pour éviter toute discrimination injuste lors de la comparaison entre les différentes sociétés (Coelli, Crespo, & Perelman, Incorporating quality of service in a benchmarking model: an application to French electricity distribution operators, 2007). En effet, le nombre de clients a un effet direct sur les coûts, car la majorité des activités de ces sociétés dépendent de cette variable tels que: de comptage, connexions clients, appels clients, facturation, etc. La variable introduite dans notre modèle englobe tous les types des clients: clients domestiques, commerciaux et industriels alimentés par le réseau basse et moyenne tension. Selon Munisamy-Doraisamy (2004), «*Il est plus coûteux de distribuer aux petits clients, tels que les particuliers et les entreprises, que de le distribuer aux industries*»,¹³¹ mais l'introduction de ces types de clients séparément dans les modèles DEA va augmenter le nombre de variables, ce qui augmente la possibilité qu'une organisation d'être une meilleure pratique.

2.3. Discussion des résultats

2.3.1. Résultats du modèle I

Les variables d'inputs : charges totales.

Les variables d'Outputs : quantité d'énergies et le nombre de consommateurs.

Le nombre de concessions déclarées efficaces sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle

¹³¹ Munisamy-Doraisamy, S. (2004). Benchmarking the performance of UK electricity distribution network operators: a study of quality, efficiency and productivity using data envelopment analysis. Warwick Business School, University of Warwick. P95

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, sur les cinq (05) ans d'étude, 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.

Tableau 5.3. le nombre de concessions efficaces par an (modèle 1)

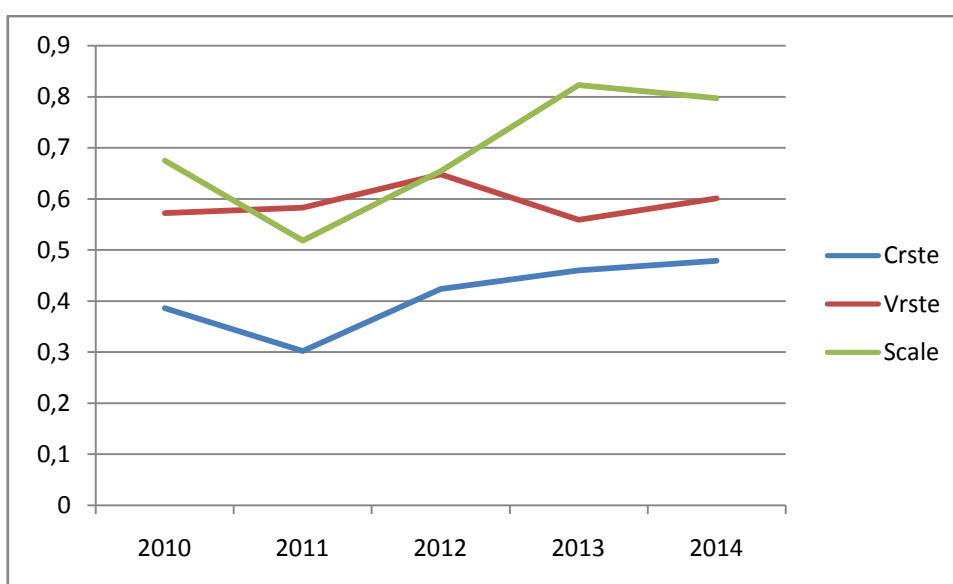
Année	Crste	Vrste	Scale
2010	2	7	2
2011	1	8	2
2012	2	6	2
2013	2	5	2
2014	1	5	2

Source: établi par nous même en utilisant le logiciel deap

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
 vrste = technical efficiency from VRS DEA
 scale = scale efficiency = crste/vrste

Évolution de l'efficacité moyenne annuelle, sous différentes hypothèses de rendements d'échelle, de l'ensemble de concessions de distribution de l'électricité présentées sur le territoire algérien.

Figure 5.16. Évolution des scores moyens d'efficacité de l'ensemble de concessions de distribution sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle (modèle 1).



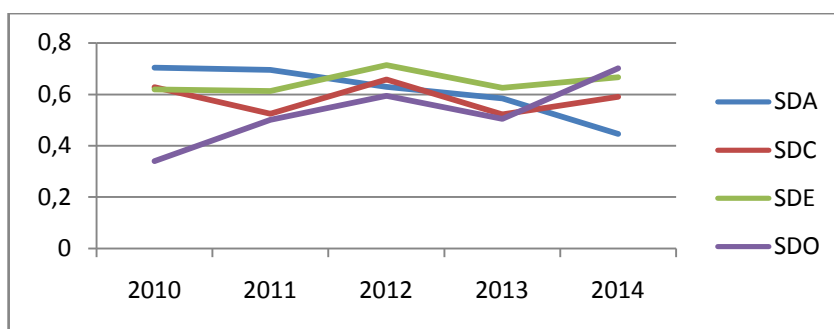
Source : établi par nous même

D'après le graphe, nous constatons que l'année 2011 a connu sa plus faible performance de l'ensemble des concessions de distribution de l'électricité de la société SONELGAZ. Cette année a connu des scores moyens de 17,1% et 28,5% respectivement sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et l'hypothèse de rendements d'échelle variables. Cela veut dire qu'en cette année, l'ensemble de ces concessions, en respectant le même niveau d'outputs (la quantité d'énergies délivrées et le nombre de consommateurs), auraient pu réduire les charges totales utilisées de 82,9% sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et de 71,5% sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables.

Pour ce qui concerne la meilleure performance, elle est enregistrée, en 2014, sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et en 2012, sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables.

Évolution des scores d'efficience moyens sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables de l'ensemble des concessions de distribution de l'électricité par société de distribution.

Figure 5.17. Évolution des scores d'efficience moyens sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables de l'ensemble de concessions de distribution de l'électricité par société de distribution (modèle 1).



Source : établi par nous-mêmes

Les scores moyens estimés de l'ensemble des concessions de distribution de l'énergie électrique 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'efficience 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 sont passés de 0,34 en 2010 jusqu'au 0,701 en 2014.

Les scores d'efficacités de différentes concessions de distribution (année 2014)

Tableau 5.4. Scores d'efficacités de différentes concessions de distributions (modèle 1)

Concessions	crste	vrste	scale	
Belouizdad	0,318	0,318	1,000	-
Bologhine	0,369	0,420	0,879	drs
El Harrach	0,347	0,597	0,581	drs
Gué de Constantine	0,411	0,449	0,914	drs
Biskra	0,447	0,630	0,710	drs
Blida	0,397	0,707	0,561	drs
Bouira	0,530	0,545	0,973	irs
Boumerdès	0,430	0,481	0,894	drs
Djelfa	0,570	0,587	0,970	irs
El oued	0,547	0,579	0,945	drs
Ghardaïa	0,308	0,347	0,887	irs
Illizi	0,233	0,568	0,411	irs
Laghouat	0,342	0,370	0,923	irs
Medea	0,529	0,549	0,965	irs
Ouargla rural	0,380	0,503	0,757	irs
Ouargla urbain	0,672	1,000	0,672	drs
Tamanrasset	0,367	0,593	0,619	irs
Tipaza	0,374	0,395	0,948	irs
Tizi Ouzou	0,708	1,000	0,708	drs
Ali Mendjeli	0,683	0,723	0,946	drs
Annaba	0,460	0,588	0,782	irs
Batna	0,505	0,778	0,649	drs
Bejaia	0,563	0,742	0,759	drs
BBA	0,597	0,622	0,961	irs
Constantine	0,508	0,602	0,843	irs
El Hidhab	0,530	0,540	0,982	drs
El Tarf	0,591	0,721	0,820	irs
Guelma	0,593	0,659	0,899	irs
Jijel	0,783	0,829	0,945	irs
Khenchela	0,684	0,815	0,839	irs
Mila	0,569	0,582	0,978	irs
Msila	0,456	0,697	0,654	drs
Oum El Bouaghi	0,565	0,594	0,950	irs
Sétif	0,446	0,457	0,977	irs
Seybouse	0,523	0,558	0,938	irs
Skikda	0,528	0,706	0,747	drs

Souk Ahras	0,677	0,810	0,836	irs
Tebessa	0,618	0,659	0,937	irs
Adrar	0,474	0,518	0,914	irs
Ain Defla	0,559	0,582	0,959	irs
Ain Temouchent	0,399	0,441	0,904	irs
Béchar Rural	0,255	0,502	0,508	irs
Béchar Urbain	0,329	0,506	0,649	irs
Chlef	0,383	0,422	0,907	irs
Chlef Nord	0,810	0,976	0,830	irs
El Bayadh	0,616	0,907	0,680	irs
Es Senia	0,397	1,000	0,397	drs
Mascara	1,000	1,000	1,000	-
Mostaganem	0,503	0,515	0,977	irs
Naama	0,384	0,633	0,607	irs
Oran	0,722	0,756	0,955	drs
Relizane	0,802	0,845	0,950	irs
Saida	0,392	0,521	0,752	irs
SBA	0,551	0,577	0,955	irs
Tiaret	0,596	0,614	0,971	irs
Tindouf	0,394	1,000	0,394	irs
Tissemsilt	0,468	0,701	0,667	irs
Tlemcen	0,531	1,000	0,531	drs
Moyenne	0,512	0,644	0,815	

Source : établi par nous même en utilisant le logiciel DEAP

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

L'analyse globale de ce tableau montre que les scores moyens d'efficience pour l'année 2014 de toutes les concessions de distribution sont de 51,2 %, sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et de 64,4%, sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables. Ces deux scores montrent que les filiales de distribution de Sonelgaz, en respectant le niveau donné d'outputs de chaque concession de distribution (quantité d'énergie délivrée et le nombre de consommateur), peuvent diminuer leurs charges totales de 48,8%, sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et de 35,6%, sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables.

L'analyse des résultats des scores d'efficience sous les deux hypothèses (rendements d'échelle constants et rendements d'échelle variables) de chaque concession fait ressortir les trois configurations suivantes :

- Des concessions CRS et VRS efficaces : sont des concessions qui se localisent en même temps sur la frontière d'efficacité sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables. Les résultats de notre estimation révèlent que seulement **1,73%** des concessions sont dans cette situation.
- Des concessions VRS efficaces et CRS inefficaces : sont les concessions qui se localisent sur la frontière d'efficacité sous l'hypothèse de rendement d'échelle variable, mais pas sur celle de rendements d'échelle constants¹³². Cette configuration est représentée dans 8,62% des concessions.
- Des concessions VRS et CRS inefficaces : sont les concessions qui ne se localisent ni sur la frontière d'efficacité sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants ni sur la frontière d'efficacité sous l'hypothèse de rendements d'échelle variable. Le nombre de concessions qui sont dans cette situation est de 89,65%.

Sous l'hypothèse de rendements d'échelles constants, la seule concession efficace qui a enregistré un score d'efficacité technique qui est égal à 1 est la concession de Mascara. Le score d'efficacité de 1 de cette dernière signifie l'utilisation optimale de ses charges totales pour avoir un niveau donné de quantités d'énergies délivrées et le même nombre de consommateurs comparativement aux autres concessions de tout le territoire national. Pour ce qui concerne les 57 concessions qui sont considérées comme des concessions inefficaces vu leurs scores d'efficacité estimés qui sont différents de 1, le tableau ci-dessous montre les scores maximum et minimum de leurs inefficaces.

Tableau 5.5. Score d'efficacité technique maximum et minimum pour les concessions inefficaces sous les rendements d'échelles constants (modèle 1).

Score d'efficacité maximum	0,810
Score d'efficacité minimum	0,233
Écart type	0,577

Source : établi par nous-mêmes

¹³² Toutes concessions efficaces sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants, elle est aussi efficace sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables.

Sur les 57 concessions inefficientes, la concession qui a connu le score d'efficience le plus élevé, qui est de 0.801, est la sous-direction de **Chlef Nord**. Pour que cette dernière rejoigne la frontière d'efficience, elle doit minimiser ces charges totales de **19,9%**, en respectant le niveau d'outputs de cette concession.

Par ailleurs, la concession qui a enregistré le plus bas score d'efficience est celle d'Illizi. Son score d'efficience est estimé à 0,233. Donc, cette dernière, en gardant toujours le même niveau de ses outputs, doit minimiser ses inputs de **76,7%**.

D'autre part, sous **l'hypothèse de rendements d'échelles variables**, en plus de la concession efficiente citée précédemment (Mascara) dans le cas de l'hypothèse de rendements d'échelles constants, les concessions de Tindouf, Tlemcen, Tizi-Ouzou, Es Senia et Ouargla Urbain sont aussi considérées comme des concessions efficaces. Leurs scores d'efficience calculés sont égaux à 1. Ceci s'explique par l'utilisation optimale des inputs par ces dernières comparativement aux autres concessions de territoire national en respectant toujours la quantité donnée d'outputs.

Tableau 5.6. Score d'efficience technique maximum et minimum pour les concessions inefficientes sous les rendements d'échelles variables (modèle 1).

Score d'efficience maximum	0,976
Score d'efficience minimum	0,318
Écart type	0,658

Source : établi par nous-mêmes

Pour ce qui concerne les concessions inefficientes, le score maximum d'efficience technique est attribué à la concession de distribution de **Chlef Nord**. Ce score d'efficience technique est de 0,976. Ceci signifie que cette concession de distribution, tout en continuant à produire le même niveau d'outputs, doit minimiser ces inputs (charges totales) de 4,4%. D'autre part, la concession de distribution qui a connu le minimum score d'efficience technique est la concession de **Belouizdad**. Ce score est de 0,318. Donc, pour que cette dernière soit sur la frontière d'efficience, elle doit minimiser ses charges totales de **68,2%** en continuant toujours à produire le même niveau d'outputs.

Pour ce qui concerne **les scores d'échelles estimés**, la concession est considérée comme celle qui s'opère à une échelle optimale (son score d'échelle est de 1) si ses deux scores d'efficience sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables et sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants sont égaux. Le tableau d'estimation des scores présentés ci-dessus montre que seulement deux concessions sur les 58 présentées s'opèrent à une échelle optimale, à savoir Mascara et Belouizdad.

La dernière case de tableau de scores d'efficacités présenté précédemment montre la situation de fonctionnement (situation d'échelle) de chaque concession. D'après le tableau, nous constatons trois cas :

- Des concessions qui sont en situation de rendements d'échelle constants (-) : sont des concessions qui ont atteint leurs tailles optimales.
- Des concessions en situation de rendements d'échelle croissants (IRS) : sont des concessions qui n'ont pas encore atteint leurs tailles optimales¹³³.
- Des concessions en situation de rendements d'échelle décroissants (DRS) : sont des concessions qui dépassent leurs tailles optimales.

Par ailleurs, pour mieux analyser la situation de chaque concession, la méthode DEA, en utilisant le logiciel DEAP, nous donne pour chaque concession un tableau qui résume clairement la situation individuelle de chaque concession en termes de son score d'efficacité, son score d'échelle, les valeurs d'origine d'inputs et d'outputs. Ces tableaux montrent aussi la démarche ou les mouvements que la concession inefficace doit effectuer afin de se situer sur la frontière d'efficacité «radial movement», ainsi que les mouvements additionnels que l'organisation située sur un segment de la frontière parallèle aux axes doit effectuer pour devenir efficace « slack movement ».

Dans notre étude, en appliquant la méthode DEA, nous avons obtenu 58 tableaux qui concernent chaque concession. Vu le nombre important de tableaux, dans cette partie, nous avons présenté seulement comme exemple un seul tableau qui concerne la concession de Bologhine et les autres tableaux seront présentés en annexe.

En analysant les résultats individuels de la concession de Bologhine (voir le tableau ci-dessus), nous constatons que cette dernière fonctionne dans une situation de rendements d'échelle décroissants. Ses scores d'efficacité technique et d'efficacité d'échelle estimée sont respectivement de 42% et 87,9%. Ceci signifie qu'en gérant mieux le fonctionnement de cette dernière, elle pourra économiser jusqu'à 58% de ses charges totales et en ajustant sa taille, ses charges peuvent être réduites de 12,1%. Donc, les charges de cette concession pourront passer de 7225.000 millions de dinars à 3031870 millions de dinars. Les benchmarks de référence de cette organisation sont les concessions de Tizi-Ouzou et Mascara. Donc, pour améliorer sa performance, cette concession doit analyser les pratiques de ces dernières concessions. Le paramètre lambda associé à chaque concession correspond au poids ou à l'importance relative de chaque concession au sein du groupe.

¹³³On dit que l'entreprise a atteint sa taille optimale lorsque elle minimise son coût moyen de production

Situation individuelle de la concession de Bologhine

Results for firm: 2

Technical efficiency = 0.420

Scale efficiency = 0.879 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

Variable	Original value	Radial movement	Slack movement	Projected value
Output 1	1068.000	0.000	138.384	1206.384
Output 2	215387.000	0.000	0.000	215387.000
Input 1	7225.000	-4193.130	0.000	3031.870

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.208	
48	0.792	

Source : établi par nous même en utilisant le logiciel DEAP

Le rang d'efficience de chaque concession de distribution de l'électricité sous l'hypothèse de rendements variables, pondant la période 2010 – 2014.

Tableau 5.7. Le rang d'efficience des concessions de distribution de l'électricité (modèle 1)

Concessions	2010	2011	2012	2013	2014
Belouizdad	14	16	23	57	58
Bologhine	28	24	31	1	54
El Harrach	1	1	18	56	29
Gué de Constantine	32	29	39	7	51
biskra	1	1	27	15	25
Blida	29	25	20	21	18
Bouira	57	55	21	45	41
Boumerdes	24	21	36	35	49
Djelfa	16	37	26	49	33
El oued	19	20	18	14	36
Ghardaia	51	56	50	55	57
Illizi	7	1	7	13	38
Laghouat	30	34	56	47	56
Medea	20	40	24	50	40
Ouargla rural	53	53	43	37	47
Ouargla urbain	56	54	1	1	1
Tamanrasset	1	19	54	34	31
Tipaza	46	44	46	53	55
Tizi Ouzou	9	1	1	30	1
Ali Mendjeli	31	47	27	28	16

Annaba	39	28	41	8	32
Batna	11	12	13	17	13
Bejaia	8	1	9	16	15
Bba	21	22	15	24	26
Constantine	42	50	48	25	28
El Hidhab	12	1	11	20	42
El Tarf	44	26	42	10	17
Guelma	45	48	32	19	22
Jijel	22	1	8	11	10
Khenchela	50	49	55	22	11
Mila	25	15	1	18	34
Msila	18	17	17	32	21
Oum El Bouaghi	40	51	34	42	30
Sétif	23	22	22	36	50
Seybouse	1	1	1	1	39
Skikda	13	13	10	26	19
Souk Ahras	54	43	47	12	12
Tebessa	38	45	25	1	22
Adrar	55	57	57	52	44
Ain Defla	27	32	30	41	34
Ain Temouchent	36	33	33	38	52
Béchar Rural	49	35	52	27	48
Béchar Urbain	51	39	53	43	46
Chlef	35	38	45	44	53
Chlef Nord	48	46	1	48	7
El Bayadh	41	27	37	23	8
Es Senia	1	1	44	9	1
Mascara	15	14	16	31	1
Mostaganem	33	31	27	54	45
Naama	58	58	58	58	24
Oran	17	17	14	40	14
Relizane	37	52	40	33	9
Saïda	43	36	51	38	43
SBA	34	42	38	46	37
Tiaret	26	41	35	51	27
Tindouf	1	11	1	1	1
Tissemsilt	47	30	49	29	20
Tlemcen	10	1	12	6	1

Source : établi par nous même en utilisant le logiciel DEAP

L'analyse du classement de score d'efficience de chaque concession de distribution durant les cinq années d'étude fait ressortir que le rang de chaque concession, selon l'hypothèse de rendements d'échelle variables, change d'une année à l'autre.

2.3.2. Résultats du modèle 2 (2014)

Inputs : charges directes.

Outputs : quantité d'énergies et le nombre de consommateurs.

Le nombre de concessions déclarées efficaces sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle

Comme le premier modèle, en se basant sur les résultats de tableau suivant, nous constatons aussi que le nombre de concessions de distribution de l'électricité qui sont considérées comme efficaces est très petit comparativement à l'ensemble des 58 concessions de Sonelgaz. Ce résultat confirme la conclusion issue du premier modèle qui suggère l'utilisation d'une nouvelle politique de régulation efficace et pertinente qui doit inciter ces concessions de distribution de l'énergie électrique à être efficace en se basant sur une approche comparative.

Tableau 5.8. Le nombre de concessions efficaces sur les 58 concessions de distribution de l'électricité par ans (modèle 2)

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

Source : établi par nous-mêmes

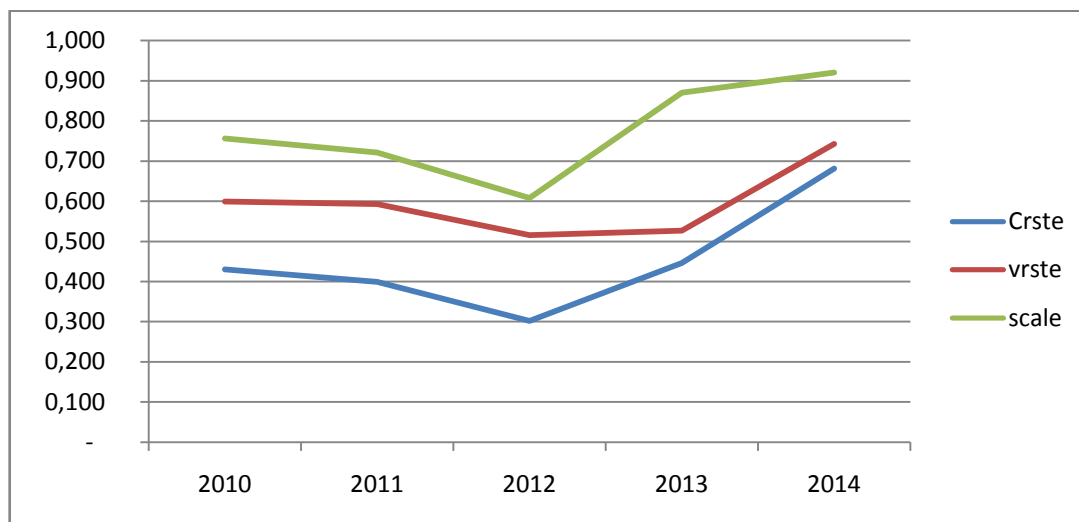
Note: crste = technical efficiency from CRS DEA

vrste = technical efficiency from VRS DEA

scale = scale efficiency = crste/vrste

Évolution de l'efficacité technique moyenne annuelle sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle pour l'ensemble de concessions de distribution de l'électricité présentées sur le territoire algérien.

Figure 5.18. Évolution des scores moyens d'efficacité de l'ensemble de concessions de distribution sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle (modèle 2).

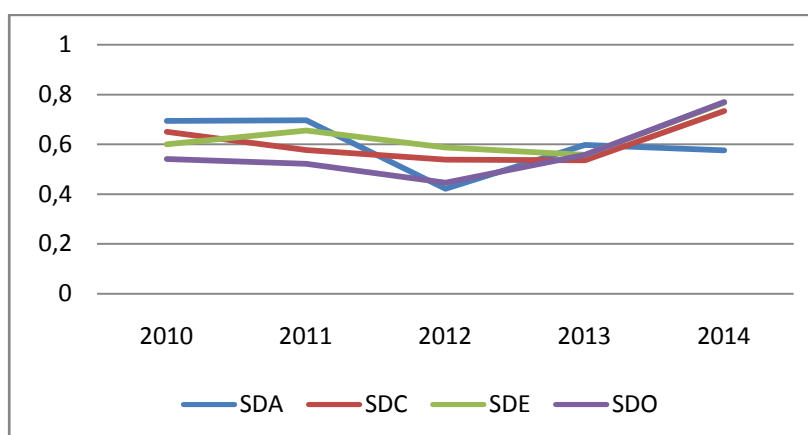


Source : établi par nous-mêmes

D'après le graphe, nous constatons que les scores d'efficacité estimés sous les trois hypothèses d'échelle de l'ensemble de concessions de distribution de l'énergie électrique ne sont pas stables. Ces scores ont connu une légère dégradation en allant de l'année 2010 à l'année 2011 et 2012 qui ont connu par la suite une amélioration dans l'année 2013 et 2014. La meilleure performance a été enregistrée en 2014 avec un score de 68,1% sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants, 74,2% sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables et un score de 92% pour le score d'efficacité d'échelle.

Évolution des scores d'efficacité moyens sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables des concessions de distribution de l'électricité par société de distribution.

Figure 5.19. Évolution des scores d'efficacité moyens sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables de concessions de distribution de l'électricité par société de distribution (modèle 2).



Source : établi par nous-mêmes

Comme le premier modèle, on constate que le score moyen d'efficience, sous l'hypothèse de rendement d'échelle variable, de l'ensemble des concessions de la distribution de l'énergie électrique de la société de distribution SDA, a connu une dégradation de 11,8% en allant de l'année 2010 à l'année 2014.

Pour les concessions de distribution de la société de distribution SDO, le score moyen de l'ensemble de ces concessions a connu une amélioration significative. Ce score moyen est passé de 54,5% en 2010 jusqu'au 76,9% en 2014.

Concernant l'ensemble des concessions des deux sociétés de distribution SDC et SDE, leurs scores moyens ont connu soit une légère détérioration ou amélioration en allant d'une année à l'autre. Ils sont variés entre 60 à 70%.

Les scores d'efficience de différentes concessions de distribution (année 2014)

Tableau 5.9. Les scores d'efficience de différentes concessions de distributions (modèle 2)

Concessions	crste	vrste	scale	
Belouizdad	0,403	0,421	0,956	drs
Bologhine	0,489	0,532	0,921	drs
El Harrach	0,540	0,631	0,856	drs
Gué de Constantine	0,668	0,721	0,927	drs
Biskra	0,773	0,849	0,911	drs
Blida	0,618	0,739	0,836	drs
Bouira	0,659	0,709	0,929	drs
Boumerdès	0,546	0,621	0,878	drs
Djelfa	0,810	0,822	0,985	drs
El oued	0,848	0,904	0,939	drs
Ghardaia	0,423	0,429	0,985	irs
Illizi	0,695	1,000	0,695	irs
Laghouat	0,533	0,539	0,990	drs
Medea	0,650	0,661	0,984	drs
Ouargla rural	0,570	0,606	0,940	irs
Ouargla urbain	0,954	1,000	0,954	drs
Tamanrasset	0,532	0,618	0,860	irs
Tipaza	0,475	0,496	0,958	drs
Tizi Ouzou	0,968	1,000	0,968	drs
Ali Mendjeli	0,794	0,810	0,980	drs
Annaba	0,570	0,617	0,923	irs
Batna	0,636	0,777	0,818	drs
Bejaia	0,673	0,727	0,925	drs
BBA	0,720	0,726	0,991	drs
Constantine	0,617	0,626	0,985	irs
El Hidhab	0,666	0,720	0,924	drs

El Tarf	0,720	0,745	0,967	irs
Guelma	0,697	0,701	0,994	drs
Jijel	0,969	0,985	0,985	drs
Khenchela	0,835	0,835	0,999	-
Mila	0,737	0,784	0,940	drs
Msila	0,682	0,777	0,878	drs
Oum El Bouaghi	0,697	0,708	0,985	drs
Sétif	0,627	0,674	0,929	drs
Seybouse	0,732	0,742	0,987	drs
Skikda	0,739	0,809	0,913	drs
Souk Ahras	0,823	0,823	1,000	-
Tebessa	0,753	0,762	0,988	drs
Adrar	1,000	1,000	1,000	-
Ain Defla	0,701	0,708	0,990	drs
Ain Temouchent	0,568	0,571	0,995	drs
Béchar Rural	0,402	0,510	0,788	irs
Béchar Urbain	0,491	0,559	0,879	irs
Chlef	0,562	0,565	0,994	drs
Chlef Nord	1,000	1,000	1,000	-
El Bayadh	0,828	0,988	0,838	irs
Es Senia	0,551	1,000	0,551	drs
Mascara	0,929	1,000	0,929	drs
Mostaganem	0,662	0,707	0,937	drs
Naama	0,202	0,264	0,765	irs
Oran	0,841	0,859	0,979	drs
Relizane	0,971	0,987	0,984	drs
Saida	0,518	0,570	0,909	irs
SBA	0,673	0,684	0,985	drs
Tiaret	0,713	0,726	0,982	drs
Tindouf	0,643	0,984	0,654	irs
Tissemsilt	0,596	0,723	0,824	irs
Tlemcen	0,796	0,973	0,817	drs
Moyenne	0,681	0,742	0,920	

Source : établi par nous même en utilisant le logiciel DEAP

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

L'analyse des **scores moyens** d'efficience pour l'année 2014 de toutes les concessions de distribution sont de 68,1% sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et de 74,2% sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables. Ces deux scores montrent que les filiales de distribution de Sonelgaz, en respectant le niveau donné d'outputs de chaque

concession de distribution (quantité d'énergie délivrée et le nombre de consommateurs), peuvent diminuer ses charges directes de 31,9% sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et de 25,8% sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables. Pour le score moyen d'échelle (scale), il est de 92%. Cela veut dire que l'adaptation des concessions de distribution à leurs tailles optimales permettra de réduire les charges directes de 8%.

Le tableau montre aussi que sur les 58 concessions de distribution, 41 s'opèrent en situation de rendement d'échelle décroissant, 14 en situation de rendements d'échelle croissants et seulement 3 concessions en situation de rendements d'échelle constants. Sur les 58 concessions, il y'a seulement 2 concessions efficaces sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et 7 concessions sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables.

Le rang d'efficience de chaque concession de distribution de l'électricité sous l'hypothèse de rendements variables, pendant la période 2010 – 2014.

Tableau 5.10. Le rang d'efficience des concessions de distribution de l'électricité (modèle 2)

Concessions	2010	2011	2012	2013	2014
Belouizdad	16	16	40	57	57
Bologhine	32	28	31	1	53
El Harrach	1	1	43	53	42
Gué de Constantine	40	33	37	8	32
Biskra	1	1	48	10	15
Blida	23	25	35	17	27
Bouira	57	57	23	40	34
Boumerdes	25	27	32	27	44
Djelfa	17	39	19	32	18
El oued	20	21	36	12	13
Ghardaia	48	55	42	54	56
Illizi	1	1	1	1	1
Laghouat	30	34	57	38	52
Medea	8	38	12	46	41
Ouargla rural	50	47	49	51	47
Ouargla urbain	53	56	1	1	1
Tamanrasset	9	15	46	55	45
Tipaza	47	46	41	48	55
Tizi Ouzou	1	1	1	13	1
Ali Mendjeli	36	50	28	33	19
Annaba	42	20	44	22	46
Batna	13	13	14	14	22

Bejaia	11	10	8	14	28
BBA	22	24	13	23	29
Constantine	38	45	33	39	43
El Hidhab	12	1	9	16	33
El Tarf	49	22	38	29	25
Guelma	41	42	24	30	38
Jijel	18	1	4	19	10
Khenchela	51	43	34	42	16
Mila	28	14	5	24	21
Msila	19	17	16	20	22
Oum El Bouaghi	44	51	21	41	35
Sétif	23	23	29	26	40
Seybouse	1	1	53	1	26
Skikda	15	11	6	25	20
Souk Ahras	45	36	26	28	17
Tebessa	35	48	17	1	24
Adrar	27	30	54	18	1
Ain Defla	29	31	20	37	35
Ain Temouchent	39	32	45	35	48
Béchar Rural	56	54	47	47	54
Béchar Urbain	55	52	49	56	51
Chlef	34	41	51	42	50
Chlef Nord	52	53	55	1	1
El Bayadh	46	29	30	30	8
Es Senia	1	1	56	11	1
Mascara	10	12	25	21	1
Mostaganem	26	26	18	49	37
Naama	58	58	58	58	58
Oran	21	19	10	34	14
Relizane	33	49	11	36	9
Saïda	43	35	52	52	49
SBA	36	43	27	45	39
Tiaret	31	40	22	50	29
Tindouf	1	18	7	7	11
Tissemsilt	54	37	39	44	31
Tlemcen	14	1	14	9	12

Source : établi par nous-mêmes

D'après le tableau, nous constatons qu'à l'exception de la concession d'Illizi qui a gardé toujours sa première position par rapport à son score d'efficience sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables durant les cinq ans de notre étude (20102014), le rang des autres concessions change d'une année à l'autre.

Pour ce qui concerne les tableaux de résultats individuels de chaque concession, vu le nombre important de concessions (58 concessions), les résultats seront présentés en Annexe en rappelant toujours le score d'efficacité de la concession, son score d'échelle, les valeurs d'origine d'inputs et d'outputs de la concession concernée. Nous présentons aussi la démarche ou les mouvements que la firme inefficace doit effectuer afin de rejoindre la frontière d'efficacité.

2.3.3. Résultats du modèle 3

Inputs : SAIDI et SAIFI, Délai de réponse aux réclamations, délai de satisfaction de la demande (branchement simple et extension réseau) et pertes d'énergies

Outputs : quantités d'énergies et le nombre de consommateurs

Le nombre de concessions déclarées efficaces sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle

Tableau 5.11. Le nombre de concessions efficaces par ans (modèle 3)

Année	Crste	Vrste	Scale
2010	16	26	16
2011	14	32	14
2012	14	21	14
2013	9	30	9
2014	21	31	21

Source : établi par nous-mêmes

Nous constatons que 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. Selon Cooper et Al (2006), plus le nombre d'outputs et /ou d'inputs est élevé¹³⁴, plus la probabilité que l'organisation peut être la meilleure pratique d'au moins un des inputs ou outputs (selon l'orientation de la DEA) augmente. Donc cette situation explique le nombre élevé d'organisations déclarées comme organisation efficace comparativement aux deux premiers modèles.

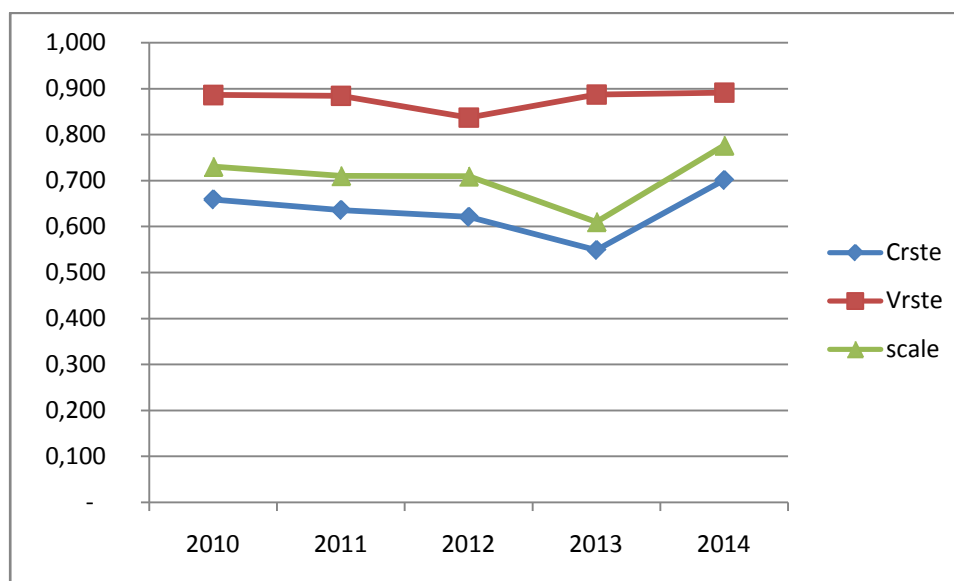
Malgré l'augmentation de nombre de concessions qui forment la frontière d'efficacité comparativement aux deux premiers modèles, ce nombre reste faible dans la majorité des cas comparativement au nombre de l'ensemble de concessions totales. En effet, ce nombre

¹³⁴ « if the number of DMUs (n) is less than the combined number of inputs and outputs ($m + s$), a large portion of the DMUs will be identified as efficient and efficiency discrimination among DMU is questionable due to an inadequate number of degrees of freedom. (...). Hence, it is desirable that n exceeds $m + s$ by several times. A rough rule of thumbs in the envelopment model is to chose n (= the number of DMUs) equal to or greater than $\max \{m \times s, 3 \times (m + s)\}$. »

ne dépasse pas les 50% de l'ensemble des concessions, à l'exception des années 2011, 2013 et 2014, où le nombre de concessions déclarées efficaces dépasse les 50% sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables. Ce résultat incite l'autorité de régulation de l'électricité et de gaz à revoir ces techniques de régulation de la qualité de service, en exigeant des normes de qualité en se basant sur les techniques de benchmarking.

Évolution de l'efficacité technique moyenne annuelle sous différentes hypothèses de rendements d'échelle pour l'ensemble des concessions de distribution de l'électricité présentées sur le territoire algérien.

Figure 5.20. Évolution des scores moyens d'efficacité de l'ensemble de concessions de distribution sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle (modèle 3).



Source : établi par nous-mêmes

Le score d'efficacité moyen de toutes les concessions de distribution de SONELGAZ, sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables, suit une évolution presque stationnaire durant la période 2010-2014, avec un écartype qui ne dépasse pas le 0,023.

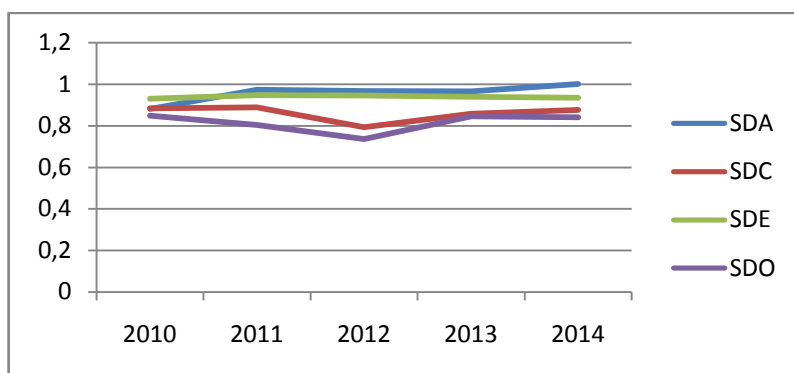
Pour ce qui concerne l'évolution des deux scores moyens Crste et Scale, durant toujours les cinq ans, l'ensemble des concessions de distribution de l'électricité a connu sa plus faible performance, en 2013. Ces deux scores moyens estimés pour cette année sont de 54,9% pour le score moyen Crste et de 61% pour le score moyen scale. Donc, d'après ces résultats de ces deux scores moyens, toujours concernant l'année 2013, l'ensemble de ces concessions, en respectant le même niveau d'outputs (la quantité d'énergies délivrées et le

nombre de consommateurs), auraient pu réduire les inputs (améliorer la qualité de service) de 54,1% sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et de 39% en adaptant l'ensemble de concessions à leur taille optimale.

Concernant les années 2010, 2011, 2012 et l'année 2014, l'évolution des deux scores (Crste et Scale) est presque stationnaire. L'écart entre les scores estimés ne dépasse pas 0,035 pour les scores moyens Crste, et 0,032 pour les scores moyens scale.

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

Figure 5.21.Évolution des scores d'efficience moyens sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables de l'ensemble de concessions de distribution de l'électricité par société de distribution (modèle 3).



Source : établi par nous même en utilisant le logiciel deap

Les scores moyens d'efficience 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.

Les scores d'efficience de différentes concessions de distribution (année 2014)

Tableau 5.12. Les scores d'efficience de différentes concessions de distributions (modèle 3)

Concessions	crste	vrste	scale	
Belouizdad	1,000	1,000	1,000	-
Bologhine	1,000	1,000	1,000	-
El Harrach	1,000	1,000	1,000	-
Gué de Constantine	0,951	1,000	0,951	irs
Biskra	1,000	1,000	1,000	-
Blida	1,000	1,000	1,000	-
Bouira	0,603	0,747	0,807	irs
Boumerdès	1,000	1,000	1,000	-
Djelfa	0,597	0,686	0,870	irs
El oued	1,000	1,000	1,000	-
Ghardaïa	0,708	0,995	0,712	irs
Illizi	0,134	1,000	0,134	irs
Laghouat	0,499	0,682	0,733	irs
Médéa	0,683	0,756	0,903	irs
Ouargla rural	0,387	0,828	0,468	irs
Ouargla urbain	1,000	1,000	1,000	-
Tamanrasset	0,354	0,923	0,384	irs
Tipaza	0,399	0,507	0,788	irs
Tizi Ouzou	1,000	1,000	1,000	-
Ali Mendjeli	1,000	1,000	1,000	-
Annaba	0,419	0,899	0,466	irs
Batna	1,000	1,000	1,000	-
Béjaïa	1,000	1,000	1,000	-
BBA	1,000	1,000	1,000	-
Constantine	0,623	1,000	0,623	irs
El Hidhab	1,000	1,000	1,000	-
El Tarf	0,418	0,846	0,493	irs
Guelma	0,590	0,934	0,632	irs
Jijel	0,824	1,000	0,824	irs
Khenchela	0,302	0,549	0,550	irs
Mila	0,666	0,737	0,904	irs
Msila	1,000	1,000	1,000	-
Oum El Bouaghi	0,604	0,784	0,770	irs
Sétif	0,992	1,000	0,992	irs
Seybouse	1,000	1,000	1,000	-
Skikda	1,000	1,000	1,000	-
Souk Ahras	0,868	1,000	0,868	irs
Tebessa	0,895	1,000	0,895	irs
Adrar	0,575	0,741	0,776	irs

Ain Defla	0,748	0,798	0,937	irs
Ain Temouchent	0,590	0,979	0,602	irs
Béchar Rural	0,263	1,000	0,263	irs
Béchar Urbain	0,212	0,747	0,284	irs
Chlef	0,426	0,643	0,662	irs
Chlef Nord	0,313	0,524	0,597	irs
El Bayadh	0,517	1,000	0,517	irs
Es Senia	1,000	1,000	1,000	-
Mascara	1,000	1,000	1,000	-
Mostaganem	0,393	0,454	0,864	irs
Naama	0,209	0,787	0,266	irs
Oran	1,000	1,000	1,000	-
Relizane	0,651	0,835	0,779	irs
Saida	0,452	0,924	0,489	irs
SBA	0,639	0,809	0,791	irs
Tiaret	0,676	0,812	0,832	irs
Tindouf	0,218	1,000	0,218	irs
Tissemsilt	0,261	0,749	0,348	irs
Tlemcen	1,000	1,000	1,000	-
Moyenne	0,701	0,891	0,776	

Source : établi par nous même en utilisant le logiciel DEAP

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

Les scores moyens d'efficacité estimés pour l'année 2014 sous les deux hypothèses de rendements d'échelle constants et variables sont respectivement de 70,1% et 89,1%. Ces deux derniers scores signifient que les concessions de distribution de SONELGAZ, en respectant le niveau donné d'outputs, peuvent réduire les variables d'inputs de 38,9% sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et de 10,9% sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables. Pour ce qui concerne le score moyen d'échelle (scale = crste/vrste), les résultats d'estimation montrent que l'adaptation des concessions à leurs tailles optimales permettra de réduire les inputs de 22,4%.

Sur les 58 concessions de distribution de l'électricité de la société de SONELGAZ, 21 s'opèrent en situation de rendements d'échelle constants et 37 en situation de rendements d'échelle croissants.

Sur les 58 concessions, 21 sont considérées comme efficientes sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et 31 efficientes sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables.

Comme nous avons déjà signalé dans les modèles précédents, vu le nombre important de concessions (58 concessions), donc les résultats individuels de chaque concession seront présentés en Annexe, en rappelant toujours de score d'efficacité de la concession, son score d'échelle, les valeurs d'origine d'inputs et d'outputs de la concession concernée. Nous présentons aussi la démarche que la concession inefficace doit effectuer afin de rejoindre la frontière d'efficacité.

Le rang d'efficacité de chaque concession de distribution de l'électricité sous l'hypothèse de rendements variables, pendant la période 2010 – 2014.

Tableau 5.13. Le rang d'efficacité des concessions de distribution de l'électricité (modèle 3)

Concessions	2010	2011	2012	2013	2014
Belouizdad	1	1	1	1	1
Bologhine	37	1	1	1	1
El Harrach	1	1	1	1	1
Gué de Constantine	55	38	22	37	1
Biskra	1	1	42	1	1
Blida	1	1	1	36	1
Bouira	56	51	46	48	48
Boumerdes	41	44	28	40	1
Djelfa	51	49	44	44	52
El oued	28	1	25	1	1
Ghardaia	1	1	1	1	32
Illizi	1	1	53	1	1
Laghouat	35	41	45	45	53
Medea	30	42	39	35	46
Ouargla rural	39	1	49	39	40
Ouargla urbain	36	1	1	1	1
Tamanrasset	38	1	43	33	36
Tipaza	49	54	52	57	57
Tizi Ouzou	1	1	1	48	1
Ali Mendjeli	31	1	26	38	1
Annaba	1	1	1	1	37
Batna	1	1	1	41	1
Bejaia	1	1	1	42	1
BBA	1	1	22	1	1
Constantine	1	1	1	1	1
El Hidhab	1	1	1	1	1
El Tarf	43	39	35	1	38
Guelma	1	34	24	1	34

Jijel	32	33	1	1	1
Khenchela	48	47	36	46	55
Mila	1	40	27	1	51
Msila	1	35	28	31	1
Oum El Bouaghi	54	45	41	51	45
Sétif	1	1	31	1	1
Seybouse	1	1	1	1	1
Skikda	40	1	1	32	1
Souk Ahras	1	1	1	1	1
Tebessa	42	36	1	1	1
Adrar	44	50	56	56	50
Ain Defla	47	52	51	52	43
Ain Temouchent	33	1	34	1	33
Béchar Rural	34	43	38	1	1
Béchar Urbain	1	1	40	1	48
Chlef	45	53	50	43	54
Chlef Nord	50	55	48	55	56
El Bayadh	1	1	33	1	1
Es Senia	1	1	1	1	1
Mascara	1	1	30	1	1
Mostaganem	57	57	57	58	58
Naama	1	37	54	47	44
Oran	1	1	1	1	1
Relizane	53	58	55	50	39
Saïda	58	48	58	54	35
SBA	29	1	1	1	42
Tiaret	52	56	37	53	41
Tindouf	1	1	32	1	1
Tissemsilt	46	46	47	34	47
Tlemcen	1	1	1	1	1

Source : établi par nous-mêmes

D'après le tableau, nous constatons que le positionnement de chaque concession (score d'efficience) par rapport à l'ensemble de concessions de distribution de l'électricité de la société de la Sonelgaz change d'une année à l'autre, à l'exception de quelques concessions qui occupent toujours la première classe durant les cinq ans. Ces dernières concessions sont : Belouizdad, El Harrach, Constantine, El Hidhab, Seybouse, Souk Ahras, Es Senia, Oran et Tlemcen.

2.3.4. Résultats du modèle 4

Inputs : charges totales, SAID, SAIFI, Délai de réponse aux réclamations, délai de satisfaction de la demande (branchement simple et extension réseau) et pertes d'énergies

Outputs : quantités d'énergies et le nombre de consommateurs

Le nombre de concessions déclarées efficaces sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle

Tableau 5.14. Le nombre de concessions efficaces par an (modèle 4)

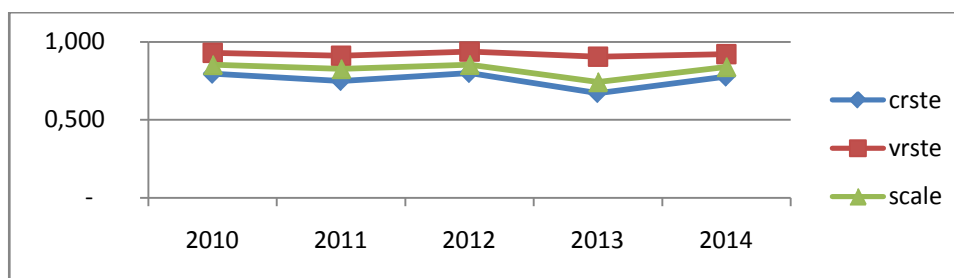
Année	Crste	Vrste	Scale
2010	17	31	17
2011	17	34	17
2012	18	35	18
2013	10	31	10
2014	21	31	22

Source : établi par nous-mêmes

En comparant les résultats de ce tableau avec le nombre de concessions efficaces obtenues dans l'estimation de modèle 3, on constate que le nombre de concessions a légèrement augmenté sous les trois hypothèses d'échelle. Ceci s'explique par l'introduction d'une autre variable d'inputs qui est «les charges totales» pour le modèle ce qui a augmenté la chance d'être la meilleure pratique pour les concessions de distribution.

Évolution de l'efficacité technique moyenne annuelle sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle pour l'ensemble de concessions de distribution de l'électricité présentées sur le territoire algérien.

Figure 5.22. Évolution des scores moyens d'efficacité de l'ensemble de concessions de distribution sous les différentes hypothèses de rendements d'échelle (modèle 4).

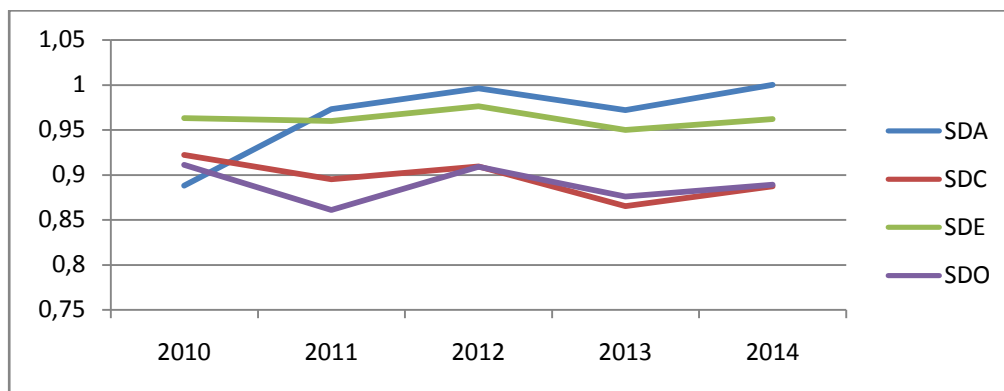


Source : établi par nous-mêmes

Nous constatons que l'évolution de score moyen d'efficacité de l'ensemble de concessions de distribution de l'énergie électrique, dans la période de notre étude (2010-2014), sous les trois hypothèses de rendements d'échelles, est presque stationnaire à l'exception de l'année 2013 qui a connu une dégradation au niveau de ces scores sous les deux hypothèses de rendements d'échelle (scale) et les rendements d'échelles constants (crste). En cette année, sous ces deux dernières hypothèses, ce score moyen d'efficacité a connu une dégradation qui est autour de 10% comparativement aux autres années.

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

Figure 5.23. Évolution des scores d'efficience moyens sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables de l'ensemble de concessions de distribution de l'électricité par société de distribution (modèle 4)



Source : établi par nous-mêmes

D'après le graphe, on constate que les scores d'efficience 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'efficience 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.

Les scores d'efficience de différentes concessions de distributions (année 2014)

Tableau 5.15. Les scores d'efficience de différentes concessions de distributions (modèle 4)

Concessions	crste	vrste	scale	
Belouizdad	1,000	1,000	1,000	-
Bologhine	1,000	1,000	1,000	-
El Harrach	1,000	1,000	1,000	-
Gué de Constantine	0,956	1,000	0,956	irs
biskra	1,000	1,000	1,000	-
Blida	1,000	1,000	1,000	-
Bouira	0,738	0,786	0,939	irs
Boumerdès	1,000	1,000	1,000	-
Djelfa	0,770	0,779	0,988	irs
El oued	1,000	1,000	1,000	-
Ghardaïa	0,708	0,995	0,712	irs
Illizi	0,233	1,000	0,233	irs

Laghouat	0,506	0,682	0,743	irs
Médéa	0,720	0,763	0,944	irs
Ouargla rural	0,441	0,829	0,531	irs
Ouargla urbain	1,000	1,000	1,000	-
Tamanrasset	0,494	0,923	0,535	irs
Tipaza	0,508	0,550	0,923	irs
Tizi Ouzou	1,000	1,000	1,000	-
Ali Mendjeli	1,000	1,000	1,000	-
Annaba	0,553	0,914	0,605	irs
Batna	1,000	1,000	1,000	-
Béjaia	1,000	1,000	1,000	-
BBA	1,000	1,000	1,000	-
Constantine	0,711	1,000	0,711	irs
El Hidhab	1,000	1,000	1,000	-
El Tarf	0,601	0,918	0,655	irs
Guelma	0,717	0,986	0,728	irs
Jijel	0,959	1,000	0,959	irs
Khenchela	0,684	0,815	0,839	irs
Mila	0,770	0,827	0,932	irs
Msila	1,000	1,000	1,000	-
Oum El Bouaghi	0,698	0,823	0,848	irs
Sétif	0,992	1,000	0,992	irs
Seybouse	1,000	1,000	1,000	-
Skikda	1,000	1,000	1,000	-
Souk Ahras	0,953	1,000	0,953	irs
Tebessa	0,926	1,000	0,926	irs
Adrar	0,666	0,826	0,807	irs
Ain Defla	0,794	0,839	0,947	irs
Ain Temouchent	0,642	0,979	0,656	irs
Béchar Rural	0,280	1,000	0,280	irs
Béchar Urbain	0,329	0,747	0,440	irs
Chlef	0,466	0,647	0,720	irs
Chlef Nord	0,810	0,995	0,815	irs
El Bayadh	0,630	1,000	0,630	irs
Es Senia	1,000	1,000	1,000	-
Mascara	1,000	1,000	1,000	-
Mostaganem	0,537	0,572	0,939	irs
Naama	0,384	0,814	0,472	irs
Oran	1,000	1,000	1,000	-
Relizane	0,928	0,960	0,967	irs
Saida	0,498	0,924	0,539	irs
SBA	0,709	0,812	0,872	irs
Tiaret	0,828	0,837	0,989	irs
Tindouf	0,394	1,000	0,394	irs

Tissemsilt	0,468	0,828	0,565	irs
Tlemcen	1,000	1,000	1,000	-
Moyenne	0,776	0,920	0,839	

Source : établi par nous même en utilisant le logiciel DEAP

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

D'après le tableau, nous constatons que les scores moyens d'efficience estimés pour l'année 2014 sous les deux hypothèses de rendements d'échelle constants et variables sont respectivement de 77,6% et 92%. Ces deux derniers scores montrent que les concessions de distribution de la SONELGAZ, en respectant le niveau donné d'outputs, peuvent réduire ces inputs de 22,4% sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et de 8% sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables.

Sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants, sur les 58 concessions de distribution de l'électricité, 21 concessions sont localisées sur la frontière d'efficience.

Sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables, 31 concessions sont considérées comme efficaces et donc sont localisées sur la frontière d'efficience.

Pour ce qui concerne le score d'échelle (scale), 34,48% de concessions s'opèrent à une échelle optimale. Les 65,62% concessions restantes sont en situation de rendements d'échelle croissants (IRS). Cela signifie que ces concessions n'ont pas encore atteint leurs tailles optimales.

La situation de chaque concession sera présentée en annexe.

Le rang d'efficience de chaque concession de distribution de l'électricité pendant la période 2010 – 2014 sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables.

Tableau 5.16. Le rang d'efficience des concessions de distribution de l'électricité (modèle 4)

Concessions	2010	2011	2012	2013	2014
Belouizdad	1	1	1	1	1
Bologhine	43	1	1	1	1
El Harrach	1	1	1	1	1
Gué de Constantine	57	42	36	36	1
Biskra	1	1	38	1	1
Blida	1	1	1	37	1
Bouira	58	54	53	51	51
Boumerdes	45	45	41	42	1

Djelfa	35	52	51	47	52
El oued	32	1	1	1	1
Ghardaia	1	1	1	1	32
Illizi	1	1	1	1	1
Laghouat	40	43	49	45	55
Medea	1	44	39	35	53
Ouargla rural	46	1	44	40	43
Ouargla urbain	42	1	1	1	1
Tamanrasset	1	1	46	34	38
Tipaza	54	55	58	58	58
Tizi Ouzou	1	1	1	54	1
Ali Mendjeli	37	1	37	38	1
Annaba	1	1	1	1	40
Batna	1	1	1	44	1
Bejaia	1	1	1	39	1
BBA	1	1	1	1	1
Constantine	1	1	1	1	1
El Hidhab	1	1	1	1	1
El Tarf	41	37	1	1	39
Guelma	1	36	1	1	34
Jijel	1	1	1	1	1
Khenchela	47	48	47	43	48
Mila	1	39	1	1	45
Msila	1	38	41	32	1
Oum El Bouaghi	53	49	52	52	47
Sétif	1	1	1	1	1
Seybouse	1	1	1	1	1
Skikda	34	1	1	33	1
Souk Ahras	1	1	1	1	1
Tebessa	44	40	1	1	1
Adrar	50	51	45	55	46
Ain Defla	51	50	48	50	41
Ain Temouchent	39	1	1	1	35
Béchar Rural	38	35	1	1	1
Béchar Urbain	1	1	1	1	54
Chlef	36	53	54	41	56
Chlef Nord	49	47	1	48	32
El Bayadh	1	1	1	1	1
Es Senia	1	1	1	1	1
Mascara	1	1	1	1	1
Mostaganem	55	57	57	57	57
Naama	1	41	43	53	49
Oran	1	1	1	1	1
Relizane	52	56	56	46	36

Saïda	56	46	55	49	37
SBA	33	1	1	1	50
Tiaret	48	58	50	55	42
Tindouf	1	1	1	1	1
Tissemsilt	1	1	40	1	44
Tlemcen	1	1	1	1	1

Source : établi par nous-mêmes

D'après le tableau, nous constatons que le positionnement de chaque concession de distribution de l'électricité selon son score d'efficacité change d'une année à l'autre, à l'exception des 14 concessions qui ont occupé toujours la première place durant toute la période de notre étude. D'après le tableau, nous pouvons constater quatre configurations possibles :

Des concessions (16 concessions sur 58) qui occupent toujours la première position avec un score d'efficacité de 100% pour chaque année de la période de notre étude. Cela veut dire que ces concessions, comparativement aux autres concessions de distribution de l'électricité de la société de SONELGAZ, utilisent d'une manière optimale ses inputs pour le même niveau d'outputs pour chaque année de notre étude. Ces 16 concessions sont les suivantes :

Belouizdad, El Harrach, Illizi, Bba, Constantine, El Hidhab, Jijel, Sétif, Seybouse, Souk Ahras, El Bayadh, Es Senia, Mascara, Oran, Tindouf et Tlemcen.

Des concessions qui ont connu une amélioration ou une dégradation dans son positionnement en allant d'une année à l'autre. Pour les concessions qui ont connu une amélioration dans son positionnement comparativement aux autres concessions, on cite les concessions suivantes :

Bologhine, Boumerdès et Ouargla urbain qui sont passées respectivement de rang numéro 43, 45 et 46 en 2010 au premier rang pour les années 2011, 2012, 2013 et 2014.

El oued qui a occupé la place numéro 34 en 2000 et qu'est passée jusqu'à la première place pour les années 2011, 2012, 2013 et 2014.

Béchar Urbain qui est passée de rang 38 en 2000 au rang 35 pour l'année 2011 et jusqu'au premier rang pour les années 2012, 2013 et 2014.

Gué de Constantine est passée de l'avant-dernier rang en 2000 jusqu'au premier rang en 2014.

Cette amélioration dans le positionnement de ces dernières concessions en allant d'une année à l'autre montre la conscience de ces dernières pour être plus efficace en termes de coût et l'amélioration de la qualité de service offerte par ces concessions en respectant le niveau donné d'outputs de chaque année.

Concernant les concessions qui ont connu une dégradation au niveau de leurs positionnements comparativement aux autres concessions de distribution de l'électricité de la SONELGAZ, nous citons les concessions suivantes : Blida, Médéa, Tamanrasset, Tizi Ouzou, Annaba, Batna Bejaia, Guelma, Mila, Msila, Skikda et Ain Temouchent.

Les concessions qui occupent presque les mêmes places en allant d'une année à l'autre sont les suivantes : la concession de Mostaganem, Ain Defla, Oum El Bouaghi, Khenchela, Tipaza, Laghouat, Oum El Bouaghi et Tiaret. Les rangs de ces dernières sont entre les quarantaines et les cinquantaines durant les cinq ans d'étude. Le positionnement de ces dernières concessions durant la période de notre étude (entre la quarantaine et la cinquantaine position) montre le manque d'effort afin d'améliorer leurs performances (efficacité coût et amélioration de la qualité de service).

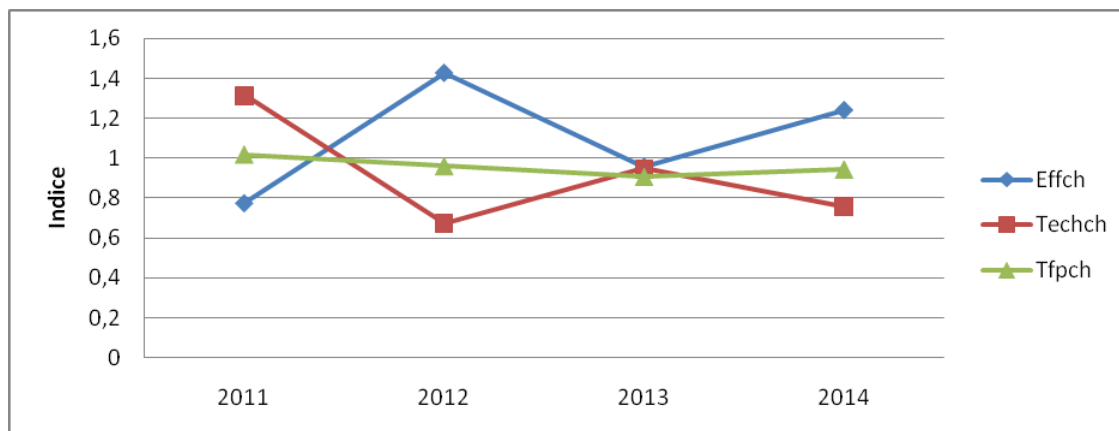
3. La productivité totale des facteurs des concessions de distribution de l'énergie électrique «Indice de productivité de Malmquist»

Dans notre étude, afin de calculer l'indice de productivité totale des facteurs de chaque concession, en comparant les frontières de deux périodes t et $t+1$ (Fare et Al. 1994 ; Coelli et Al.1998), 754 programmes linéaires sont résolus¹³⁵. Soit $(3T-2)$ programmes linéaires pour chaque unité de décision (Coelli et al, 1998). Sachant que $T= 5$, il représente le nombre d'années (du 2010 à 2014) et le nombre de concessions égal à 58.

Concernant le choix d'inputs et outputs, nous avons choisi les charges totales comme variable d'inputs et la quantité d'énergie délivrée ainsi que le nombre de consommateurs comme variables d'outputs. Les données utilisées sont issues de l'autorité de Régulation de l'Électricité et de Gaz et concernent les données annuelles de chaque concession de l'année 2010 jusqu'à l'année 2014.

¹³⁵ En utilisant le logiciel deap

Figure 5. 24. Évolution de l'indice de productivité totale des facteurs de Malmquist et ses deux composants



Source : établi par nous mêmes

Effch: technical efficiency change

Techch: technological change

Tfpch: total factor productivity

À travers ce graphique, on constate que l'indice annuel de la productivité totale des facteurs de notre échantillon a connu une dégradation tout au long de la période à l'exception de l'année 2014 qui a connu une légère amélioration comparativement à l'année 2013. Cet indice est passé de **1,8% en 2011** à **-5,8%** en 2014. La plus forte croissance annuelle de cet indice est observée en 2011 avec un taux de 1,8% et la plus faible est observée en 2013 avec un taux de **-9,5%**.

Afin d'accroître cette productivité, les concessions de distribution d'électricité doivent améliorer les composantes de l'indice global de Malmquist qui sont : l'indice de productivité de l'efficacité technique (Effch) et l'indice de progrès technique (Techch).

Ces derniers indices ont connu soit une amélioration ou une dégradation légère tout au long de la période de notre étude. Le premier indice (EFFECH) a connu un taux de croissance annuel moyen de 6,9% tandis que le deuxième (TECHCH) a connu un taux moyen de -10,7%.

Tableau 5.17. Comparaison entre le taux de croissance de l'efficience technique et le taux de croissance du niveau technologique de différentes concessions au cours de la période d'étude(2010-2014).

Concessions	EFFCH > TECHCH	EFFCH < TECHCH
Belouizdad	OUI	
Bologhine	OUI	
El Harrach	OUI	
Gué de Constantine	OUI	
Biskra	OUI	
Blida	OUI	
Bouira	OUI	
Boumerdès	OUI	
Djelfa	OUI	
El oued	OUI	
Ghardaïa	OUI	
Illizi		OUI
Laghouat		OUI
Medea	OUI	
Ouargla rural	OUI	
Ouargla urbain	OUI	
Tamanrasset		OUI
Tipaza	OUI	
Tizi Ouzou	OUI	
Ali Mendjeli	OUI	
Annaba	OUI	
Batna	OUI	
Béjaia	OUI	
BBA	OUI	
Constantine	OUI	
El Hidhab	OUI	
El Tarf	OUI	
Guelma	OUI	
Jijel	OUI	
Khenchela	OUI	
Mila	OUI	
Msila	OUI	
Oum El Bouaghi	OUI	
Sétif	OUI	
Seybouse		OUI
Skikda	OUI	

Souk Ahras	OUI	
Tebessa	OUI	
Adrar	OUI	
Ain Defla	OUI	
Ain Temouchent	OUI	
Béchar Rural	OUI	
Béchar Urbain	OUI	
Chlef	OUI	
Chlef Nord	OUI	
El Bayadh	OUI	
Es Senia	OUI	
Mascara	OUI	
Mostaganem	OUI	
Naama	OUI	
Oran	OUI	
Relizane	OUI	
Saïda	OUI	
SBA	OUI	
Tiaret	OUI	
Tindouf		OUI
Tissemsilt	OUI	
Tlemcen	OUI	
Moyenne	OUI	

Source: établi par nous-mêmes

Ce tableau fournit des informations très importantes pour guider les efforts visant à améliorer la productivité des concessions de distributions de l'énergie électrique de la SONELGAZ. La dégradation de la productivité de ces concessions est due essentiellement à la négligence de progrès technique. L'indice de changement de ce dernier a connu une dégradation tout au long de la période (2011 – 2014), mais avec une tendance à la baisse et à la hausse. Cet indice a connu un taux de croissance annuel moyen de **-10,7%**.

Tableau 5.18. L'indice moyen de productivité de Malmenquist et ses composantes de toutes les concessions de distribution de l'électricité (2010- 2014)

Concessions	effch	Techch	Tfpch
Belouizdad	0,951	0,882	0,838
Bologhine	1,046	0,907	0,949
El Harrach	1,014	0,907	0,919
Gué de Constantine	1,055	0,935	0,987
Biskra	1,006	0,944	0,949

Blida	1,064	0,923	0,982
Bouira	1,212	0,879	1,065
Boumerdes	1,056	0,910	0,961
Djelfa	1,036	0,872	0,903
El oued	1,053	0,931	0,980
Ghardaia	0,978	0,907	0,887
Illizi	0,901	0,923	0,831
Laghouat	0,897	0,913	0,819
Medea	1,051	0,863	0,907
Ouargla rural	1,053	0,935	0,984
Ouargla urbain	1,230	0,905	1,113
Tamanrasset	0,824	0,924	0,761
Tipaza	1,059	0,918	0,972
Tizi Ouzou	1,163	0,854	0,993
Ali Mendjeli	1,140	0,869	0,991
Annaba	1,006	0,904	0,909
Batna	1,056	0,904	0,954
Bejaia	1,067	0,876	0,935
BBA	1,081	0,896	0,968
Constantine	1,053	0,879	0,925
El Hidhab	1,053	0,900	0,948
El Tarf	1,102	0,882	0,972
Guelma	1,139	0,872	0,993
Jijel	1,133	0,821	0,931
Khenchela	1,177	0,856	1,008
Mila	1,110	0,901	1,000
Msila	1,044	0,924	0,965
Oum El Bouaghi	1,149	0,859	0,987
Sétif	1,033	0,914	0,944
Seybouse	0,850	0,902	0,767
Skikda	1,047	0,908	0,951
Souk Ahras	1,199	0,854	1,023
Tebessa	1,153	0,856	0,987
Adrar	1,132	0,912	1,032
Ain Defla	1,097	0,884	0,970
Ain Temouchent	0,965	0,933	0,900
Béchar Rural	1,034	0,937	0,969
Béchar Urbain	1,032	0,935	0,965
Chlef	0,974	0,931	0,907
Chlef Nord	1,229	0,848	1,042
El Bayadh	1,173	0,825	0,968
Es Senia	0,955	0,904	0,863
Mascara	1,225	0,935	1,145
Mostaganem	1,123	0,916	1,028

Naama	1,493	0,861	1,285
Oran	1,181	0,864	1,020
Relizane	1,247	0,879	1,096
Saïda	0,995	0,892	0,887
SBA	1,140	0,861	0,981
Tiaret	1,130	0,858	0,970
Tindouf	0,792	0,895	0,709
Tissemsilt	1,137	0,839	0,953
Tlemcen	1,072	0,938	1,006
Moyenne	1,069	0,893	0,955

Source: établi par nous-mêmes

Effch: technical efficiency change

Techch: technological change

Tfpch: total factor productivity

D'après le tableau, la productivité moyenne totale des facteurs de l'ensemble des concessions de distribution de l'électricité, a connu une baisse de **4,5%** de 2010 à 2014. Sur les 58 concessions, seulement 12 ont réalisé des gains de productivité qui restent faibles dans la majorité de ces concessions. Ces dernières sont réparties comme suit: 2 sociétés qui appartiennent à la société de distribution de SDC, 3 pour la société SDE et les 7 dernières appartiennent à la société SDO. Concernant les quatre concessions de distribution de l'électricité qui appartiennent à la société SDA, ces dernières ont connu une baisse de productivité en allant de l'année 2010 jusqu'à l'année 2014 avec un indice moyen de -7,9%.

En analysant les résultats d'estimation des deux composantes de l'indice global de la productivité: EFFCH et TECHCH, on constate **47** concessions soit 81,03 % ont réalisé des gains en termes d'efficacité technique avec un indice moyen de **6,9%**. Toutes les 58 concessions ont connu un indice de progrès technique inférieure à 1 qui est en moyen de -**10,7%**. Ce résultat confirme que la principale cause de la dégradation de la productivité totale des concessions est due essentiellement à la négligence de ce facteur.

L'indice moyen de l'efficacité technique et ses deux composantes

Tableau 5.19. L'indice moyen de l'efficacité technique et ses deux composantes

Concessions	effch	Pech	Sech
Belouizdad	0,951	0,808	1,176
Bologhine	1,046	0,929	1,125
El Harrach	1,014	0,879	1,153
Gué de Constantine	1,055	0,969	1,089
Biskra	1,006	0,891	1,129

Blida	1,064	1,061	1,003
Bouira	1,212	1,187	1,021
Boumerdes	1,056	0,940	1,123
Djelfa	1,036	0,947	1,093
El oued	1,053	0,960	1,096
Ghardaia	0,978	0,988	0,990
Illizi	0,901	0,871	1,034
Laghouat	0,897	0,912	0,983
Medea	1,051	0,948	1,109
Ouargla rural	1,053	1,099	0,958
Ouargla urbain	1,230	1,352	0,909
Tamanrasset	0,824	0,877	0,939
Tipaza	1,059	0,991	1,068
Tizi Ouzou	1,163	1,019	1,141
Ali Mendjeli	1,140	1,085	1,051
Annaba	1,006	1,059	0,950
Batna	1,056	0,984	1,073
Bejaia	1,067	0,944	1,130
BBA	1,081	0,982	1,101
Constantine	1,053	1,074	0,980
El Hidhab	1,053	0,919	1,146
El Tarf	1,102	1,146	0,961
Guelma	1,139	1,123	1,014
Jijel	1,133	1,057	1,072
Khenchela	1,177	1,219	0,966
Mila	1,110	0,987	1,124
Msila	1,044	1,003	1,041
Oum El Bouaghi	1,149	1,066	1,078
Sétif	1,033	0,921	1,121
Seybouse	0,850	0,864	0,984
Skikda	1,047	0,986	1,062
Souk Ahras	1,199	1,242	0,965
Tebessa	1,153	1,088	1,060
Adrar	1,132	1,125	1,006
Ain Defla	1,097	0,999	1,098
Ain Temouchent	0,965	0,974	0,990
Béchar Rural	1,034	1,075	0,962
Béchar Urbain	1,032	1,086	0,950
Chlef	0,974	0,961	1,013
Chlef Nord	1,229	1,268	0,969
El Bayadh	1,173	1,186	0,989
Es Senia	0,955	1,000	0,955
Mascara	1,225	1,077	1,137
Mostaganem	1,123	1,003	1,119

Naama	1,493	1,517	0,984
Oran	1,181	1,023	1,154
Relizane	1,247	1,151	1,084
Saïda	0,995	1,049	0,949
SBA	1,140	1,036	1,101
Tiaret	1,130	1,010	1,119
Tindouf	0,792	1,000	0,792
Tissemsilt	1,137	1,162	0,978
Tlemcen	1,072	1,047	1,024
Moyenne	1,069	1,030	1,038

Source: établi par nous-mêmes

Effch: technical efficiency change
Pech: pure technical change
Sech: scale technical change

Ce tableau indique que, de 2010 à 2014, pour l'ensemble des concessions de distribution de l'énergie électrique en Algérie, le niveau d'efficacité technique a augmenté en moyenne de 6,9% par an. Cette augmentation est attribuable d'abord à l'efficacité technique pure avec un taux de 3,8% en moyenne, ensuite à l'efficacité technique d'échelle avec un taux de croissance moyen de 3%.

Contrairement à l'efficacité d'échelle, toutes les quatre concessions de distribution de l'énergie électrique de SDA ont un niveau d'efficacité technique pure inférieure à 1, ce qui signifie que ces dernières n'utilisent pas d'une manière optimale ses ressources. Concernant les concessions de SDC, 10 sur les 14 concessions ont connu une augmentation au niveau de leur efficacité technique pure et seulement 4 concessions ont connu un indice d'efficacité d'échelle supérieure à 1, ce qui signifie que ces dernières fonctionnent à leurs tailles optimales. Pour les deux sociétés SDE et SDO, le nombre de concessions qui ont connu des indices d'efficacité technique pure supérieure à 1 sont respectivement de 11 et de 17 concessions. Et pour ce qui concerne le nombre de concessions qui ont connu des taux d'efficacité d'échelle supérieure à 1 sont de 10 concessions pour SDO et 14 concessions pour SDE.

Le tableau suivant nous montre l'indice moyen de la productivité totale et ses composants de l'ensemble de concessions par société de distribution SD

Tableau 5.20. l'indice moyen de productivité et ses deux composantes de concessions de distribution de l'énergie électrique par société de distribution SD (2010- 2014)

	effch	Techch	Pech	Sech	Tfpch
SDA	1,016	0,908	0,894	1,135	0,922
SDC	1,033	0,906	0,996	1,037	0,936
SDE	1,081	0,883	1,035	1,044	0,954
SDO	1,097	0,892	1,081	1,015	0,978

Source: établi par nous-mêmes

La productivité totale de l'ensemble des concessions de distribution par SD a connu une dégradation pendant la période de notre étude. Cette productivité a connu en moyenne une baisse de 7,8% pour l'ensemble de concessions de la Société de Distribution d'Alger (SDA), 6,4% pour les concessions de la Société de Distribution Centre (SDC), 4,6% pour les concessions la Société de Distribution Est (SDE) et enfin de 2,2% pour les concessions de la Société de Distribution Ouest (SDE). Cette baisse de productivité est due essentiellement au progrès technique qui a connu des indices moyens inférieurs à 1 dans toutes les SD.

CONCLUSION GÉNÉRALE

L'objectif de cette thèse est d'évaluer la performance relative des concessions de distribution de l'énergie électrique en Algérie. Afin d'évaluer cette dernière, nous avons utilisé deux approches d'analyse qui sont : une approche descriptive et une autre non paramétrique qui se base sur la programmation linéaire. La première approche consiste à analyser les données issues de l'Autorité de Régulation de l'Électricité et de Gaz (CREG) en se basant sur la statistique descriptive. L'objectif de cette approche est de bien analyser nos données et de fournir toutes les informations possibles sur la performance des concessions de l'échantillon de notre étude. Pour la deuxième approche, cette dernière se base sur différentes méthodes d'analyse qui sont majoritairement utilisées dans le domaine de la régulation des industries de réseau plus particulièrement l'industrie électrique. Dans cette approche, afin de mesurer la performance relative des concessions plus précisément l'efficacité et la productivité, nous nous sommes inspirés de travaux de Farrell (1957) et ceux de Malmquist (1953).

Synthèse des principaux résultats

Dans cette synthèse, notre objectif est de donner un aperçu sur la démarche suivie dans notre étude en vérifiant si cette dernière a pu répondre à nos préoccupations de départ et de chercher si nos hypothèses de travail sont vérifiées ou pas. Dans le premier chapitre, nous avons construit un état de l'art en passant en revue toute la littérature spécialisée et disponible relative à notre problématique. Les principaux concepts en rapport avec notre thème ont été définis, notamment ceux de performance, efficacité, efficacité et productivité, en prenant appui sur les définitions données par les chercheurs ayant traité cette question. Comme notre étude porte sur l'évaluation de la performance productive et la performance qualité d'une activité de service «distribution de l'énergie électrique», nous avons passé en revue également les concepts en rapport avec service, qualité de service, satisfaction et quelques modèles conceptuels de la qualité de service tel que : le modèle de Sasser, Olson et Wyckoff (1978), le modèle de Grönroos (1982), le modèle de SERVQUAL, le modèle Servuction et le modèle Servperf.

Concernant le deuxième chapitre, étant donné que notre thème traite la performance d'une industrie de réseau, ce chapitre a été consacré à la présentation de ce type d'industrie. Dans ce chapitre, nous avons passé en revue les caractéristiques de ces industries en précisant la particularité de ces dernières comparativement aux autres industries. Nous avons également passé en revue l'histoire de la libéralisation de ces industries en nous basant sur la présentation des différentes théories qui traitent cette question. Les débats sur cette

question montrent deux courants de pensée différents : un courant qui juge que ce type d'industrie est mieux géré dans une situation de monopole du fait que ces industries sont qualifiées comme des industries de réseau et qui sont aussi caractérisés par des rendements croissants, ce qui leur donne la caractéristique de monopole naturel. Un autre courant qui dénonce pour le rôle minimal de l'état et qui préconise la libre concurrence sur le marché, ainsi que son autorégulation. Selon ce dernier courant, l'ouverture à la concurrence de ce type d'industrie cible à rendre les activités de réseaux plus performantes en termes de prix et de qualité. En effet, cette ouverture est justifiée principalement par les problèmes posés par l'organisation traditionnelle de ce type d'industrie (monopole) qui sont principalement : l'inefficacité de ces industries (inefficacité productive, allocative et dynamique), l'exercice de pouvoir...

Dans ce chapitre, nous avons également consacré toute une partie sur la régulation de ces industries en passant en revue d'une manière critique les quatre grandes écoles de pensée de la réglementation qui sont : L'école de l'économie publique traditionnelle (Pigou), L'Économie Publique Industrielle (Stigler, Posner, Peltzman, Becker), La nouvelle économie publique (Laffont, Tirole) et L'économie publique "institutionnelle" (Coase, Williamson).

Concernant le troisième chapitre, ce dernier est consacré à la présentation de l'industrie électrique. Dans cette partie, nous avons présenté les différentes caractéristiques de cette industrie qui peuvent être classées en trois catégories selon la nature de bien, la nature de l'industrie et l'importance sociale et économique de cette industrie. Nous avons passé en revue également dans ce chapitre l'histoire de la libéralisation de cette industrie en donnant quelques exemples de différentes expériences de l'organisation de cette industrie, à travers le monde. Compte tenu de notre thème, nous avons voulu approfondir l'organisation de cette industrie en Algérie. Jusqu'à l'année 2002, ce secteur a été encadré par la loi n° 85/07 du 6 août 1985 relative à la production, au transport, à la distribution de l'énergie électrique et à la distribution publique du gaz. Cette loi reflète la politique de l'état de cette période qui vise à faire de l'énergie électrique un bien public au service du développement économique et social, dans une optique de souveraineté et d'indépendance. Conformément à cette loi, la production, le transport et la distribution de l'énergie électrique, ainsi que celui de la distribution publique du gaz étaient confiés à une seule entreprise étatique qui détient le monopole sur toute la chaîne de valeur de cette industrie (SONELGAZ). En 2002, à la suite aux problèmes financiers de l'état algérien, à la suite à la demande de

l'électricité qui a connu et connaît encore une croissance considérable et suite à l'opposition des institutions financières internationales (BM, FMI...) qui poussent les pouvoirs publics d'aller vers l'ouverture des marchés, dont celui de l'électricité, l'état algérien a adapté une nouvelle loi.

Les objectifs principaux de cette loi sont :

- La suppression des monopoles et l'ouverture complète à la concurrence les activités qui ne possèdent pas les caractéristiques de monopoles naturels (production) ;
- Désintégration partielle de l'opérateur historique SONELGAZ et la restructuration de SONELAZ selon le principe de l'Unbundling en séparant juridiquement ses différentes filiales ;
- La tarification librement négociée pour les clients éligibles ;
- La tarification réglementée pour les clients captifs et pour les tarifs d'accès aux réseaux ;
- La création d'un marché de gros ;
- La création d'une Commission de Régulation de l'Électricité et du Gaz (CREG) autonome et indépendante.

Pour ce qui est de quatrième chapitre, ce dernier est consacré à la présentation des méthodes d'évaluation de la performance relative. En premier lieu, nous avons construit un état de l'art sur le benchmarking en nous basant sur sa définition, ses différents types et ses étapes d'élaboration. En second lieu, nous avons montré l'intérêt et l'effet de cette technique sur la performance des entreprises en donnant quelques exemples théoriques et empiriques relatifs à cette question. Nous avons par ailleurs, donné un aperçu sur l'utilisation de cette technique dans les industries de réseau plus particulièrement dans la régulation incitative de ce type d'industrie. L'objectif de l'utilisation de cette technique dans ce type de régulation est d'instaurer une forme de concurrence artificielle ou fictive entre les opérateurs. Ce mode de régulation consiste à évaluer la performance d'une unité de décision comparativement à d'autres unités qui ont des caractéristiques suffisamment proches, ce qui permet de réduire les contraintes informationnelles de la régulation classique (Auriol, 2000). Dans le domaine de la distribution de l'énergie électrique, au cours de ces dernières années, de nombreux pays ont fait recours à cette technique de régulation. Ce mécanisme a permis non seulement de réduire l'asymétrie d'information qui

peut exister entre le régulateur et les firmes régulées, mais aussi d'inciter ces dernières à être plus performantes en créant une sorte d'une concurrence entre elles. En 2012, Coelli décrit cinq méthodes de benchmarking qui peuvent être utilisées dans le secteur de distribution de l'électricité qui sont : les indicateurs de performance partielle (PPI), l'analyse de la productivité totale des facteurs (TFP), les méthodes économétriques (ME), l'analyse stochastique des frontières (SFA) et l'analyse de l'enveloppe de données (DEA). Le choix de l'utilisation de ces méthodes dépend essentiellement de données disponibles ainsi que de l'objectif fixé par la firme (Jamasp & Nepal, 2015). Contrairement aux indicateurs de performance partielle (PPI), les indicateurs de productivité totale des facteurs (TFP) sont les indicateurs les plus complexes à calculer et les plus exigeants en termes de données. Les trois autres méthodes, elles se situent entre les deux indicateurs PPI et TFP (en termes d'exigence de données et de complexité de calcul). Elles sont efficacement applicables dans le cas des grands échantillons (Jamasp & Nepal, 2015).

Comme notre étude empirique se base sur l'étude de l'efficacité relative des concessions de distribution de l'énergie électrique et le calcul de l'indice de productivité totale de Malmquist en appliquant la méthode DEA, nous avons construit un état de l'art sur cette méthode en passant en revue toute la littérature spécialisée et disponible sur cette méthode. Nous avons également donné un résumé sur : la modélisation mathématique de cette méthode en prenant en considération les deux modèles CCR et BCC et aussi les deux orientations inputs et outputs et le cadre théorique et empirique de l'analyse de la productivité totale des facteurs. Nous avons par ailleurs, passé en revue dans ce chapitre quelques exemples d'études réalisées à travers le monde portant sur l'évaluation de la performance relative des unités de décisions en appliquant cette méthode DEA. Ces exemples concernent divers domaines tels que : le

domaine de la santé, les universités, la justice, les bureaux de poste, les services de contrôle techniques automobiles, les aéroports, les banques et le domaine de la distribution de l'énergie électrique.

Le dernier chapitre a été consacré à l'étude d'efficacité relative, qualité de service, et la productivité totale des facteurs des concessions de distribution d'énergie électrique en Algérie. Les données exploitées dans notre étude sont issues de l'autorité de régulation de l'électricité et de gaz (CREG). Elles concernent toutes les concessions existantes sur le territoire Algérien entre l'année 2010-2014. Les résultats d'analyse de ces données montrent que les coûts de l'ensemble de ces concessions ont connu une augmentation tout

au long de la période de notre étude. Ces derniers sont passés de 136410,47 MDA en 2010 à 229981,27 MDA en 2014, soit une augmentation de 40,68 %. L'analyse montre également que le nombre de consommateurs pris en charge par ces concessions ainsi que la quantité d'énergie électrique délivrée a connu une augmentation significative en allant de l'année 2010 à 2014. Le croisement de ces trois variables montre que ces trois variables «nombre de consommateurs», «quantité d'énergie délivrée» et «les charges totales» sont fortement corrélées positivement.

En comparant les charges de l'ensemble des concessions par société de distribution, nous avons constaté que les coûts de l'ensemble des concessions de la société de distribution de l'énergie électrique d'Alger SDA sont moins importants comparativement aux coûts des autres sociétés de distribution (SDC, SDE et SDO). Cela ne peut pas être expliqué par l'efficacité de cette dernière par rapport aux autres sociétés. En effet, les concessions de SDA ne prennent en charge qu'une seule wilaya avec 117 communes, alors que celles de SDC prennent en charge 13 wilayas avec 374 communes, et celles de SDE et de SDO prennent en charge 17 wilayas pour chacune avec respectivement 512 et 539 communes.

Pour ce qui est de variables de qualité de service, l'analyse de données disponibles sur cette question montre que :

Le taux de perte moyen de l'énergie électrique lors de la période de notre étude (2010-2014) est de 24,85 % pour les concessions de distribution de l'énergie électrique de SDA, 17,48 % pour les concessions de distribution de l'énergie électrique de SDC, 16,42 % pour les concessions de distribution de l'énergie électrique de SDE et 17,97 % pour les concessions de distribution de l'énergie électrique de SDO. Nous constatons que ce taux dépasse le quart de la production distribuée annuellement par ces sociétés de distribution, ce qui peut expliquer les résultats nets négatifs de ces sociétés.

Pour ce qui concerne le délai de réponse aux réclamations, ce dernier défère d'une concession à l'autre. En effet, il y a des concessions qui répondent aux réclamations de ses clients dans un délai de moins d'une semaine et d'autres concessions qui dépassent deux semaines. Ce délai dépend essentiellement de nombre et de la dispersion des consommateurs pris en charge par ces concessions ainsi que de nombre de réclamations reçues par ces dernières.

Concernant la durée moyenne et la fréquence moyenne des interruptions qui sont représentées respectivement par les deux indices SAIDI et SAIFI, l'évolution de ces deux derniers indices durant la période de notre étude montre une amélioration légère de la

qualité de service en termes de fréquence de coupures et de garantie d'approvisionnement de l'énergie électrique. Ces indicateurs sont passés de 14,4 heures et 13,62 heures en 2010 à 10,12 heures en 2014 pour les deux indices SAIDI BT, SAIDI HT et de 10,76 interruptions et 11,06 interruptions en 2010 à 9,07 interruptions et à 8,65 interruptions en 2014 pour respectivement les deux indices SAIFI BT et SAIDI HT.

Pour l'étude d'efficience relative, dans ce chapitre, nous avons développé davantage l'application de la méthode d'Enveloppement des Données évoquée dans le chapitre précédent. Comme toutes les méthodes qui se basent sur l'évaluation de la performance relative, l'application de cette méthode pour l'évaluation de la performance relative des concessions de distribution de l'énergie électrique en Algérie (monopoles locaux) permet au régulateur (CREG) de remédier au problème d'asymétrie d'information et donc de mettre en place des mécanismes de régulation incitatifs efficace. Pour appliquer cette méthode, nous avons estimé quatre modèles. Dans les deux premiers modèles, nous avons introduit comme variables d'inputs les charges (charges totales pour modèle 1 et charges directes pour modèle 2). Les résultats d'estimation de l'efficience de l'ensemble des concessions de distribution de l'énergie électrique pour l'année 2014, sous les technologies de rendements d'échelle constants et de rendements d'échelle variables donnent respectivement des scores moyens d'efficacité de 51,2 % et de 64,4 %, soit un score d'efficacité d'échelle de 81,5 % pour le modèle 1, et de 68,1 % et de 74,2 %, soit un score d'efficacité d'échelle 92 % pour le modèle 2. Le nombre de concessions qui forment la frontière d'efficience est très petit comparativement à l'ensemble des 58 concessions de la Sonelgaz. Cela incite l'autorité de régulation de l'électricité et de gaz (CREG) à trouver une politique de régulation efficace et performante en se basant sur ces techniques de comparaison.

Les résultats d'estimation de ces deux modèles ont montré également :

Pour le modèle 1 :

- Seulement 2 concessions fonctionnent à leur taille optimale.
- Sur les 58 concessions, 18 concessions fonctionnent en situation de rendements d'échelle décroissants.
- Sur toujours les 58 concessions, 38 concessions s'opèrent en situation de rendements d'échelle croissants.

Pour le modèle 2 :

- Seulement 3 concessions fonctionnent à leur taille optimale.
- 41/58 concessions fonctionnent en situation de rendements d'échelle décroissants.
- 14/58 concessions s'opèrent en situation de rendements d'échelle croissants.

L'analyse de ces résultats montre que les concessions de distribution de l'énergie électrique en Algérie ont connu des surcoûts qui peuvent être expliqués par la mauvaise gestion de ces concessions et l'absence d'une politique de régulation qui doit inciter ces dernières à la réduction des coûts¹³⁶. La mise en œuvre d'un mécanisme de régulation par comparaison en se basant sur la méthode DEA, permet à l'ensemble des concessions de réduire les coûts totaux de 35,6 % dans le prochain plan quinquennal. Les résultats montrent également, en se basant notamment sur les résultats d'estimation de modèle 2, où nous avons introduit comme variable d'input les charges directes, que la majorité des concessions sont en situation de rendements d'échelle décroissants. Ce résultat incite au développement de concessions de petites tailles, ce qui n'est pas le cas en Algérie¹³⁷. En effet, en 2016, le nombre de concessions est passé de 58 concessions à 48 concessions en fusionnant les quatre concessions de distribution de l'énergie électrique de SDA en une seule concession, en fusionnant également les concessions de Ouargla Rural et Ouargla Urbain, les concessions de Constantine et Ali-Mendjeli, les concessions de Annaba et sybousse, les concessions de Bechar Rural et Béchar Urbain, les concessions de Chlef et Chlef Nord, et enfin les deux concessions d'Oran et Oran-est.

L'introduction des variables de qualité de service dans les deux derniers modèles d'estimation des scores d'efficacité relative des différentes concessions a montré une amélioration significative au niveau de ces scores et une augmentation de nombre de concessions qui forment la frontière de la performance des opérateurs. Ce résultat s'explique par l'introduction et l'augmentation de nombre de variables d'inputs. En effet, selon Cooper et Al (2006), plus le nombre d'outputs et/ou d'inputs est élevé, plus la probabilité que l'organisation peut être la meilleure pratique augmente.

¹³⁶ Ce résultat a été également signaler dans la thèse de ZEROUTI (2017). Il a utilisé la méthode SFA pour évaluer la performance relative des concessions de distributions de l'énergie électrique en Algérie dans la même période de notre étude (2010-2014).

¹³⁷ Ce résultat a été également signaler dans la thèse de ZEROUTI (2017)

Concernant la mesure de la productivité, nous avons également utilisé la méthode DEA pour calculer l'indice de productivité totale de Malmquist et ses deux composants pour l'ensemble des concessions. Les résultats affichent une baisse de productivité pour l'ensemble des concessions qui est en moyenne de 4,5 %. Cette baisse de productivité est due essentiellement à la négligence de progrès technique. Ce résultat incite les pouvoirs publics de revoir sa politique économique qui vise à stimuler le progrès technologique afin d'accroître la productivité des concessions.

Apports de la thèse

L'apport, c'est que nous avons utilisé pour la première fois en Algérie la méthode DEA pour étudier la performance relative des concessions de distribution de l'énergie électrique en utilisant une base de données importante sur toutes les concessions existantes sur le territoire national. Nous pensons que cette thèse traite les vrais problèmes de la non-efficacité de ces dernières en proposant une méthode, qui est généralement utilisée dans le domaine de la régulation des industries de réseau, qui peut améliorer la situation financière et l'image de marque de ces concessions. Les résultats obtenus constituent une base suffisamment riche et fiable qui donne lieu à des recommandations en termes de politique de régulation.

Limites de l'étude et pistes de recherches futures

Comme tout travail de recherche, nous avons rencontré des difficultés dans la réalisation de notre thèse. Nous pouvons citer deux difficultés principales qui sont :

L'évaluation de la performance n'inclut pas les variables qualitatives. *«Il s'agit des facteurs cachés, incorporés dans les facteurs visibles. Tous ces éléments sont difficiles à isoler et mal quantifiables, Silem A. (2000)»*¹³⁸.

Dans l'évaluation de la performance relative, nous n'avons pas pris en considération les variables d'environnements (pollution, réchauffement climatique...).

¹³⁸ Djimasra, N. (2009). Efficacité technique, productivité et compétitivité des principaux pays producteurs de cotons. Thèse de doctorat en Sciences Economique. Ecole Doctorales Sciences de l'Homme et de la Société, Pôle Universités Centre Val de Loire. P 353

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Aigner, D., Lovell, K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics* , 6 (1), pp. 21–37.
2. Albouy, M., & Obeid, H. (2007). L'impact des privatisations sur la performance des entreprises françaises. *Finance-Contrôle-Stratégie* , 10 (1), pp. 6-37.
3. ALEXANDRE, J., BAZINET, M., BONNEAU-BLAIRE, I., CHADEBEC, G., CORNEC, C., COUSIN, J.-C., et al. (2003). *Le guide du benchmarking*. Organisation.
4. Amar, A., & Berthier, L. (2007). *Le nouveau management public : avantages et limites*. *Gestion et Management Publics* , 5.
5. Angelier, J. (2007). *Economie des industries de réseau*. Grenoble: Ed Presses Universitaires de Grenoble (PUG).
6. Angelier, J. P. *Electricité et gaz naturel : du monopole public à la concurrence réglementée*. Université pierre mendès, France.
7. Asubonteg, P., McCleary, J., & Swan, J. (1996). SERVQUAL revisited :a critical review of service quality. *Journal of Services Marketing* , 10 (6), pp. 62-81.
8. Auriol, E. (2000). Concurrence par comparaison, un point de vue normatif. *Revue économique* , 51 (3), pp. 621-634.
9. Babakus, E., & Boller, G. (1992). An Empirical Assessment of the SERVQUAL Scale. *Journal of Business Research* , 24 (3), pp. 253-268.
10. Ballantyne, D., Christopher, M., Payne, A., & Clark, M. (1994, Mai - Août). *Conduire et Mesurer La Qualite Du Service Pour Une Approche Complète*. *Décisions Marketing* (2), pp. 37-43.
11. Barberis, P. (1998). The new public management and a new accountability. *Public Administration* , 76 (3), pp. 451-470.
12. Baret, P. (2006). *Evaluation de la Performance Globale des Entreprises : Quid d'une approche économique*. Lyon: Colloque ADERSE, IAE.
13. Bartoli, D. A. (1997). *Le management dans les organisations publics*. Paris: Dunod.
14. BELAÏD, R. (2007). *Environnement institutionnel et performance de la régulation des industries de réseau dans les pays en développement:Etude empirique sur le*

secteur des télécommunications et analyse du cas algérien. Thèse de Doctorat en Statistique et Economie Appliquées . ENSEEA, Algérie.

15. Bergounoux, J. (2000). Services publics en réseau : perspectives de concurrence et nouvelles régulations. Commissariat général du plan.
16. Berrache, J.P. (1992). La Qualité De Service Dans L'entreprise. édition d'organisation. France.
17. Bitner, M. (1990). Evaluating Service Encouters : The Effects of Physical Surroundings and Employee Responses. *Journal of Marketing* , 54 (2), pp. 69-82.
18. Bolton, R., & Drew, J. (1991). A Multistage Model of Customers' Assessments of Service Quality and Value. *Journal of Consumer Research* , 17 (4), pp. 375-385.
19. Boyer, A., & Nefzi, A. (2009). La perception de la qualité dans le domaine des services : Vers une clarification des concepts. *La Revue des Sciences de Gestion* , 237-238 (3), pp. 43 - 54.
20. Boyne, G. (2003). Sources of Public service Improvement: A critical Review and Research agenda. *JPART* , 13 (3), pp. 367-394.
21. Brah, S., Ong, A. L., & Rao, B. M. (2000). Understanding the benchmarking process in Singapore. *International Journal of Quality and Reliability Management* , 17 (3), pp. 259-275.
22. Bruno, J., & Rochet, J.-C. (2005). LA RÉGULATION EN PRATIQUE. *Revue d'économie politique* , 115 (3), pp. 273 - 283.
23. Burns, p., Jenkins, C., Mikkers, M., & Riechmann, C. (2006). The role of the policy framework for the effectiveness of benchmarking in regulatory proceedings. (T. Coelli, Éd.) In *Performance Measurement And Regulation Of Network Utilities* .
24. Carlton, D. W., & Perloff, J. M. (2008). *Economie industrielle* (éd. 2eme édition). (D. Boeck, Éd.)
25. Carman, J. (1990). Consumer perceptions of service quality: An assessment of the SERVQUAL dimensions. *Journal of Retailing* , 66 (2), pp. 33-55.
26. Coase, R. (1960). The Problem of Social Cost. *Journal of Law and Economics* , 3.
27. Coelli, T. (1996). A guide to DEAP version 2.1: A data envelopement analysis (computer) program. CEPA working paper . département of econometrics, New England.

28. Coelli, T., Crespo, H., & Perelman, S. (2007). Incorporating quality of service in a benchmarking model: an application to French electricity distribution operators.
29. Coelli, T., Gautier, A., Perelman, S., & Saplacan, R. (2013, February). Estimating the Cost of Improving Quality in Electricity Distribution: A Parametric Distance Function Approach. *Energy Policy* (62), pp. 287-297.
30. Cowan, S. (1997). Competition in the Water Industry. *Oxford Review of Economic Policy* , 13 (1), pp. 83-92.
31. Cronin, J., & Taylor, S. (1992). Measuring Service Quality: A reexamination and Extension. *Journal of Marketing* , 56 (3), pp. 55-68.
32. Da Silva, L., & Santugini, M. (2009). Qu'est- ce que la productivité? Centre sur la productivité et la prospérité, HEC Montréal , 1-34.
33. Dalen, D., & Gomez-lobo, A. (2003). Yardsticks on the road : Regulatory contracts and cost efficiency in the Norwegian bus industry. *Transportation* , 30 (4), pp. 371-386.
34. Davies, B., Baron, S., & Harris, K. (1999). Observable oral participation in the servuction system: Toward a content and process model. *Journal of Business Research* , 44 (1), pp. 47-53.
35. De Toni, A., Nassimbeni, G., & Tonchia, S. (1997). An integrated production performance measurement system. *Industrial Management & Data Systems* , 97 (5), pp. 180–186.
36. Defeuilley, C. (2004, Avril - Septembre). Le secteur électrique aux États-Unis. *Flux* n° 56/57.
37. Denhardt, R. B., & Denhardt, J. (2000). The New Public Service: Serving Rather Than Steering. *Public Administration Review* , 60 (6), pp. 549-559.
38. Diederer, C. (2003). L'entreprise de qualité. *Reflets et perspectives de la vie économique* , Tome XLII (2), pp. 85-96.
39. Durand, C. (2005). Les privatisations en Russie et la naissance d'un capitalisme oligarchique. *Recherches Internationales, Association Paul Langevin* , 4 (74), 33-50.
40. Eiglier, P., & Langeard, E. (1999). *Servuction Le marketing des services*. Paris: Ediscience.

41. Ettorchi-Tardy, A., Michel, P., & Levif, M. (2011). Le benchmarking : une méthode d'amélioration continue de la qualité en santé. *Pratiques et Organisation des Soins* , 42 (1), pp. 35-46.
42. Evrard, Y. (1993). La satisfaction des consommateurs: état des recherches. *Revue française du marketing* (144-145), pp. 53-66.
43. Färe, R., Grosskopf, S., & Lovell, C. (1985). *Measurement of Efficiency of Production. Managerial issues in productivity analysis* . Boston: Kluwer Nijhoff.
44. Farrell. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal* , III, 253-281.
45. FARSI, M., FILIPPINI, M., & GREENE, W. (2006). Application of panal data models in benchmarking analysis of the electricity distribution sector. *Annals of Public and Cooperative Economics* , pp. 271–290.
46. Foley, J. M. (1999). How Benchmarking can help cut WC cost. *National Underwriter dans Property & casualty/risk & benefits* , 103 (39), pp. 15-16.
47. Fourastié, J. (1952). *La Productivité (Que sais-je) (Vol. 11)*. Paris: Presses universitaires de France.
48. Galdemar, V., Gilles, L., & Simon, M. (2012). *PerforPerfomance, efficacité, efficience : les critères d'évaluation des politiques sociales sont-ils pertinents ?* Cahier de recherche de CREDOC (229) , 1-80. France.
49. Gamache, R., & Laprise, L. (2005). *La productivité : définition et enjeux*. Bibliothèque nationale du Québec.
50. Gerard Tocque , Michel Langois, (1996), *Le Marketing Des Services : Le Défi Relationnel*, Boucherville ,Gaetan Morin Editeur, Paris.
51. Germain, C., & Trébucq, S. (2004). La performance globale de l'entreprise et son pilotage : quelques réflexion. *Semaine sociale Lamy* , pp. 35-41.
52. Giannakis, D., Jamasb, T., & Pollitt, M. (2005). Benchmarking and incentive regulation of quality of service: an application to the UK electricity distribution networks. *Energy Policy* , 33 (17), pp. 2256-2271.
53. Grönroos, C. (1984). A Service Quality Model and its Marketing Implications. *European Journal of Marketing* , 18 (4), pp. 37-44.
54. Guilhaon, B. (1978). La notion de productivité et ses utilisations. *Revue d'économie industrielle* , 5, pp. 14-36.

55. Gummesson, E. (1987). *lip services - A neglected area in services marketing*. *Journal of Services Marketing* , 1 (1), pp. 19-23.
56. Haney, A., & Pollitt, M. (2013, November). *International Benchmarking of Electricity Transmission by Regulators: A Contrast between Theory and Practice?* *Energy Policy* (62), pp. 267-281.
57. Hattori, T., Jamasb, T., & Pollitt, M. (2005). *Electricity Distribution in the UK and Japan: A Comparative Efficiency Analysis 1985-1998*. *The Energy Journal* , 26 (2), pp. 23-47.
58. Haughton, M., Grenoble, W., Thomchick, E., & Young, R. (1999). *The role of benchmarking in the performance of the import process*. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* , 29 (9), pp. 511-568.
59. Hesseling, D., & Sari, M. (2006). *The introduction of quality regulation of electricity distribution in The Netherland*. *Netherland: the European Energy Law*.
60. Hood, C. (1995). *A Public Management for All Seasons*. *Public Administration* , 69 (1), pp. 3-19.
61. Hughes, M. (2005). *Mesurer la performance des services publics :l'expérience des administrations municipales en Angleterre*. *l'Institute of Local Government Studies*. *Université de Birmingham UK*.
62. Huguenin, J. (2013). *Data envelopment analysis (DEA) : un guide pédagogique à l'intention des décideurs dans le secteur public (Vol. 278)*. *Université de Lausanne Institut de hautes etudes en administration publique: IDHEAP : Chaire de finances publiques,.*
63. Humburg, C. (2001). *Using data envelopment analysis to benchmark activities*. *International Journal of Production Economics* (73-1), 51-58.
64. Jamasb, T., & Pollit, M. (2011). *The Future of Electricity Demand: Customers, Citizens, and Loads*. *Cambridge University Press: Cambridge*. (ISBN-13: 9781107008502)
65. Jamasb, T., & Nepal, R. (2015). *Incentive regulation and utility benchmarking for electricity network security*. *Economic Analysis and Policy* , 48, pp. 117-127.
66. Job, I., & Proutat, J. (1999). *Insaisissable productivité*. *Conjoncture Paribas* , 29 (5), 11-17.

67. Kerak, E., & Barrijal, S. (2010). Modèle de mesure et d'évaluation de la qualité des services offerts par les organismes gestionnaires d'assurance maladie au Maroc : AORT. *Pratiques et Organisation des Soins* , 41 (3), pp. 215 -224.
68. Khetrapal, P., & Thakur, T. (2014). A Review of Benchmarking Approaches for Productivity and Efficiency Measurement in Electricity Distribution Sector. *International Journal of Electronics and Electrical Engineering* , 2 (3), pp. 214-221.
69. Kotler, P., Koller, K., Manceau, D., & Dubois, B. (2009). *Marketing management* (Vol. 13). Pearson.
70. Laffont, J. (1993). Nouvelles formes de réglementation. *Revue de l'Actualité Economique* , 69 (2), pp. 3-15.
71. Lamprecht, J. (1997). ISO 9000 et les services. AFNOR .
72. Le Lannier, A. (2010). Renégociations et difficultés d'exécution de la concurrence par comparaison : Une application au secteur de l'eau en Angleterre et au Pays de Galles. thèse de doctorat en sciences économiques, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne .
73. Leandri, S. J. (2001, Janvier). Improving financial performance through benchmarking and best practices. *The CPA Journal* , 45-48.
74. Lévêque, F. (2004). *Économie de la réglementation*. Paris: La découverte.
75. Lévêque, J., & Roy, W. (2004). Quelles avancées permettent les techniques de frontière dans la mesure de l'efficacité des exploitants de transport urbain? XIVèmes journées du SESAME: Séminaire d'Études et de Statistiques Appliquées à la Modélisation en Économie. Université de Pau et des Pays de l'Adour.
76. Llosa, S., Chandon, J., & Orsingher, C. (1998). An Empirical Study of Servqual's Dimensionality. *The Service Industries Journal* , 18 (2), pp. 16-44.
77. Lovelock, C., Wirtz, J., Lapert, D., & Munos, A. (2011). *Marketing des services* (Vol. 7). France: Pearson Education.
78. Mathieu, P. (2000, novembre-décembre). Insaisissable productivité ? *Direction et Gestion* (186), pp. 13-22.
79. McDougall, G., & Levesque, T. (1992). The measurement of service quality : Some methodology issues. 2ème Séminaire International de recherche en management des activités de service , pp. 411-430.

80. Meeusen, W., & Van Den Broeck, J. (1977.). Efficiency estimation from Cobb Douglas production functions with composed error. In *International Economic Review* , 18 (2), pp. 435–444.
81. Meyronin, B., & Ditandy, C. (2015). *Du management au marketing des services* (éd. 3e édition). Dunod.
82. MEZIANE, A. (2016). *L'impact de la qualité des services personnalisés sur la fidélité: Étude empirique sur l'offre d'assurance automobile - Saida*. Thèse de Doctorat en Management International des Entreprises Option : Marketing International .
83. Morales, M., Ladhari, R., Perreault, S., & Nyeck, S. (1989). *La validité de la mesure de la qualité des services : une évaluation de dix ans d'utilisation de SERVQUAL*. Document de travail 1998-014 .
84. Munisamy-Doraisamy, S. (2004). *Benchmarking the performance of UK electricity distribution network operators: a study of quality, efficiency and productivity using data envelopment analysis*. Warwick Business School, University of Warwick.
85. Munos, A. (2000). *marketing des services et technologies*. Working paper serie RMT (WPS 00-04) .
86. Nefzi, A., & Ghachema, L. (2012). *La relation entre la perception de la qualité et la fidélité relationnelle : le cas du secteur hospitalier privé en Tunisie*. *Revue française de marketing* (240), pp. 19-41.
87. Ngobo, P. (1997). *Qualité perçue et satisfaction des consommateurs : un état des recherches*. *Revue française du marketing* , 163 (3), pp. 67-79.
88. Nibourel, C. (2016). *La qualité, levier de performance des PME de services*. Guide pratique en partenariat avec la Commission nationale des services, la Direction générale des entreprises (DGE) .
89. Okaben, M. (2004). *New Passenger Railway Fares*. *Japan Railway & Transport* (37), pp. 4-15.
90. Oliver, R. (1980). *A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions*. *Journal of Marketing Research* , 17 (4), pp. 460-469.
91. Paraschivescu, A., & Căprioară, M. (2008). *La qualité de service- les modèles conceptuels*. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series* , 17 (2), pp. 737-741.

92. Parsons, L. J. (1994). Productivity Versus Relative Efficiency in Marketing: Past and Future? *Research traditions in marketing* , pp. 169-200.
93. Peltzman, S. (1976). Toward a more general theory of regulation. *Journal of Law and Economics* .
94. Pénard, T. (2002). L'accès au marché dans les industries de réseau : enjeux concurrentielset réglementaires. *Revue internationale de Droit économique* (2), pp. 293-312.
95. Pénard, T. (2002). L'accès au marché dans les industries de réseau : enjeux concurrentiels et réglementaires. *Revue internationale de droit économique* , XVI (2), pp. 293 - 312.
96. Perron, F. (1998). La Qualité De Service : Une Comparaison De L'évaluation Des EcartsWith Les Performances Appliquée a La Zone D'achat. *recherche et applications en marketing* , 19 (3), pp. 03-19.
97. Piney, C., Nascimento, A., Gaudart, C., & Volkof, S. (2012). Pilotage par la performance au quotidien dans un service public : quelle place pour les conditions de vie au travail ? 47ème Congrès de la SELF, Innovation et travail : sens et valeur du changement. Lyon, France.
98. Polèse, M. (1974). . Le secteur tertiaire et le développement économique régional : vers un modèle opérationnel des activités motrices. *L'Actualité économique* , 50 (4), pp. 475–490.
99. Posner, R. (1971). Taxation by Regulation. *The Bell journal of Economics and Management Science* , 2, pp. 22-50.
100. Ray, D. (2001). Mesurer la satisfaction de la clientèle. Paris: Organisations.
101. Rochet, J.-C., & Jullien, B. (2005). La régulation en pratique. *Revue d'économie politique* , 115 (3), pp. 273-283.
102. Rouselle, L., & Changchun, H. (2004). An Empirical Analysis of the Averch-Johnson Effect in Electricity Generation Plants. East west center : International Graduate Student Conference, Hawaii.
103. Sabadie, W. (2001). Contribution à la mesure de la qualité perçue d'un service public. thèse de doctorat en Sciences de l'Homme et Société. Université des Sciences Sociales - Toulouse I .
104. Sabéran, S. (2008). La notion d'intérêt général chez Adam Smith : de la richesse des nations à la puissance des nations. *Géoéconomie* , 45 (2), pp. 55-71.

105. Salgado, M. (2013). La performance : une dimension fondamentale pour l'évaluation des entreprises et des organisations. Document de travail, Université Claude Bernard Lyon 1: Laboratoire de Sciences Actuarielle et Financière .
106. Samuelson, P. (1954). The pure theory of public. *Review of Economics and Statistics* , 36, pp. 387-389.
107. Sasser, W., Olsen, R., & Wyckoff, D. (1978). *Management of service operations : text, cases, and readings*. Boston: Allyn and Bacon.
108. Saulquin, J., & Schier, G. (2007). Responsabilité sociale des entreprises et performance: Complémentarité ou substituabilité ? *La revue de science de gestion* , 223 (1), pp. 57-65.
109. SECK, A. (2009). *Qualité de service et satisfaction du client dans un contexte de distribution multi canal des services*. Thèse de doctorat en Sciences de gestion, Université Paul Cézanne, Aix Marseille .
110. Shleifer, A. (1985). A Theory of Yardstick competition. *RAND Journal of Economics* , 16 (3), pp. 319-327.
111. Stigler, G. (1971). *The Theory of Economic Regulation*. *The Bell journal of Economics and Management Science* .
112. St-Pierre, J., Raymond, L., & Andriambeloso, É. (2002, octobre). Les effets de l'adoption du benchmarking et. 6^o Congrès international francophone sur la PME .
113. Vincent, L. A. (1959). Définition et mesure de la productivité. *Journal de la société statistique de Paris* , 100, pp. 35-46.
114. Zheng, S., & Ward, M. (2010). The Effects of Market Liberalization and Privatization on Chinese Telecommunications. *China Economic Review* , 22 (2), pp. 210-220.
115. Zollinger, M., & Lamarque, E. (1999). *Marketing et stratégie de la banque* (Vol. 3). Paris: Dunod.

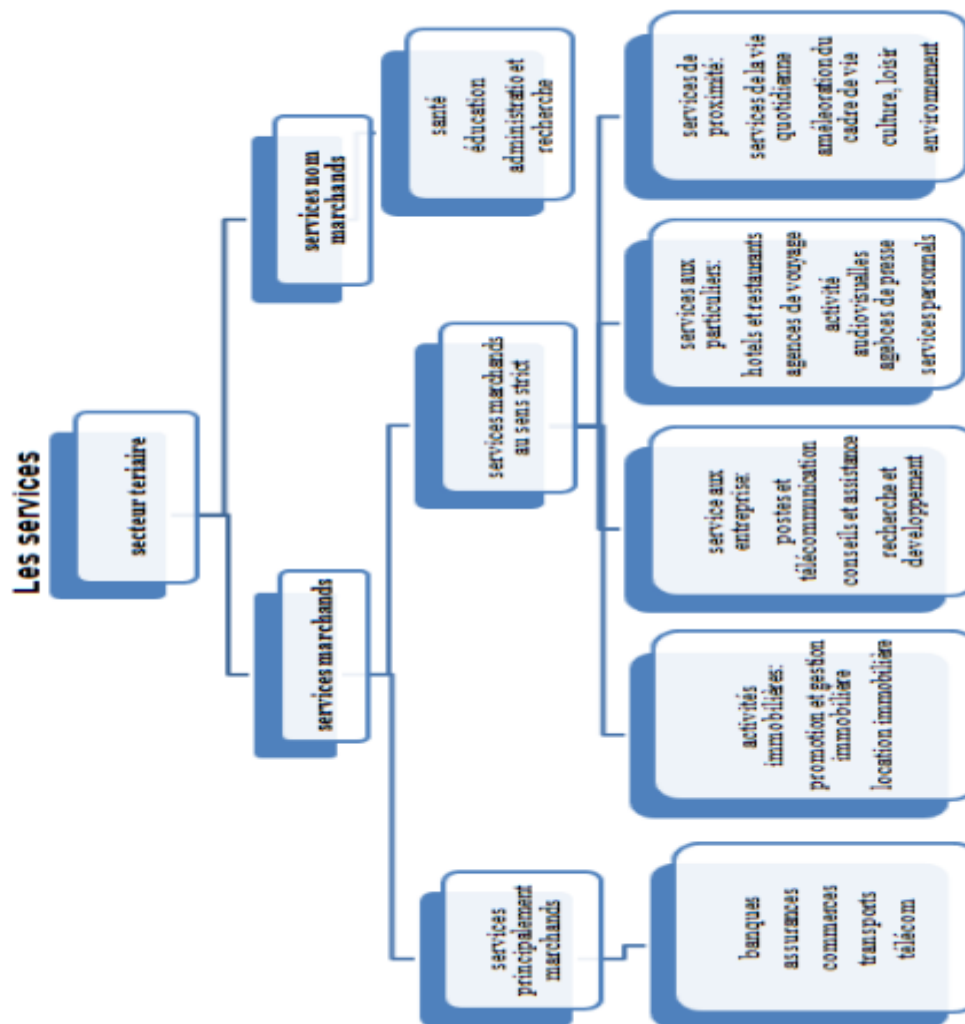
Textes réglementaires :

1. De décret exécutif 08-114 du 9 avril 2008 fixant les modalités d'attribution et de retraitdes concessions de distribution de l'électricité et du gaz ;
2. La loi 02-01 du 05 février 2002 relative à l'électricité et à la distribution du gaz naturel par canalisation ;

3. La loi 85-07 du 06 aout 1985 relative à la production, au transport et à la distribution d'énergie électrique et à la distribution publique du gaz naturel ;
4. L'ordonnance n°69-59 du 28 juillet 1969 portant dissolution de l'établissement Electricité et Gaz Algérien (EGA).

**ANNEXE A- DIFFÉRENTS TYPES DE
SERVICES ET DEGRE DE
LIBÉRALISATION DE QUELQUES
INDUSTRIES DE RÉSEAU
EUROPPEENNES**

Les différents types de services



Source: Carola Logez et Elizabeth Vinay, *entreprendre dans les services*, Dunod, Paris, 2001, p. 7.

Degré de libéralisation de quelques industries de réseau européennes

	Allemagne	France	Italie	Espagne	Suède	Grande-Bretagne
Transport aérien	Elevé	Moyen	Elevé	Moyen	Elevé	Elevé
Electricité	Moyen	Faible	Faible	Moyen	Elevé	Très élevé
Services postaux	Moyen	Faible	Très faible	Moyen	Très élevé	Moyen
Transport ferroviaire	Faible	Faible	Très faible	Très faible	Elevé	Très élevé
Transport urbain	Très faible	Faible	Faible	Moyen	Elevé	Très élevé
Télécommunications	Elevé	Elevé	Moyen	Moyen	Très élevé	Très élevé

Source : Bergman et alii (1998) et IDEI (1999).

**ANNEXE B – DÉFINITION DE
BENCHMARKING**

Auteurs	Définitions
David Kearns, directeur général de Xerox corporation (années 1980)	Le <i>benchmarking</i> est un processus continu d'évaluation de produits, services et méthodes par rapport à ceux des concurrents les plus sérieux ou des entreprises reconnues comme leaders.
Robert C. Camp (1989)	Le <i>benchmarking</i> est la recherche des méthodes les plus performantes pour une activité donnée, permettant de s'assurer une supériorité.
Geber (1990)	Processus visant à trouver les meilleurs exemples dans le monde pour un produit, service ou système en vue d'ajuster ses propres produits, services ou systèmes ou de surpasser les standards observés.
Vaziri (1992)	Processus continu visant à comparer la performance d'une organisation par rapport à la meilleure organisation de l'industrie en tenant compte des besoins critiques des consommateurs afin de déterminer ce qui doit être amélioré.
Watson (1993)	L'apport continu d'informations nouvelles à une organisation.
Gerald J. Balm (1994)	« Le <i>benchmarking</i> est un processus par lequel une petite équipe de personnes peut aider l'entreprise à entrer efficacement dans une démarche d'amélioration continue et l'aider à devenir la meilleure des meilleures. Elle y parvient en maîtrisant parfaitement ses processus (ou produits et services), en trouvant les entreprises qui sont les meilleures dans ce qu'elles font, en apprenant quelles sont les performances de ces entreprises en fonction des critères axés sur la demande du client, en comprenant comment elles ont atteint de tels niveaux de performance et en adaptant les meilleures de ces idées à ses propres processus. » « Le <i>benchmarking</i> est une action continue de comparaison d'un processus, produit ou service avec une activité similaire réputée la meilleure, afin de fixer des objectifs et des actions d'amélioration ambitieux mais réalistes, pour devenir et rester le meilleur des meilleurs en un temps raisonnable. »
Kleine (1994)	Un excellent outil à utiliser afin d'identifier un objectif de performance pour l'amélioration, d'identifier les partenaires qui ont atteint ces objectifs et d'identifier les pratiques applicables à intégrer dans un effort de refonte.
Cook (1995)	Une sorte de processus d'amélioration de la performance par l'identification, la compréhension et l'adoption de pratiques remarquables issues de la même organisation ou d'autres entreprises.
APQC (American productivity and quality center) (1999)	Le processus de comparer et de mesurer en continu une organisation par rapport à des leaders partout dans le monde afin d'en tirer des renseignements qui aideront l'organisation à prendre des mesures pour améliorer ses performances.
Epper (1999)	L'analyse comparative est un outil de diagnostic, d'auto-évaluation et d'apprentissage en même temps ; elle constitue un processus dynamique d'apprentissage et de comparaison des performances.
Vlasceanu <i>et al</i> (2004)	Le <i>benchmarking</i> est une méthode standardisée de collecte et de présentation des informations concernant les performances des organisations afin de permettre des comparaisons entre les professionnels pour établir les meilleures pratiques, identifier les points faibles et les points forts de leurs performances. Le <i>benchmarking</i> donne à l'organisation (ou le programme) les références externes et les meilleures pratiques sur lesquelles fonder son évaluation et la conception de ses processus de travail.
Code de conduite européen sur le <i>benchmarking</i> (années 1980)	Le <i>benchmarking</i> est tout simplement le processus par lequel une organisation se compare à d'autres organisations et au terme duquel elle tire des leçons.
Jac Fitz-Enz (années 1980)	L'étalonnage concurrentiel est une approche systématique afin de trouver un point de repère, de se comparer à ce dernier et d'identifier les pratiques qui permettront à l'entreprise d'être la meilleure. L'étalonnage concurrentiel n'est pas une imitation. Il produit des données, pas des solutions.

**ANNEXE C- RÉSULTATS
INDIVIDUELS D'EFFICIENCE DES
CONCESSIONS**

Modèle 1:

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 0.318

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	901.000	0.000
1177.919		276.919
output 2	181191.000	0.000
181191.000		0.000
input 1	7058.000	-4816.023
2241.977		0.000

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

19 0.001

48 0.999

Results for firm: 2

Technical efficiency = 0.420

Scale efficiency = 0.879 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	1068.000	0.000
1206.384		138.384
output 2	215387.000	0.000
215387.000		0.000
input 1	7225.000	-4193.130
3031.870		0.000

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

19 0.208

48 0.792

Results for firm: 3

Technical efficiency = 0.597

Scale efficiency = 0.581 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	1763.000	0.000
1763.000		0.000
output 2	221857.000	0.000
221857.000		0.000
input 1	9661.000	-3891.467
5769.533		0.000

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

58 0.702

16 0.162

48 0.137

Results for firm: 4

Technical efficiency = 0.449

Scale efficiency = 0.914 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	1276.000	0.000
1276.000		0.000
output 2	177681.000	0.000
177681.000		0.000
input 1	5908.000	-3252.995
2655.005		0.000

value

output 1 1276.000 0.000 0.000

1276.000

output 2 177681.000 0.000 0.000

177681.000

input 1 5908.000 -3252.995 0.000

2655.005

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

48 0.911

58 0.030

16 0.059

Results for firm: 5

Technical efficiency = 0.630

Scale efficiency = 0.710 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	1670.800	0.000
1670.800		0.000
output 2	172703.000	0.000
172703.000		0.000
input 1	7110.000	-2633.934
4476.066		0.000

value

output 1 1670.800 0.000 0.000

1670.800

output 2 172703.000 0.000 0.000

172703.000

input 1 7110.000 -2633.934 0.000

4476.066

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

58 0.226

48 0.504

16 0.269

Results for firm: 6

Technical efficiency = 0.707

Scale efficiency = 0.561 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	1660.750	0.000
1660.750		0.000
output 2	242439.000	0.000
242439.000		0.000
input 1	7961.000	-2330.222
5630.778		0.000

value

output 1 1660.750 0.000 0.000

1660.750

output 2 242439.000 0.000 0.000

242439.000

input 1 7961.000 -2330.222 0.000

5630.778

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

58 0.816

16 0.047

48 0.137

Results for firm: 7

Technical efficiency = 0.545

Scale efficiency = 0.973 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	886.760	0.000
1048.262		161.502
output 2	160543.000	0.000
160543.000		0.000

value

output 1 886.760 0.000 161.502

1048.262

output 2 160543.000 0.000 0.000

160543.000

input 1 3748.840 -1707.213 0.000
2041.627

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
48 0.876
56 0.124

Results for firm: 8

Technical efficiency = 0.481
Scale efficiency = 0.894 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	1148.000	0.000

output 2	209753.000	0.000
----------	------------	-------

input 1	6027.000	-3125.270
---------	----------	-----------

input 1	6027.000	-3125.270	0.000
---------	----------	-----------	-------

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
19 0.174
48 0.826

Results for firm: 9

Technical efficiency = 0.587
Scale efficiency = 0.970 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	676.000	0.000

output 2	158622.000	0.000
----------	------------	-------

input 1	3444.000	-1420.905
---------	----------	-----------

input 1	3444.000	-1420.905	0.000
---------	----------	-----------	-------

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
56 0.136
48 0.864

Results for firm: 10

Technical efficiency = 0.579
Scale efficiency = 0.945 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	1260.000	0.000

output 2	164038.000	0.000
----------	------------	-------

input 1	4378.000	-1841.477
---------	----------	-----------

input 1	4378.000	-1841.477	0.000
---------	----------	-----------	-------

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
16 0.059
48 0.941

Results for firm: 11

Technical efficiency = 0.347
Scale efficiency = 0.887 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	631.500	0.000

output 2	114878.000	0.000
----------	------------	-------

input 1	4616.600	-3015.505
---------	----------	-----------

input 1	4616.600	-3015.505	0.000
---------	----------	-----------	-------

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
56 0.399
48 0.601

Results for firm: 12

Technical efficiency = 0.568
Scale efficiency = 0.411 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	141.000	0.000

output 2	15820.000	0.000
----------	-----------	-------

input 1	1150.000	-497.157
---------	----------	----------

input 1	1150.000	-497.157	0.000
---------	----------	----------	-------

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
48 0.008
56 0.992

Results for firm: 13

Technical efficiency = 0.370
Scale efficiency = 0.923 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	826.310	0.000

output 2	83482.000	0.000
----------	-----------	-------

input 1	4600.570	-2898.694
---------	----------	-----------

input 1	4600.570	-2898.694	0.000
---------	----------	-----------	-------

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
48 0.664
56 0.336

Results for firm: 14

Technical efficiency = 0.549
Scale efficiency = 0.965 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
output 1	616.000	0.000

output 2	155358.000	0.000
----------	------------	-------

input 1	3631.000	-1639.392
---------	----------	-----------

input 1	3631.000	-1639.392	0.000
---------	----------	-----------	-------

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.845	
56	0.155	

Results for firm: 15

Technical efficiency = 0.503

Scale efficiency = 0.757 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		movement	movement
output	1	444.780	0.000
444.780			
output	2	62742.000	0.000
64785.657			2043.657
input	1	2224.000	-1106.148
1117.852			0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.299	
56	0.701	

Results for firm: 16

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.672 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		movement	movement
output	1	2578.600	0.000
2578.600			
output	2	82011.000	0.000
82011.000			0.000
input	1	7296.060	0.000
7296.060			0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	1.000	

Results for firm: 17

Technical efficiency = 0.593

Scale efficiency = 0.619 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		movement	movement
output	1	295.000	0.000
337.349			42.349
output	2	47739.000	0.000
47739.000			0.000
input	1	1609.020	-655.618
953.402			0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.804	
48	0.196	

Results for firm: 18

Technical efficiency = 0.395

Scale efficiency = 0.948 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		movement	movement
output	1	798.000	0.000
950.515			152.515
output	2	145033.000	0.000
145033.000			0.000
input	1	4791.000	-2898.998
1892.002			0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.217	
48	0.783	

Results for firm: 19

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.708 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		movement	movement
output	1	1314.880	0.000
1314.880			0.000
output	2	345726.000	0.000
345726.000			0.000
input	1	6042.570	0.000
6042.570			0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	1.000	

Results for firm: 20

Technical efficiency = 0.723

Scale efficiency = 0.946 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		movement	movement
output	1	806.000	0.000
1188.526			382.526
output	2	193933.000	0.000
193933.000			0.000
input	1	3509.980	-973.676
2536.304			0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.078	
48	0.922	

Results for firm: 21

Technical efficiency = 0.588

Scale efficiency = 0.782 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		movement	movement
output	1	422.990	0.000
539.832			116.842
output	2	79868.000	0.000
79868.000			0.000
input	1	2149.000	-885.648
1263.352			0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.610	

56 0.370
48 0.630

Results for firm: 29

Technical efficiency = 0.829

Scale efficiency = 0.945 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	436.310	0.000	501.884
938.194			
output 2	143078.000	0.000	0.000
143078.000			
input 1	2259.230	-386.088	0.000
1873.142			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.229	
48	0.771	

Results for firm: 30

Technical efficiency = 0.815

Scale efficiency = 0.839 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	379.000	0.000	267.257
646.257			
output 2	96755.000	0.000	0.000
96755.000			
input 1	1749.000	-322.738	0.000
1426.262			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.509	
48	0.491	

Results for firm: 31

Technical efficiency = 0.582

Scale efficiency = 0.978 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	1010.790	0.000	62.170
1072.960			
output 2	164462.000	0.000	0.000
164462.000			
input 1	3575.620	-1496.186	0.000
2079.434			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.100	
48	0.900	

Results for firm: 32

Technical efficiency = 0.697

Scale efficiency = 0.654 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	1596.720	0.000	0.000
1596.720			
output 2	203084.000	0.000	0.000
203084.000			
input 1	6665.370	-2022.917	0.000
4642.453			

	value	movement	movement
output 1	1596.720	0.000	0.000
1596.720			
output 2	203084.000	0.000	0.000
203084.000			
input 1	6665.370	-2022.917	0.000
4642.453			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
58	0.441	
16	0.138	
48	0.421	

Results for firm: 33

Technical efficiency = 0.594

Scale efficiency = 0.950 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	572.130	0.000	385.033
957.163			
output 2	146088.000	0.000	0.000
146088.000			
input 1	3200.430	-1298.251	0.000
1902.179			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.211	
48	0.789	

Results for firm: 34

Technical efficiency = 0.457

Scale efficiency = 0.977 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	932.000	0.000	136.624
1068.624			
output 2	163774.000	0.000	0.000
163774.000			
input 1	4539.000	-2466.203	0.000
2072.797			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.896	
56	0.104	

Results for firm: 35

Technical efficiency = 0.558

Scale efficiency = 0.938 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	879.660	0.000	0.000
879.660			
output 2	79867.000	0.000	53923.157
133790.157			
input 1	3198.330	-1414.788	0.000
1783.542			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
48 0.715
56 0.285

Results for firm: 36

Technical efficiency = 0.706
Scale efficiency = 0.747 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	1553.120	0.000	0.000
1553.120			

output 2	175299.000	0.000	0.000
175299.000			

input 1	5597.980	-1645.537	0.000
3952.443			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
48	0.620
58	0.177
16	0.203

Results for firm: 37

Technical efficiency = 0.810
Scale efficiency = 0.836 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	354.270	0.000	284.910
639.180			

output 2	95632.000	0.000	0.000
95632.000			

input 1	1747.810	-332.382	0.000
1415.428			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
48	0.485
56	0.515

Results for firm: 38

Technical efficiency = 0.659
Scale efficiency = 0.937 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	578.610	0.000	333.568
912.178			

output 2	138950.000	0.000	0.000
138950.000			

input 1	2780.000	-946.681	0.000
1833.319			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
56	0.254
48	0.746

Results for firm: 39

Technical efficiency = 0.518
Scale efficiency = 0.914 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	699.868	0.000	135.549
835.418			

output 2	126770.000	0.000	0.000
126770.000			

input 1	3310.000	-1594.182	0.000
1715.818			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
48	0.672
56	0.328

Results for firm: 40

Technical efficiency = 0.582
Scale efficiency = 0.959 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	725.669	0.000	268.299
993.968			

output 2	151928.000	0.000	0.000
151928.000			

input 1	3363.050	-1404.532	0.000
1958.518			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
56	0.176
48	0.824

Results for firm: 41

Technical efficiency = 0.441
Scale efficiency = 0.904 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	762.157	0.000	0.000
762.157			

output 2	103897.000	0.000	11248.437
115145.437			

input 1	3635.000	-2031.325	0.000
1603.675			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
48	0.602
56	0.398

Results for firm: 42

Technical efficiency = 0.502
Scale efficiency = 0.508 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	208.908	0.000	16.999
225.907			

output 2	30056.000	0.000	0.000
30056.000			

input 1	1559.000	-776.187	0.000
782.813			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.911	
48	0.089	

Results for firm: 43

Technical efficiency = 0.506

Scale efficiency = 0.649 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		value	movement	movement
output	1	312.162	0.000	0.000

312.162				
output	2	42145.000	0.000	1597.523

43742.523				
input	1	1806.860	-892.012	0.000

914.848				
---------	--	--	--	--

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.172	
56	0.828	

Results for firm: 44

Technical efficiency = 0.422

Scale efficiency = 0.907 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		value	movement	movement
output	1	771.830	0.000	0.000

771.830				
output	2	109317.000	0.000	7363.292

116680.292				
input	1	3837.000	-2218.518	0.000

1618.482				
----------	--	--	--	--

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.612	
56	0.388	

Results for firm: 45

Technical efficiency = 0.976

Scale efficiency = 0.830 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		value	movement	movement
output	1	356.411	0.000	271.494

627.905				
output	2	93843.000	0.000	0.000

93843.000				
input	1	1432.140	-33.970	0.000

1398.170				
----------	--	--	--	--

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.474	
56	0.526	

Results for firm: 46

Technical efficiency = 0.907

Scale efficiency = 0.680 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		value	movement	movement
output	1	179.834	0.000	220.027

399.860				
output	2	57658.000	0.000	0.000

57658.000				
input	1	1157.290	-108.199	0.000

1049.091				
----------	--	--	--	--

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

56	0.744	
----	-------	--

48	0.256	
----	-------	--

Results for firm: 47

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.397 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		value	movement	movement
output	1	2342.486	0.000	0.000

2342.486				
output	2	153596.000	0.000	0.000

153596.000				
input	1	11208.900	0.000	0.000

11208.900				
-----------	--	--	--	--

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

47	1.000	
----	-------	--

Results for firm: 48

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		value	movement	movement
output	1	1177.847	0.000	0.000

1177.847				
output	2	181105.000	0.000	0.000

181105.000				
input	1	2239.990	0.000	0.000

2239.990				
----------	--	--	--	--

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

48	1.000	
----	-------	--

Results for firm: 49

Technical efficiency = 0.515

Scale efficiency = 0.977 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		value	movement	movement
output	1	883.520	0.000	185.205

1068.725				
output	2	163790.000	0.000	0.000

163790.000				
input	1	4026.000	-1953.049	0.000

2072.951				
----------	--	--	--	--

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

48 0.896
56 0.104

Results for firm: 50

Technical efficiency = 0.633

Scale efficiency = 0.607 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	185.009	0.000	141.002
326.011			

output 2	45940.000	0.000	0.000
45940.000			

input 1	1479.000	-542.953	0.000
936.047			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

56	0.815	
----	-------	--

48	0.185	
----	-------	--

Results for firm: 51

Technical efficiency = 0.756

Scale efficiency = 0.955 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	766.240	0.000	420.298
1186.538			

output 2	191545.000	0.000	0.000
191545.000			

input 1	3280.200	-799.056	0.000
2481.144			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

19	0.063	
----	-------	--

48	0.937	
----	-------	--

Results for firm: 52

Technical efficiency = 0.845

Scale efficiency = 0.950 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	537.955	0.000	417.910
955.865			

output 2	145882.000	0.000	0.000
145882.000			

input 1	2250.000	-349.808	0.000
1900.192			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

48	0.788	
----	-------	--

56	0.212	
----	-------	--

Results for firm: 53

Technical efficiency = 0.521

Scale efficiency = 0.752 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	361.175	0.000	132.002
493.177			

output 2	72465.000	0.000	0.000
72465.000			

input 1	2288.000	-1096.065	0.000
1191.935			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

56	0.655	
----	-------	--

48	0.345	
----	-------	--

Results for firm: 54

Technical efficiency = 0.577

Scale efficiency = 0.955 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	588.053	0.000	388.919
976.971			

output 2	149231.000	0.000	0.000
149231.000			

input 1	3349.000	-1416.500	0.000
1932.500			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

56	0.192	
----	-------	--

48	0.808	
----	-------	--

Results for firm: 55

Technical efficiency = 0.614

Scale efficiency = 0.971 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	612.621	0.000	430.750
1043.371			

output 2	159767.000	0.000	0.000
159767.000			

input 1	3315.090	-1280.949	0.000
2034.141			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

56	0.129	
----	-------	--

48	0.871	
----	-------	--

Results for firm: 56

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.394 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
--	-------	----------	----------

output 1	132.584	0.000	0.000
132.584			

output 2	15248.000	0.000	0.000
15248.000			

input 1	639.960	0.000	0.000
639.960			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

input 1 5500.000 -832.991 0.000
4667.009

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.511	
19	0.152	
16	0.337	

Results for firm: 6

Technical efficiency = 0.739
Scale efficiency = 0.836 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

output	1	1660.750	0.000	0.000
1660.750				
output	2	242439.000	0.000	0.000
242439.000				
input	1	6837.000	-1784.101	0.000
5052.899				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.548	
16	0.291	
48	0.161	

Results for firm: 7

Technical efficiency = 0.709
Scale efficiency = 0.929 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

output	1	886.760	0.000	0.000
886.760				
output	2	160543.000	0.000	0.000
160543.000				
input	1	3421.600	-994.089	0.000
2427.511				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.084	
48	0.283	
39	0.633	

Results for firm: 8

Technical efficiency = 0.621
Scale efficiency = 0.878 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

output	1	1148.000	0.000	0.000
1148.000				
output	2	209753.000	0.000	0.000
209753.000				
input	1	5385.000	-2039.180	0.000
3345.820				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.215	
48	0.661	
39	0.124	

Results for firm: 9

Technical efficiency = 0.822
Scale efficiency = 0.985 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

output	1	676.000	0.000	0.000
676.000				
output	2	158622.000	0.000	0.000
158622.000				
input	1	2592.000	-460.925	0.000
2131.075				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.213	
39	0.335	
45	0.452	

Results for firm: 10

Technical efficiency = 0.904
Scale efficiency = 0.939 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

output	1	1260.000	0.000	0.000
1260.000				
output	2	164038.000	0.000	0.000
164038.000				
input	1	3777.000	-363.798	0.000
3413.202				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.770	
16	0.102	
39	0.128	

Results for firm: 11

Technical efficiency = 0.429
Scale efficiency = 0.985 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

output	1	631.500	0.000	0.000
631.500				
output	2	114878.000	0.000	0.000
114878.000				
input	1	3811.600	-2176.163	0.000
1635.437				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
12	0.093	
39	0.859	
45	0.048	

Results for firm: 12

Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 0.695 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	141.000	0.000	0.000
141.000			
output 2	15820.000	0.000	0.000
15820.000			
input 1	515.980	0.000	0.000
515.980			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
12	1.000	

Results for firm: 13
 Technical efficiency = 0.539
 Scale efficiency = 0.990 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	826.310	0.000	0.000
826.310			
output 2	83482.000	0.000	40275.650
123757.650			
input 1	3941.450	-1818.599	0.000
2122.851			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.067	
39	0.933	

Results for firm: 14
 Technical efficiency = 0.661
 Scale efficiency = 0.984 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	616.000	0.000	0.000
616.000			
output 2	155358.000	0.000	0.000
155358.000			
input 1	3119.000	-1058.281	0.000
2060.719			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
39	0.117	
19	0.229	
45	0.654	

Results for firm: 15
 Technical efficiency = 0.606
 Scale efficiency = 0.940 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	444.780	0.000	0.000
444.780			
output 2	62742.000	0.000	13386.271
76128.271			
input 1	1986.000	-782.946	0.000
1203.054			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
39	0.117	
19	0.229	
45	0.654	

39	0.544
12	0.456

Results for firm: 16
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 0.954 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	2578.600	0.000	0.000
2578.600			
output 2	82011.000	0.000	0.000
82011.000			
input 1	6874.250	0.000	0.000
6874.250			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	1.000	

Results for firm: 17
 Technical efficiency = 0.618
 Scale efficiency = 0.860 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	295.000	0.000	0.000
295.000			
output 2	47739.000	0.000	0.000
47739.000			
input 1	1411.000	-538.648	0.000
872.352			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
39	0.261	
12	0.701	
45	0.038	

Results for firm: 18
 Technical efficiency = 0.496
 Scale efficiency = 0.958 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			
output 1	798.000	0.000	0.000
798.000			
output 2	145033.000	0.000	0.000
145033.000			
input 1	4280.000	-2156.514	0.000
2123.486			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.048	
48	0.144	
39	0.808	

Results for firm: 19
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 0.968 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

		value	movement	movement
value				
output	1	1314.880	0.000	0.000
1314.880				
output	2	345726.000	0.000	0.000
345726.000				
input	1	4622.280	0.000	0.000
4622.280				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	1.000	

Results for firm: 20
 Technical efficiency = 0.810
 Scale efficiency = 0.980 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

		value	movement	movement
value				
output	1	806.000	0.000	0.000
806.000				
output	2	193933.000	0.000	0.000
193933.000				
input	1	3217.550	-611.134	0.000
2606.416				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
39	0.315	
19	0.356	
45	0.329	

Results for firm: 21
 Technical efficiency = 0.617
 Scale efficiency = 0.923 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

		value	movement	movement
value				
output	1	422.990	0.000	0.000
422.990				
output	2	79868.000	0.000	0.000
79868.000				
input	1	1949.000	-746.913	0.000
1202.087				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
39	0.416	
12	0.355	
45	0.229	

Results for firm: 22
 Technical efficiency = 0.777
 Scale efficiency = 0.818 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

		value	movement	movement
value				
output	1	1442.000	0.000	0.000
1442.000				
output	2	263674.000	0.000	0.000
263674.000				
input	1	5811.000	-1293.668	0.000
4517.332				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.581	
16	0.132	
48	0.287	

Results for firm: 23
 Technical efficiency = 0.727
 Scale efficiency = 0.925 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

		value	movement	movement
value				
output	1	1265.180	0.000	0.000
1265.180				
output	2	284439.000	0.000	0.000
284439.000				
input	1	5648.830	-1542.913	0.000
4105.917				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.628	
16	0.001	
48	0.371	

Results for firm: 24
 Technical efficiency = 0.726
 Scale efficiency = 0.991 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

		value	movement	movement
value				
output	1	766.530	0.000	0.000
766.530				
output	2	152721.000	0.000	0.000
152721.000				
input	1	2912.040	-798.599	0.000
2113.441				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.122	
39	0.853	
45	0.025	

Results for firm: 25
 Technical efficiency = 0.626
 Scale efficiency = 0.985 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

		value	movement	movement
value				
output	1	446.830	0.000	0.000
446.830				
output	2	98186.000	0.000	0.000
98186.000				
input	1	2135.110	-797.721	0.000
1337.389				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
39	0.311	
12	0.075	
45	0.614	

Results for firm: 26

Technical efficiency = 0.720

Scale efficiency = 0.924 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			

output	1	969.000	0.000	0.000
--------	---	---------	-------	-------

969.000

output	2	185125.000	0.000	0.000
--------	---	------------	-------	-------

185125.000

input	1	3854.000	-1077.412	0.000
-------	---	----------	-----------	-------

2776.588

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.323	
19	0.186	
39	0.490	

48 0.323

19 0.186

39 0.490

Results for firm: 27

Technical efficiency = 0.745

Scale efficiency = 0.967 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			

output	1	419.710	0.000	0.000
--------	---	---------	-------	-------

419.710

output	2	90738.000	0.000	0.000
--------	---	-----------	-------	-------

90738.000

input	1	1696.340	-432.654	0.000
-------	---	----------	----------	-------

1263.686

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
39	0.285	
12	0.160	
45	0.556	

39 0.285

12 0.160

45 0.556

Results for firm: 28

Technical efficiency = 0.701

Scale efficiency = 0.994 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			

output	1	515.360	0.000	0.000
--------	---	---------	-------	-------

515.360

output	2	119775.000	0.000	0.000
--------	---	------------	-------	-------

119775.000

input	1	2278.810	-680.377	0.000
-------	---	----------	----------	-------

1598.433

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
39	0.276	
19	0.067	
45	0.657	

39 0.276

19 0.067

45 0.657

Results for firm: 29

Technical efficiency = 0.985

Scale efficiency = 0.985 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			

output	1	436.310	0.000	107.451
--------	---	---------	-------	---------

543.761

output	2	143078.000	0.000	0.000
--------	---	------------	-------	-------

143078.000

input	1	1910.050	-29.519	0.000
-------	---	----------	---------	-------

1880.531

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.195	
45	0.805	

19 0.195

45 0.805

Results for firm: 30

Technical efficiency = 0.835

Scale efficiency = 0.999 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			

output	1	379.000	0.000	0.000
--------	---	---------	-------	-------

379.000

output	2	96755.000	0.000	0.000
--------	---	-----------	-------	-------

96755.000

input	1	1508.640	-248.506	0.000
-------	---	----------	----------	-------

1260.134

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
39	0.053	
19	0.005	
45	0.943	

39 0.053

19 0.005

45 0.943

Results for firm: 31

Technical efficiency = 0.784

Scale efficiency = 0.940 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			

output	1	1010.790	0.000	0.000
--------	---	----------	-------	-------

1010.790

output	2	164462.000	0.000	0.000
--------	---	------------	-------	-------

164462.000

input	1	3487.810	-752.625	0.000
-------	---	----------	----------	-------

2735.185

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.630	
19	0.016	
39	0.354	

48 0.630

19 0.016

39 0.354

Results for firm: 32

Technical efficiency = 0.777

Scale efficiency = 0.878 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

	value	movement	movement
value			

output	1	1596.720	0.000	0.000
--------	---	----------	-------	-------

1596.720

output	2	203084.000	0.000	0.000
--------	---	------------	-------	-------

203084.000

input	1	5953.490	-1329.410	0.000
-------	---	----------	-----------	-------

4624.080

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.296	
16	0.270	
48	0.434	

Results for firm: 33

Technical efficiency = 0.708
Scale efficiency = 0.985 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
-------	----------	----------

output 1	572.130	0.000	0.000
572.130			

output 2	146088.000	0.000	0.000
146088.000			

input 1	2728.000	-797.433	0.000
1930.567			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
39	0.078	
45	0.725	
19	0.197	

Results for firm: 34

Technical efficiency = 0.674
Scale efficiency = 0.929 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
-------	----------	----------

output 1	932.000	0.000	0.000
932.000			

output 2	163774.000	0.000	0.000
163774.000			

input 1	3783.000	-1231.376	0.000
2551.624			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.071	
48	0.394	
39	0.535	

Results for firm: 35

Technical efficiency = 0.742
Scale efficiency = 0.987 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
-------	----------	----------

output 1	879.660	0.000	0.000
879.660			

output 2	79867.000	0.000	42619.637
122486.637			

input 1	3056.970	-789.459	0.000
2267.511			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.096	
39	0.904	

Results for firm: 36

Technical efficiency = 0.809
Scale efficiency = 0.913 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
-------	----------	----------

output 1	1553.120	0.000	0.000
1553.120			

output 2	175299.000	0.000	0.000
175299.000			

input 1	5346.340	-1020.149	0.000
4326.191			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.119	
16	0.256	
48	0.625	

Results for firm: 37

Technical efficiency = 0.823
Scale efficiency = 0.999 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
-------	----------	----------

output 1	354.270	0.000	8.949
363.219			

output 2	95632.000	0.000	0.000
95632.000			

input 1	1504.360	-265.756	0.000
1238.604			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	0.007	
45	0.993	

Results for firm: 38

Technical efficiency = 0.762
Scale efficiency = 0.988 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
-------	----------	----------

output 1	578.610	0.000	0.000
578.610			

output 2	138950.000	0.000	0.000
138950.000			

input 1	2431.000	-578.485	0.000
1852.515			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
39	0.232	
19	0.149	
45	0.619	

Results for firm: 39

Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement
-------	----------	----------

value			
-------	--	--	--

output 1 699.868 0.000 0.000
 699.868
 output 2 126770.000 0.000 0.000
 126770.000
 input 1 1780.000 0.000 0.000
 1780.000
 LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 39 1.000

Results for firm: 40
 Technical efficiency = 0.708
 Scale efficiency = 0.990 (drs)
 PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected value movement movement
 value
 output 1 725.669 0.000 0.000
 725.669
 output 2 151928.000 0.000 0.000
 151928.000
 input 1 2938.520 -856.643 0.000
 2081.877
 LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 19 0.142
 39 0.679
 45 0.179

Results for firm: 41
 Technical efficiency = 0.571
 Scale efficiency = 0.995 (drs)
 PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected value movement movement
 value
 output 1 762.157 0.000 0.000
 762.157
 output 2 103897.000 0.000 21389.028
 125286.028
 input 1 3412.000 -1463.102 0.000
 1948.898
 LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 16 0.033
 39 0.967

Results for firm: 42
 Technical efficiency = 0.510
 Scale efficiency = 0.788 (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected value movement movement
 value
 output 1 208.908 0.000 0.000
 208.908
 output 2 30056.000 0.000 0.000
 30056.000
 input 1 1323.000 -648.909 0.000
 674.091
 LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 12 0.865
 39 0.113

45 0.021
 Results for firm: 43
 Technical efficiency = 0.559
 Scale efficiency = 0.879 (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected value movement movement
 value
 output 1 312.162 0.000 0.000
 312.162
 output 2 42145.000 0.000 7655.133
 49800.133
 input 1 1615.680 -712.575 0.000
 903.105
 LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 39 0.306
 12 0.694

Results for firm: 44
 Technical efficiency = 0.565
 Scale efficiency = 0.994 (drs)
 PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected value movement movement
 value
 output 1 771.830 0.000 0.000
 771.830
 output 2 109317.000 0.000 15738.579
 125055.579
 input 1 3495.000 -1519.873 0.000
 1975.127
 LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 39 0.962
 16 0.038

Results for firm: 45
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 1.000 (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected value movement movement
 value
 output 1 356.411 0.000 0.000
 356.411
 output 2 93843.000 0.000 0.000
 93843.000
 input 1 1214.400 0.000 0.000
 1214.400
 LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 45 1.000

Results for firm: 46
 Technical efficiency = 0.988
 Scale efficiency = 0.838 (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected value movement movement
 value

output 1 179.834 0.000 76.676
 256.509
 output 2 57658.000 0.000 0.000
 57658.000
 input 1 901.000 -10.509 0.000
 890.491

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 12 0.464
 45 0.536

Results for firm: 47
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 0.551 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
output 1	2342.486	0.000	0.000
2342.486			

output 2	153596.000	0.000	0.000
153596.000			

input 1	10813.400	0.000	0.000
10813.400			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 47 1.000

Results for firm: 48
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 0.929 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
output 1	1177.847	0.000	0.000
1177.847			

output 2	181105.000	0.000	0.000
181105.000			

input 1	3224.590	0.000	0.000
3224.590			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 48 1.000

Results for firm: 49
 Technical efficiency = 0.707
 Scale efficiency = 0.937 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
output 1	883.520	0.000	0.000
883.520			

output 2	163790.000	0.000	0.000
163790.000			

input 1	3453.000	-1011.424	0.000
2441.576			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 19 0.108
 48 0.245
 39 0.647

Results for firm: 50
 Technical efficiency = 0.264
 Scale efficiency = 0.765 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
output 1	185.009	0.000	39.148
224.157			

output 2	45940.000	0.000	0.000
45940.000			

input 1	2977.100	-2191.502	0.000
785.598			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 12 0.614
 45 0.386

Results for firm: 51
 Technical efficiency = 0.859
 Scale efficiency = 0.979 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
output 1	766.240	0.000	0.000
766.240			

output 2	191545.000	0.000	0.000
191545.000			

input 1	2977.100	-419.880	0.000
2557.220			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 39 0.174
 45 0.460
 19 0.365

Results for firm: 52
 Technical efficiency = 0.987
 Scale efficiency = 0.984 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
output 1	537.955	0.000	16.476
554.431			

output 2	145882.000	0.000	0.000
145882.000			

input 1	1943.400	-24.932	0.000
1918.468			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 19 0.207
 45 0.793

Results for firm: 53
 Technical efficiency = 0.570
 Scale efficiency = 0.909 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
-------	--	--	--

output 1 361.175 0.000 0.000
 361.175
 output 2 72465.000 0.000 0.000
 72465.000
 input 1 1916.000 -824.556 0.000
 1091.444

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 39 0.253
 12 0.381
 45 0.367

Results for firm: 54

Technical efficiency = 0.684

Scale efficiency = 0.985 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
output 1	588.053	0.000	0.000
588.053			

output 2	149231.000	0.000	0.000
149231.000			

input 1	2889.000	-913.727	0.000
1975.273			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 39 0.096
 19 0.207
 45 0.697

Results for firm: 55

Technical efficiency = 0.726

Scale efficiency = 0.982 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
output 1	612.621	0.000	0.000
612.621			

output 2	159767.000	0.000	0.000
159767.000			

input 1	2905.600	-796.326	0.000
2109.274			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 39 0.025
 45 0.717
 19 0.259

Results for firm: 56

Technical efficiency = 0.984

Scale efficiency = 0.654 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
output 1	132.584	0.000	8.416
141.000			

output 2	15248.000	0.000	572.000
15820.000			

input 1	524.440	-8.460	0.000
515.980			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 12 1.000

Results for firm: 57

Technical efficiency = 0.723

Scale efficiency = 0.824 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
output 1	205.697	0.000	44.807
250.504			

output 2	55483.000	0.000	0.000
55483.000			

input 1	1205.100	-334.078	0.000
871.022			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 12 0.492
 45 0.508

Results for firm: 58

Technical efficiency = 0.973

Scale efficiency = 0.817 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
output 1	1689.006	0.000	0.000
1689.006			

output 2	262013.000	0.000	0.000
262013.000			

input 1	5399.000	-143.689	0.000
5255.311			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 19 0.672
 16 0.299
 48 0.029

Modèle 3

Results for firm: 1

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

value			
output 1	901.000	0.000	0.000
901.000			

output 2	181191.000	0.000	0.000
181191.000			

input 1	3.580	0.000	0.000
3.580			

input 2	4.940	0.000	0.000
4.940			

input 3	3.100	0.000	0.000
3.100			

input 4	4.490	0.000	0.000
4.490			

input 5	14.000	0.000	0.000
14.000			

input 6 4.960 0.000 0.000
 4.960
 input 7 114.000 0.000 0.000
 114.000
 input 8 22.080 0.000 0.000
 22.080

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 1 1.000

Results for firm: 2

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
output 1	1068.000	0.000	0.000
1068.000			
output 2	215387.000	0.000	0.000
215387.000			
input 1	6.250	0.000	0.000
6.250			
input 2	6.400	0.000	0.000
6.400			
input 3	5.920	0.000	0.000
5.920			
input 4	6.860	0.000	0.000
6.860			
input 5	5.000	0.000	0.000
5.000			
input 6	4.000	0.000	0.000
4.000			
input 7	93.000	0.000	0.000
93.000			
input 8	29.600	0.000	0.000
29.600			

Results for firm: 3

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
output 1	1763.000	0.000	0.000
1763.000			
output 2	221857.000	0.000	0.000
221857.000			
input 1	6.550	0.000	0.000
6.550			
input 2	9.810	0.000	0.000
9.810			
input 3	5.400	0.000	0.000
5.400			
input 4	7.670	0.000	0.000
7.670			
input 5	8.000	0.000	0.000
8.000			
input 6	7.750	0.000	0.000
7.750			

input 7 114.000 0.000 0.000
 114.000
 input 8 20.710 0.000 0.000
 20.710

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 3 1.000

Results for firm: 4

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.951 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
output 1	1276.000	0.000	0.000
1276.000			
output 2	177681.000	0.000	0.000
177681.000			
input 1	14.480	0.000	0.000
14.480			
input 2	18.780	0.000	0.000
18.780			
input 3	9.970	0.000	0.000
9.970			
input 4	14.900	0.000	0.000
14.900			
input 5	8.000	0.000	0.000
8.000			
input 6	4.780	0.000	0.000
4.780			
input 7	48.070	0.000	0.000
48.070			
input 8	24.310	0.000	0.000
24.310			

Results for firm: 5

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
output 1	1670.800	0.000	0.000
1670.800			
output 2	172703.000	0.000	0.000
172703.000			
input 1	3.680	0.000	0.000
3.680			
input 2	5.580	0.000	0.000
5.580			
input 3	3.600	0.000	0.000
3.600			
input 4	5.520	0.000	0.000
5.520			
input 5	14.000	0.000	0.000
14.000			
input 6	10.000	0.000	0.000
10.000			
input 7	82.000	0.000	0.000
82.000			

input 8 14.700 0.000 0.000
 14.700
 LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 5 1.000

Results for firm: 6
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected

value	value	movement	movement
output 1	1660.750	0.000	0.000
1660.750			
output 2	242439.000	0.000	0.000
242439.000			
input 1	11.780	0.000	0.000
11.780			
input 2	7.090	0.000	0.000
7.090			
input 3	11.680	0.000	0.000
11.680			
input 4	7.000	0.000	0.000
7.000			
input 5	16.000	0.000	0.000
16.000			
input 6	5.000	0.000	0.000
5.000			
input 7	55.000	0.000	0.000
55.000			
input 8	22.470	0.000	0.000
22.470			

LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 6 1.000

Results for firm: 7
 Technical efficiency = 0.747
 Scale efficiency = 0.807 (irs)

PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected

value	value	movement	movement
output 1	886.760	0.000	0.000
886.760			
output 2	160543.000	0.000	0.000
160543.000			
input 1	14.310	-3.613	-1.210
9.487			
input 2	17.740	-4.479	-5.393
7.868			
input 3	14.970	-3.780	-1.539
9.651			
input 4	19.090	-4.820	-6.658
7.612			
input 5	11.000	-2.778	0.000
8.222			
input 6	9.090	-2.295	0.000
6.795			
input 7	49.860	-12.590	0.000
37.270			
input 8	17.800	-4.495	0.000
13.305			

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 37 0.170
 16 0.019
 34 0.559
 26 0.013
 51 0.078
 8 0.161

Results for firm: 8
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected

value	value	movement	movement
output 1	1148.000	0.000	0.000
1148.000			
output 2	209753.000	0.000	0.000
209753.000			
input 1	8.390	0.000	0.000
8.390			
input 2	14.150	0.000	0.000
14.150			
input 3	11.490	0.000	0.000
11.490			
input 4	15.130	0.000	0.000
15.130			
input 5	16.000	0.000	0.000
16.000			
input 6	6.000	0.000	0.000
6.000			
input 7	41.250	0.000	0.000
41.250			
input 8	26.780	0.000	0.000
26.780			

LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 8 1.000

Results for firm: 9
 Technical efficiency = 0.686
 Scale efficiency = 0.870 (irs)

PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected

value	value	movement	movement
output 1	676.000	0.000	0.000
676.000			
output 2	158622.000	0.000	0.000
158622.000			
input 1	8.610	-2.705	-2.122
3.783			
input 2	6.140	-1.929	-0.072
4.139			
input 3	8.600	-2.702	-1.832
4.066			
input 4	6.120	-1.922	0.000
4.198			
input 5	12.000	-3.770	-3.250
4.981			
input 6	8.000	-2.513	0.000
5.487			
input 7	56.000	-17.591	0.000
38.409			

input 8 24.950 -7.838 0.000
 17.112
 LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 51 0.512
 34 0.007
 6 0.043
 26 0.062
 58 0.010
 37 0.367

Results for firm: 10
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 1.000 (crs)
 PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement
value			
output 1	1260.000	0.000	0.000
1260.000			
output 2	164038.000	0.000	0.000
164038.000			
input 1	4.470	0.000	0.000
4.470			
input 2	8.020	0.000	0.000
8.020			
input 3	5.400	0.000	0.000
5.400			
input 4	7.240	0.000	0.000
7.240			
input 5	15.000	0.000	0.000
15.000			
input 6	5.000	0.000	0.000
5.000			
input 7	185.000	0.000	0.000
185.000			
input 8	13.660	0.000	0.000
13.660			

LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 10 1.000

Results for firm: 11
 Technical efficiency = 0.995
 Scale efficiency = 0.712 (irs)
 PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement
value			
output 1	631.500	0.000	0.000
631.500			
output 2	114878.000	0.000	6690.893
121568.893			
input 1	6.400	-0.032	-0.053
6.315			
input 2	5.760	-0.029	-1.857
3.874			
input 3	7.460	-0.037	0.000
7.423			
input 4	4.610	-0.023	-0.287
4.300			
input 5	1.980	-0.010	0.000
1.970			
input 6	6.910	-0.034	0.000
6.876			

input 7 60.000 -0.299 -10.230
 49.470
 input 8 14.800 -0.074 -1.704
 13.022
 LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 26 0.308
 51 0.207
 48 0.105
 56 0.379

Results for firm: 12
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 0.134 (irs)
 PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement
value			
output 1	141.000	0.000	0.000
141.000			
output 2	15820.000	0.000	0.000
15820.000			
input 1	16.710	0.000	0.000
16.710			
input 2	14.670	0.000	0.000
14.670			
input 3	15.160	0.000	0.000
15.160			
input 4	14.240	0.000	0.000
14.240			
input 5	15.000	0.000	0.000
15.000			
input 6	13.000	0.000	0.000
13.000			
input 7	82.000	0.000	0.000
82.000			
input 8	7.790	0.000	0.000
7.790			

LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 12 1.000

Results for firm: 13
 Technical efficiency = 0.682
 Scale efficiency = 0.733 (irs)
 PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement
value			
output 1	826.310	0.000	0.000
826.310			
output 2	83482.000	0.000	21190.947
104672.947			
input 1	6.970	-2.219	0.000
4.751			
input 2	8.780	-2.795	-1.087
4.898			
input 3	7.620	-2.426	-0.086
5.108			
input 4	9.700	-3.088	-1.272
5.340			
input 5	7.000	-2.228	0.000
4.772			
input 6	9.000	-2.865	0.000
6.135			

input 7 81.000 -25.785 -5.945
 49.271
 input 8 15.100 -4.807 0.000
 10.293

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
51	0.005	
37	0.031	
24	0.562	
16	0.134	
56	0.269	

Results for firm: 14

Technical efficiency = 0.756

Scale efficiency = 0.903 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
output 1	616.000	0.000	263.525
879.525			
output 2	155358.000	0.000	0.000
155358.000			
input 1	5.840	-1.427	0.000
4.413			
input 2	5.880	-1.437	-0.139
4.304			
input 3	6.190	-1.512	0.000
4.678			
input 4	5.970	-1.459	0.000
4.511			
input 5	18.000	-4.398	-6.289
7.314			
input 6	15.000	-3.665	-5.229
6.106			
input 7	78.000	-19.057	-12.104
46.840			
input 8	19.000	-4.642	0.000
14.358			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
37	0.465	
5	0.164	
48	0.011	
58	0.164	
51	0.196	

Results for firm: 15

Technical efficiency = 0.828

Scale efficiency = 0.468 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
output 1	444.780	0.000	0.000
444.780			
output 2	62742.000	0.000	0.000
62742.000			
input 1	7.010	-1.208	-0.952
4.850			
input 2	6.990	-1.205	-1.858
3.927			
input 3	5.480	-0.945	0.000
4.535			

input 4 10.140 -1.748 -4.014
 4.378
 input 5 15.000 -2.586 -9.009
 3.406

input 6 10.000 -1.724 -0.854
 7.423
 input 7 67.000 -11.550 -2.335
 53.115
 input 8 11.280 -1.944 0.000
 9.336

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
24	0.188	
34	0.129	
56	0.646	
16	0.037	

Results for firm: 16

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
output 1	2578.600	0.000	0.000
2578.600			
output 2	82011.000	0.000	0.000
82011.000			
input 1	3.540	0.000	0.000
3.540			
input 2	5.580	0.000	0.000
5.580			
input 3	4.200	0.000	0.000
4.200			
input 4	5.960	0.000	0.000
5.960			
input 5	16.000	0.000	0.000
16.000			
input 6	8.000	0.000	0.000
8.000			
input 7	51.000	0.000	0.000
51.000			
input 8	14.500	0.000	0.000
14.500			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	1.000	

Results for firm: 17

Technical efficiency = 0.923

Scale efficiency = 0.384 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
output 1	295.000	0.000	0.000
295.000			
output 2	47739.000	0.000	7791.233
55530.233			
input 1	3.540	-0.273	-0.430
2.837			
input 2	5.490	-0.424	-1.956
3.110			
input 3	2.740	-0.212	0.000
2.528			

input	4	6.100	-0.471	-1.956
3.673				
input	5	10.000	-0.772	-5.712
3.516				
input	6	9.060	-0.700	-1.528
6.833				
input	7	55.020	-4.248	0.000
50.772				
input	8	12.000	-0.927	0.000
11.073				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
51	0.114	
16	0.015	
56	0.633	
37	0.238	

Results for firm: 18

Technical efficiency = 0.507

Scale efficiency = 0.788 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			
output	1	798.000	0.000
798.000			
output	2	145033.000	0.000
145033.000			
input	1	10.970	-5.411
5.241			-0.318
input	2	7.180	-3.541
3.639			0.000
input	3	11.100	-5.475
5.192			-0.433
input	4	7.440	-3.670
3.707			-0.064
input	5	29.750	-14.674
5.837			-9.239
input	6	12.500	-6.165
6.335			0.000
input	7	86.360	-42.596
41.886			-1.877
input	8	30.700	-15.142
15.558			0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
35	0.158	
51	0.241	
58	0.208	
56	0.072	
37	0.322	

Results for firm: 19

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			
output	1	1314.880	0.000
1314.880			0.000
output	2	345726.000	0.000
345726.000			0.000
input	1	17.970	0.000
17.970			0.000

input	2	8.520	0.000	0.000
8.520				
input	3	21.030	0.000	0.000
21.030				
input	4	8.480	0.000	0.000
8.480				
input	5	19.000	0.000	0.000
19.000				
input	6	12.000	0.000	0.000
12.000				
input	7	52.000	0.000	0.000
52.000				
input	8	18.790	0.000	0.000
18.790				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	1.000	

Results for firm: 20

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			
output	1	806.000	0.000
806.000			0.000
output	2	193933.000	0.000
193933.000			0.000
input	1	6.620	0.000
6.620			0.000
input	2	8.130	0.000
8.130			0.000
input	3	7.320	0.000
7.320			0.000
input	4	9.650	0.000
9.650			0.000
input	5	7.000	0.000
7.000			0.000
input	6	7.000	0.000
7.000			0.000
input	7	45.000	0.000
45.000			0.000
input	8	11.900	0.000
11.900			0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
20	1.000	

Results for firm: 21

Technical efficiency = 0.899

Scale efficiency = 0.466 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			
output	1	422.990	0.000
621.061			198.071
output	2	79868.000	0.000
124085.342			44217.342
input	1	12.760	-1.290
4.602			-6.869
input	2	7.060	-0.714
4.666			-1.680

input	3	5.660	-0.572	-0.915
4.173				
input	4	5.100	-0.516	0.000
4.584				
input	5	7.000	-0.708	0.000
6.292				
input	6	7.000	-0.708	0.000
6.292				
input	7	39.000	-3.942	0.000
35.058				
input	8	19.970	-2.019	-0.840
17.111				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
51	0.277	
29	0.130	
37	0.323	
35	0.270	

Results for firm: 22

Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			
output	1	1442.000	0.000
1442.000			
output	2	263674.000	0.000
263674.000			
input	1	13.720	0.000
13.720			
input	2	13.270	0.000
13.270			
input	3	18.880	0.000
18.880			
input	4	14.300	0.000
14.300			
input	5	8.000	0.000
8.000			
input	6	11.000	0.000
11.000			
input	7	51.000	0.000
51.000			
input	8	16.530	0.000
16.530			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
22	1.000	

Results for firm: 23

Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			
output	1	1265.180	0.000
1265.180			
output	2	284439.000	0.000
284439.000			
input	1	23.510	0.000
23.510			
input	2	16.890	0.000
16.890			

input	3	26.390	0.000	0.000
26.390				
input	4	18.740	0.000	0.000
18.740				
input	5	10.000	0.000	0.000
10.000				
input	6	11.000	0.000	0.000
11.000				
input	7	179.000	0.000	0.000
179.000				
input	8	15.260	0.000	0.000
15.260				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
23	1.000	

Results for firm: 24

Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			
output	1	766.530	0.000
766.530			
output	2	152721.000	0.000
152721.000			
input	1	6.040	0.000
6.040			
input	2	5.930	0.000
5.930			
input	3	6.780	0.000
6.780			
input	4	6.240	0.000
6.240			
input	5	3.310	0.000
3.310			
input	6	4.930	0.000
4.930			
input	7	45.070	0.000
45.070			
input	8	9.760	0.000
9.760			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
24	1.000	

Results for firm: 25

Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 0.623 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			
output	1	446.830	0.000
446.830			
output	2	98186.000	0.000
98186.000			
input	1	5.220	0.000
5.220			
input	2	6.190	0.000
6.190			
input	3	6.390	0.000
6.390			

input	4	6.760	0.000	0.000
6.760				
input	5	3.000	0.000	0.000
3.000				
input	6	5.240	0.000	0.000
5.240				
input	7	124.000	0.000	0.000
124.000				
input	8	12.450	0.000	0.000
12.450				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
25	1.000	

Results for firm: 26

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
value		movement	movement

output	1	969.000	0.000	0.000
969.000				
output	2	185125.000	0.000	0.000
185125.000				
input	1	12.260	0.000	0.000
12.260				
input	2	5.870	0.000	0.000
5.870				
input	3	17.120	0.000	0.000
17.120				
input	4	6.680	0.000	0.000
6.680				
input	5	1.230	0.000	0.000
1.230				
input	6	4.000	0.000	0.000
4.000				
input	7	48.000	0.000	0.000
48.000				
input	8	11.780	0.000	0.000
11.780				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
26	1.000	

Results for firm: 27

Technical efficiency = 0.846

Scale efficiency = 0.493 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
value		movement	movement

output	1	419.710	0.000	214.339
634.049				
output	2	90738.000	0.000	59523.712
150261.712				
input	1	16.150	-2.481	-4.635
9.034				
input	2	17.780	-2.732	-6.463
8.585				
input	3	15.180	-2.332	-3.284
9.563				
input	4	17.220	-2.646	-5.490
9.084				

input	5	7.000	-1.075	0.000
5.925				
input	6	9.000	-1.383	0.000
7.617				
input	7	40.000	-6.146	0.000
33.854				
input	8	17.360	-2.667	0.000
14.693				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
29	0.579	
48	0.193	
37	0.109	
26	0.120	

Results for firm: 28

Technical efficiency = 0.934

Scale efficiency = 0.632 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
value		movement	movement

output	1	515.360	0.000	309.388
824.748				
output	2	119775.000	0.000	38058.353
157833.353				
input	1	14.050	-0.932	-1.029
12.089				
input	2	8.950	-0.594	0.000
8.356				
input	3	12.730	-0.844	-0.381
11.505				
input	4	9.950	-0.660	-1.470
7.820				
input	5	10.000	-0.663	-2.159
7.178				
input	6	9.000	-0.597	-0.550
7.853				
input	7	37.000	-2.454	0.000
34.546				
input	8	10.980	-0.728	0.000
10.252				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
37	0.033	
34	0.789	
29	0.178	

Results for firm: 29

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.824 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
value		movement	movement

output	1	436.310	0.000	0.000
436.310				
output	2	143078.000	0.000	0.000
143078.000				
input	1	9.870	0.000	0.000
9.870				
input	2	11.410	0.000	0.000
11.410				
input	3	10.070	0.000	0.000
10.070				

input	4	12.170	0.000	0.000
12.170				
input	5	8.000	0.000	0.000
8.000				
input	6	8.000	0.000	0.000
8.000				
input	7	28.000	0.000	0.000
28.000				
input	8	16.160	0.000	0.000
16.160				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
29	1.000	

Results for firm: 30

Technical efficiency = 0.549

Scale efficiency = 0.550 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

output	1	379.000	0.000	317.706
696.706				
output	2	96755.000	0.000	38857.619
135612.619				

input	1	11.290	-5.090	0.000
6.200				

input	2	10.880	-4.905	-0.613
5.362				

input	3	13.070	-5.893	-1.236
5.941				

input	4	11.250	-5.072	-0.769
5.409				

input	5	9.880	-4.454	0.000
5.426				

input	6	16.880	-7.610	-2.352
6.918				

input	7	67.000	-30.207	0.000
36.793				

input	8	22.550	-10.167	0.000
12.383				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
29	0.092	

34 0.104

37 0.470

48 0.333

Results for firm: 31

Technical efficiency = 0.737

Scale efficiency = 0.904 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

output	1	1010.790	0.000	0.000
1010.790				
output	2	164462.000	0.000	0.000
164462.000				

input	1	10.400	-2.739	0.000
7.661				

input	2	13.490	-3.553	-4.076
5.861				

input	3	12.760	-3.361	-1.165
8.234				

input	4	18.670	-4.917	-7.731
6.022				

input	5	8.000	-2.107	-0.881
5.011				

input	6	41.000	-10.799	-24.276
5.925				

input	7	186.000	-48.990	-91.444
45.565				

input	8	14.210	-3.743	0.000
10.467				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

16 0.056

58 0.130

34 0.138

24 0.676

Results for firm: 32

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

output	1	1596.720	0.000	0.000
1596.720				

output	2	203084.000	0.000	0.000
203084.000				

input	1	10.680	0.000	0.000
10.680				

input	2	9.060	0.000	0.000
9.060				

input	3	11.560	0.000	0.000
11.560				

input	4	8.860	0.000	0.000
8.860				

input	5	8.000	0.000	0.000
8.000				

input	6	9.000	0.000	0.000
9.000				

input	7	44.000	0.000	0.000
44.000				

input	8	16.770	0.000	0.000
16.770				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

32 1.000

Results for firm: 33

Technical efficiency = 0.784

Scale efficiency = 0.770 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

output	1	572.130	0.000	273.620
845.750				
output	2	146088.000	0.000	43375.908
189463.908				

input	1	8.000	-1.732	-2.170
4.098				

input	2	9.980	-2.160	-4.203
3.617				

input	3	10.240	-2.216	-4.077
3.946				

input 4 11.490 -2.487 -5.665
 3.338
 input 5 3.500 -0.758 0.000
 2.742
 input 6 9.600 -2.078 0.000
 7.522
 input 7 50.000 -10.822 0.000
 39.178
 input 8 25.650 -5.552 -0.194
 19.904

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
51	0.781	
26	0.050	
48	0.168	

Results for firm: 34

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.992 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
value	value	movement	movement
output 1	932.000	0.000	0.000
932.000			
output 2	163774.000	0.000	0.000
163774.000			
input 1	12.990	0.000	0.000
12.990			
input 2	7.830	0.000	0.000
7.830			
input 3	12.190	0.000	0.000
12.190			
input 4	6.960	0.000	0.000
6.960			
input 5	7.000	0.000	0.000
7.000			
input 6	8.000	0.000	0.000
8.000			
input 7	36.000	0.000	0.000
36.000			
input 8	8.880	0.000	0.000
8.880			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
34	1.000	

Results for firm: 35

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
value	value	movement	movement
output 1	879.660	0.000	0.000
879.660			
output 2	79867.000	0.000	0.000
79867.000			
input 1	6.470	0.000	0.000
6.470			
input 2	2.920	0.000	0.000
2.920			
input 3	4.670	0.000	0.000
4.670			

input 4 2.010 0.000 0.000
 2.010
 input 5 8.000 0.000 0.000
 8.000
 input 6 8.000 0.000 0.000
 8.000
 input 7 35.500 0.000 0.000
 35.500
 input 8 19.890 0.000 0.000
 19.890

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
35	1.000	

Results for firm: 36

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
value	value	movement	movement
output 1	1553.120	0.000	0.000
1553.120			
output 2	175299.000	0.000	0.000
175299.000			
input 1	5.420	0.000	0.000
5.420			
input 2	8.650	0.000	0.000
8.650			
input 3	6.360	0.000	0.000
6.360			
input 4	9.670	0.000	0.000
9.670			
input 5	7.000	0.000	0.000
7.000			
input 6	8.000	0.000	0.000
8.000			
input 7	117.000	0.000	0.000
117.000			
input 8	18.040	0.000	0.000
18.040			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
36	1.000	

Results for firm: 37

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.868 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
value	value	movement	movement
output 1	354.270	0.000	0.000
354.270			
output 2	95632.000	0.000	0.000
95632.000			
input 1	2.560	0.000	0.000
2.560			
input 2	4.530	0.000	0.000
4.530			
input 3	2.900	0.000	0.000
2.900			
input 4	5.000	0.000	0.000
5.000			

input	5	7.000	0.000	0.000
7.000				
input	6	3.570	0.000	0.000
3.570				
input	7	35.000	0.000	0.000
35.000				
input	8	11.240	0.000	0.000
11.240				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
37	1.000	

Results for firm: 38

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.895 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
value	value	movement	movement

output	1	578.610	0.000	0.000
578.610				
output	2	138950.000	0.000	0.000
138950.000				
input	1	4.240	0.000	0.000
4.240				
input	2	9.940	0.000	0.000
9.940				
input	3	4.500	0.000	0.000
4.500				
input	4	10.200	0.000	0.000
10.200				
input	5	27.000	0.000	0.000
27.000				
input	6	5.000	0.000	0.000
5.000				
input	7	32.000	0.000	0.000
32.000				
input	8	15.230	0.000	0.000
15.230				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
38	1.000	

Results for firm: 39

Technical efficiency = 0.741

Scale efficiency = 0.776 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
value	value	movement	movement

output	1	699.868	0.000	33.111
732.979				
output	2	126770.000	0.000	0.000
126770.000				
input	1	17.050	-4.422	0.000
12.628				
input	2	16.490	-4.276	-4.309
7.905				
input	3	18.160	-4.709	-1.198
12.253				
input	4	18.740	-4.860	-5.829
8.051				
input	5	9.000	-2.334	0.000
6.666				

input	6	14.000	-3.631	-2.004
8.365				
input	7	169.000	-43.827	-78.720
46.453				
input	8	11.850	-3.073	0.000
8.777				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.112	
42	0.072	
34	0.743	
12	0.073	

Results for firm: 40

Technical efficiency = 0.798

Scale efficiency = 0.937 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
value	value	movement	movement

output	1	725.669	0.000	304.835
1030.504				
output	2	151928.000	0.000	0.000
151928.000				
input	1	5.920	-1.196	0.000
4.724				
input	2	7.350	-1.485	-0.318
5.546				
input	3	6.960	-1.407	-0.439
5.115				
input	4	7.210	-1.457	0.000
5.753				
input	5	12.000	-2.425	-1.845
7.729				
input	6	14.000	-2.829	-4.634
6.537				
input	7	135.000	-27.284	-51.122
56.594				
input	8	14.790	-2.989	0.000
11.801				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
5	0.353	
24	0.471	
37	0.163	
58	0.013	

Results for firm: 41

Technical efficiency = 0.979

Scale efficiency = 0.602 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
value	value	movement	movement

output	1	762.157	0.000	0.000
762.157				
output	2	103897.000	0.000	20466.289
124363.289				
input	1	6.850	-0.141	-0.499
6.210				
input	2	3.790	-0.078	-0.326
3.386				
input	3	6.700	-0.138	-0.156
6.406				

input	4	3.950	-0.081	0.000
3.869				
input	5	8.000	-0.165	-2.546
5.289				
input	6	7.000	-0.144	0.000
6.856				
input	7	54.000	-1.112	-2.167
50.721				
input	8	12.080	-0.249	0.000
11.831				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.351	
58	0.346	
37	0.258	
35	0.044	

Results for firm: 42

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.263 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			
output	1	208.908	0.000
208.908			
output	2	30056.000	0.000
30056.000			
input	1	19.800	0.000
19.800			
input	2	10.260	0.000
10.260			
input	3	25.330	0.000
25.330			
input	4	20.560	0.000
20.560			
input	5	2.000	0.000
2.000			
input	6	8.000	0.000
8.000			
input	7	99.000	0.000
99.000			
input	8	8.350	0.000
8.350			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
42	1.000	

Results for firm: 43

Technical efficiency = 0.747

Scale efficiency = 0.284 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			
output	1	312.162	0.000
312.162			
output	2	42145.000	0.000
42145.000			
input	1	9.980	-2.524
3.529			-3.927
input	2	5.600	-1.416
2.977			-1.207
input	3	8.030	-2.031
3.205			-2.794

input	4	4.900	-1.239	0.000
3.661				
input	5	15.000	-3.794	-8.244
2.962				
input	6	10.000	-2.529	0.000
7.471				
input	7	84.000	-21.245	-6.729
56.026				
input	8	12.780	-3.232	0.000
9.548				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.023	
56	0.795	
37	0.069	
58	0.040	
24	0.073	

Results for firm: 44

Technical efficiency = 0.643

Scale efficiency = 0.662 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			
output	1	771.830	0.000
771.830			
output	2	109317.000	0.000
122486.514			13169.514
input	1	12.680	-4.527
6.023			-2.129
input	2	7.820	-2.792
5.028			0.000
input	3	11.350	-4.053
5.723			-1.575
input	4	7.690	-2.746
4.944			0.000
input	5	21.000	-7.498
6.642			-6.860
input	6	13.000	-4.642
6.373			-1.985
input	7	58.000	-20.709
37.291			0.000
input	8	18.910	-6.752
12.158			0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
34	0.200	
48	0.178	
16	0.050	
35	0.084	
37	0.488	

Results for firm: 45

Technical efficiency = 0.524

Scale efficiency = 0.597 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			
output	1	356.411	0.000
479.243			122.831
output	2	93843.000	0.000
102717.212			8874.212

input	1	12.000	-5.712	-0.858
5.430				
input	2	8.470	-4.032	0.000
4.438				
input	3	14.470	-6.888	-0.730
6.853				
input	4	10.220	-4.865	-0.283
5.073				
input	5	8.000	-3.808	0.000
4.192				
input	6	9.000	-4.284	0.000
4.716				
input	7	109.000	-51.883	-12.850
44.267				
input	8	21.170	-10.077	-0.213
10.880				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
26	0.287	
37	0.483	
56	0.231	

Results for firm: 46

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.517 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

output	1	179.834	0.000	0.000
179.834				

output	2	57658.000	0.000	0.000
57658.000				

input	1	8.980	0.000	0.000
8.980				

input	2	6.200	0.000	0.000
6.200				

input	3	7.180	0.000	0.000
7.180				

input	4	5.960	0.000	0.000
5.960				

input	5	1.000	0.000	0.000
1.000				

input	6	12.000	0.000	0.000
12.000				

input	7	62.000	0.000	0.000
62.000				

input	8	12.790	0.000	0.000
12.790				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
46	1.000	

Results for firm: 47

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

output	1	2342.486	0.000	0.000
2342.486				

output	2	153596.000	0.000	0.000
153596.000				

input	1	16.490	0.000	0.000
16.490				
input	2	6.960	0.000	0.000
6.960				
input	3	12.160	0.000	0.000
12.160				
input	4	9.610	0.000	0.000
9.610				
input	5	4.000	0.000	0.000
4.000				
input	6	6.000	0.000	0.000
6.000				
input	7	78.000	0.000	0.000
78.000				
input	8	27.090	0.000	0.000
27.090				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
47	1.000	

Results for firm: 48

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

output	1	1177.847	0.000	0.000
1177.847				

output	2	181105.000	0.000	0.000
181105.000				

input	1	8.190	0.000	0.000
8.190				

input	2	4.090	0.000	0.000
4.090				

input	3	7.130	0.000	0.000
7.130				

input	4	3.630	0.000	0.000
3.630				

input	5	2.000	0.000	0.000
2.000				

input	6	11.000	0.000	0.000
11.000				

input	7	42.000	0.000	0.000
42.000				

input	8	14.050	0.000	0.000
14.050				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	1.000	

Results for firm: 49

Technical efficiency = 0.454

Scale efficiency = 0.864 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

output	1	883.520	0.000	0.000
883.520				

output	2	163790.000	0.000	0.000
163790.000				

input	1	22.030	-12.019	0.000
10.011				

input	2	17.420	-9.504	-0.652
7.264				
input	3	23.610	-12.881	-1.052
9.678				
input	4	15.660	-8.543	0.000
7.117				
input	5	16.000	-8.729	-0.544
6.727				
input	6	74.000	-40.372	-26.119
7.509				
input	7	85.000	-46.373	0.000
38.627				
input	8	22.490	-12.270	0.000
10.220				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.013	
24	0.013	
20	0.222	
34	0.585	
48	0.068	
37	0.098	

Results for firm: 50
 Technical efficiency = 0.787
 Scale efficiency = 0.266 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	185.009	0.000	313.720
498.729				
output	2	45940.000	0.000	48391.556
94331.556				
input	1	12.500	-2.666	-2.111
7.723				
input	2	12.500	-2.666	-4.029
5.806				
input	3	11.420	-2.435	0.000
8.985				
input	4	12.150	-2.591	-1.513
8.046				
input	5	7.000	-1.493	-2.779
2.728				
input	6	8.000	-1.706	0.000
6.294				
input	7	136.000	-29.004	-48.484
58.513				
input	8	11.830	-2.523	0.000
9.307				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
42	0.181	
24	0.556	
56	0.263	

Results for firm: 51
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	766.240	0.000	0.000
766.240				

output	2	191545.000	0.000	0.000
191545.000				
input	1	2.690	0.000	0.000
2.690				
input	2	3.370	0.000	0.000
3.370				
input	3	2.410	0.000	0.000
2.410				
input	4	3.060	0.000	0.000
3.060				
input	5	3.000	0.000	0.000
3.000				
input	6	7.000	0.000	0.000
7.000				
input	7	38.000	0.000	0.000
38.000				
input	8	21.690	0.000	0.000
21.690				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
51	1.000	

Results for firm: 52
 Technical efficiency = 0.835
 Scale efficiency = 0.779 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	537.955	0.000	290.471
828.426				
output	2	145882.000	0.000	30301.560
176183.560				
input	1	12.750	-2.100	-1.788
8.862				
input	2	10.450	-1.721	-2.412
6.317				
input	3	13.130	-2.163	-0.419
10.549				
input	4	10.630	-1.751	-2.215
6.664				
input	5	4.000	-0.659	0.000
3.341				
input	6	8.000	-1.318	0.000
6.682				
input	7	48.000	-7.906	0.000
40.094				
input	8	18.500	-3.047	0.000
15.453				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
51	0.233	
26	0.383	
48	0.150	
29	0.234	

Results for firm: 53
 Technical efficiency = 0.924
 Scale efficiency = 0.489 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	361.175	0.000	51.785
412.959				

output	2	72465.000	0.000	0.000
72465.000				
input	1	5.630	-0.427	0.000
5.203				
input	2	8.300	-0.629	-3.527
4.144				
input	3	6.500	-0.493	-1.072
4.935				
input	4	8.320	-0.631	-3.138
4.552				
input	5	10.000	-0.758	-6.179
3.063				
input	6	98.000	-7.429	-83.370
7.201				
input	7	100.000	-7.581	-40.364
52.055				
input	8	9.940	-0.754	0.000
9.186				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
24	0.260	
34	0.144	
56	0.595	

Results for firm: 54

Technical efficiency = 0.809

Scale efficiency = 0.791 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value			
output	1	588.053	0.000
916.200			
output	2	149231.000	0.000
149231.000			
input	1	8.160	-1.562
6.598			
input	2	5.030	-0.963
3.936			
input	3	9.800	-1.876
6.403			
input	4	4.900	-0.938
3.962			
input	5	8.000	-1.531
5.524			
input	6	9.000	-1.723
7.277			
input	7	52.000	-9.954
42.046			
input	8	16.860	-3.228
13.632			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.286	
51	0.002	
56	0.032	
37	0.357	
58	0.201	
35	0.123	

Results for firm: 55

Technical efficiency = 0.812

Scale efficiency = 0.832 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value			
output	1	612.621	0.000
703.153			
output	2	159767.000	0.000
159767.000			
input	1	6.340	-1.192
3.761			
input	2	4.770	-0.897
3.873			
input	3	6.850	-1.288
3.908			
input	4	5.280	-0.993
3.972			
input	5	9.000	-1.692
5.147			
input	6	7.000	-1.316
5.684			
input	7	95.000	-17.865
38.876			
input	8	27.280	-5.130
16.420			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
37	0.418	
51	0.463	
58	0.118	

Results for firm: 56

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.218 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value			
output	1	132.584	0.000
132.584			
output	2	15248.000	0.000
15248.000			
input	1	2.950	0.000
2.950			
input	2	2.470	0.000
2.470			
input	3	2.370	0.000
2.370			
input	4	3.230	0.000
3.230			
input	5	2.000	0.000
2.000			
input	6	8.000	0.000
8.000			
input	7	59.000	0.000
59.000			
input	8	9.010	0.000
9.010			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	1.000	

Results for firm: 57

Technical efficiency = 0.749

Scale efficiency = 0.348 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

variable	original	radial	slack
output 1	205.697	0.000	354.578
output 2	55483.000	0.000	70771.165
input 1	13.080	-3.280	-1.108
input 2	11.090	-2.781	-2.863
input 3	12.610	-3.162	0.000
input 4	9.560	-2.397	-1.599
input 5	2.000	-0.502	0.000
input 6	11.000	-2.759	0.000
input 7	70.000	-17.555	0.000
input 8	22.460	-5.633	-2.667

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.020	
26	0.334	
51	0.201	
46	0.445	

Results for firm: 58

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
output 1	1689.006	0.000	0.000
output 2	262013.000	0.000	0.000
input 1	12.200	0.000	0.000
input 2	3.520	0.000	0.000
input 3	13.330	0.000	0.000
input 4	3.910	0.000	0.000
input 5	7.000	0.000	0.000
input 6	8.000	0.000	0.000
input 7	56.000	0.000	0.000
input 8	14.100	0.000	0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
58	1.000	

Modèle 4

Results for firm: 1

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
output 1	901.000	0.000	0.000
output 2	181191.000	0.000	0.000
input 1	7058.000	0.000	0.000
input 2	3.580	0.000	0.000
input 3	4.940	0.000	0.000
input 4	3.100	0.000	0.000
input 5	4.490	0.000	0.000
input 6	14.000	0.000	0.000
input 7	4.960	0.000	0.000
input 8	114.000	0.000	0.000
input 9	22.080	0.000	0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
1	1.000	

Results for firm: 2

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
output 1	1068.000	0.000	0.000
output 2	215387.000	0.000	0.000
input 1	7225.000	0.000	0.000
input 2	6.250	0.000	0.000
input 3	6.400	0.000	0.000
input 4	5.920	0.000	0.000
input 5	6.860	0.000	0.000
input 6	5.000	0.000	0.000
input 7	4.000	0.000	0.000
input 8	93.000	0.000	0.000
input 9	29.600	0.000	0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
2	1.000	

Results for firm: 3

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
----------	----------	--------	-------

projected	value	movement	movement
-----------	-------	----------	----------

value			
output 1	1763.000	0.000	0.000
1763.000			
output 2	221857.000	0.000	0.000
221857.000			
input 1	9661.000	0.000	0.000
9661.000			
input 2	6.550	0.000	0.000
6.550			
input 3	9.810	0.000	0.000
9.810			
input 4	5.400	0.000	0.000
5.400			
input 5	7.670	0.000	0.000
7.670			
input 6	8.000	0.000	0.000
8.000			
input 7	7.750	0.000	0.000
7.750			
input 8	114.000	0.000	0.000
114.000			
input 9	20.710	0.000	0.000
20.710			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
3	1.000	

Results for firm: 4

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.956 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
----------	----------	--------	-------

projected	value	movement	movement
-----------	-------	----------	----------

value			
output 1	1276.000	0.000	0.000
1276.000			
output 2	177681.000	0.000	0.000
177681.000			
input 1	5908.000	0.000	0.000
5908.000			
input 2	14.480	0.000	0.000
14.480			
input 3	18.780	0.000	0.000
18.780			
input 4	9.970	0.000	0.000
9.970			
input 5	14.900	0.000	0.000
14.900			
input 6	8.000	0.000	0.000
8.000			
input 7	4.780	0.000	0.000
4.780			
input 8	48.070	0.000	0.000
48.070			
input 9	24.310	0.000	0.000
24.310			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
4	1.000	

Results for firm: 5

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
----------	----------	--------	-------

projected	value	movement	movement
-----------	-------	----------	----------

value			
output 1	1670.800	0.000	0.000
1670.800			
output 2	172703.000	0.000	0.000
172703.000			
input 1	7110.000	0.000	0.000
7110.000			
input 2	3.680	0.000	0.000
3.680			
input 3	5.580	0.000	0.000
5.580			
input 4	3.600	0.000	0.000
3.600			
input 5	5.520	0.000	0.000
5.520			
input 6	14.000	0.000	0.000
14.000			
input 7	10.000	0.000	0.000
10.000			
input 8	82.000	0.000	0.000
82.000			
input 9	14.700	0.000	0.000
14.700			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
5	1.000	

Results for firm: 6

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
----------	----------	--------	-------

projected	value	movement	movement
-----------	-------	----------	----------

value			
output 1	1660.750	0.000	0.000
1660.750			
output 2	242439.000	0.000	0.000
242439.000			
input 1	7961.000	0.000	0.000
7961.000			
input 2	11.780	0.000	0.000
11.780			
input 3	7.090	0.000	0.000
7.090			
input 4	11.680	0.000	0.000
11.680			
input 5	7.000	0.000	0.000
7.000			
input 6	16.000	0.000	0.000
16.000			
input 7	5.000	0.000	0.000
5.000			
input 8	55.000	0.000	0.000
55.000			
input 9	22.470	0.000	0.000
22.470			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
6	1.000	

Results for firm: 7

Technical efficiency = 0.786

Scale efficiency = 0.939 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

output	1	886.760	0.000	0.000
886.760				
output	2	160543.000	0.000	0.000
160543.000				
input	1	3748.840	-802.298	0.000
2946.542				
input	2	14.310	-3.063	-3.291
7.957				
input	3	17.740	-3.797	-7.197
6.746				
input	4	14.970	-3.204	-2.930
8.836				
input	5	19.090	-4.085	-8.037
6.967				
input	6	11.000	-2.354	0.000
8.646				
input	7	9.090	-1.945	0.000
7.145				
input	8	49.860	-10.671	0.000
39.189				
input	9	17.800	-3.809	0.000
13.991				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
29	0.127	
26	0.229	
16	0.025	
51	0.013	
38	0.216	
48	0.330	
37	0.061	

Results for firm: 8

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

output	1	1148.000	0.000	0.000
1148.000				
output	2	209753.000	0.000	0.000
209753.000				
input	1	6027.000	0.000	0.000
6027.000				
input	2	8.390	0.000	0.000
8.390				
input	3	14.150	0.000	0.000
14.150				
input	4	11.490	0.000	0.000
11.490				
input	5	15.130	0.000	0.000
15.130				

input	6	16.000	0.000	0.000
16.000				

input	7	6.000	0.000	0.000
6.000				

input	8	41.250	0.000	0.000
41.250				

input	9	26.780	0.000	0.000
26.780				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
8	1.000	

Results for firm: 9

Technical efficiency = 0.779

Scale efficiency = 0.988 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

output	1	676.000	0.000	0.000
676.000				
output	2	158622.000	0.000	0.000
158622.000				
input	1	3444.000	-761.621	0.000
2682.379				
input	2	8.610	-1.904	-3.330
3.376				
input	3	6.140	-1.358	-0.912
3.870				
input	4	8.600	-1.902	-3.394
3.305				
input	5	6.120	-1.353	-0.946
3.821				
input	6	12.000	-2.654	-5.156
4.190				
input	7	8.000	-1.769	0.000
6.231				
input	8	56.000	-12.384	-6.028
37.587				
input	9	24.950	-5.518	-2.156
17.276				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
51	0.549	
48	0.104	
26	0.016	
37	0.331	

Results for firm: 10

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			
	value	movement	movement

output	1	1260.000	0.000	0.000
1260.000				
output	2	164038.000	0.000	0.000
164038.000				
input	1	4378.000	0.000	0.000
4378.000				
input	2	4.470	0.000	0.000
4.470				
input	3	8.020	0.000	0.000
8.020				

input	4	5.400	0.000	0.000
5.400				
input	5	7.240	0.000	0.000
7.240				
input	6	15.000	0.000	0.000
15.000				
input	7	5.000	0.000	0.000
5.000				
input	8	185.000	0.000	0.000
185.000				
input	9	13.660	0.000	0.000
13.660				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
10	1.000	

Results for firm: 11

Technical efficiency = 0.995

Scale efficiency = 0.712 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	631.500	0.000	0.000
631.500				
output	2	114878.000	0.000	6690.893
121568.893				
input	1	4616.600	-23.029	-2104.242
2489.329				
input	2	6.400	-0.032	-0.053
6.315				
input	3	5.760	-0.029	-1.857
3.874				
input	4	7.460	-0.037	0.000
7.423				
input	5	4.610	-0.023	-0.287
4.300				
input	6	1.980	-0.010	0.000
1.970				
input	7	6.910	-0.034	0.000
6.876				
input	8	60.000	-0.299	-10.230
49.470				
input	9	14.800	-0.074	-1.704
13.022				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.379	
51	0.207	
48	0.105	
26	0.308	

Results for firm: 12

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.233 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	141.000	0.000	0.000
141.000				
output	2	15820.000	0.000	0.000
15820.000				
input	1	1150.000	0.000	0.000
1150.000				

input	2	16.710	0.000	0.000
16.710				
input	3	14.670	0.000	0.000
14.670				
input	4	15.160	0.000	0.000
15.160				
input	5	14.240	0.000	0.000
14.240				
input	6	15.000	0.000	0.000
15.000				
input	7	13.000	0.000	0.000
13.000				
input	8	82.000	0.000	0.000
82.000				
input	9	7.790	0.000	0.000
7.790				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
12	1.000	

Results for firm: 13

Technical efficiency = 0.682

Scale efficiency = 0.743 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	826.310	0.000	0.000
826.310				
output	2	83482.000	0.000	21190.947
104672.947				
input	1	4600.570	-1464.504	-140.597
2995.468				
input	2	6.970	-2.219	0.000
4.751				
input	3	8.780	-2.795	-1.087
4.898				
input	4	7.620	-2.426	-0.086
5.108				
input	5	9.700	-3.088	-1.272
5.340				
input	6	7.000	-2.228	0.000
4.772				
input	7	9.000	-2.865	0.000
6.135				
input	8	81.000	-25.785	-5.945
49.271				
input	9	15.100	-4.807	0.000
10.293				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
24	0.562	
51	0.005	
16	0.134	
56	0.269	
37	0.031	

Results for firm: 14

Technical efficiency = 0.763

Scale efficiency = 0.944 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
value			

output	1	616.000	0.000	109.712
725.712				
output	2	155358.000	0.000	0.000
155358.000				
input	1	3631.000	-861.233	0.000
2769.767				
input	2	5.840	-1.385	0.000
4.455				
input	3	5.880	-1.395	0.000
4.485				
input	4	6.190	-1.468	-0.164
4.557				
input	5	5.970	-1.416	-0.003
4.551				
input	6	18.000	-4.269	-9.626
4.105				
input	7	15.000	-3.558	-5.422
6.020				
input	8	78.000	-18.501	-19.469
40.030				
input	9	19.000	-4.507	0.000
14.493				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
37	0.265	
48	0.122	
58	0.020	
24	0.280	
51	0.313	

Results for firm: 15
 Technical efficiency = 0.829
 Scale efficiency = 0.531 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	444.780	0.000	0.000
444.780				
output	2	62742.000	0.000	0.000
62742.000				
input	1	2224.000	-379.749	0.000
1844.251				
input	2	7.010	-1.197	-0.988
4.825				
input	3	6.990	-1.194	-1.773
4.024				
input	4	5.480	-0.936	0.000
4.544				
input	5	10.140	-1.731	-3.917
4.491				
input	6	15.000	-2.561	-8.963
3.475				
input	7	10.000	-1.708	-0.900
7.393				
input	8	67.000	-11.440	-1.975
53.585				
input	9	11.280	-1.926	0.000
9.354				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.038	
34	0.103	
12	0.011	
24	0.216	
56	0.632	

Results for firm: 16
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	2578.600	0.000	0.000
2578.600				
output	2	82011.000	0.000	0.000
82011.000				
input	1	7296.060	0.000	0.000
7296.060				
input	2	3.540	0.000	0.000
3.540				
input	3	5.580	0.000	0.000
5.580				
input	4	4.200	0.000	0.000
4.200				
input	5	5.960	0.000	0.000
5.960				
input	6	16.000	0.000	0.000
16.000				
input	7	8.000	0.000	0.000
8.000				
input	8	51.000	0.000	0.000
51.000				
input	9	14.500	0.000	0.000
14.500				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	1.000	

Results for firm: 17
 Technical efficiency = 0.923
 Scale efficiency = 0.535 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	295.000	0.000	0.000
295.000				
output	2	47739.000	0.000	7791.233
55530.233				
input	1	1609.020	-124.231	-178.191
1306.598				
input	2	3.540	-0.273	-0.430
2.837				
input	3	5.490	-0.424	-1.956
3.110				
input	4	2.740	-0.212	0.000
2.528				
input	5	6.100	-0.471	-1.956
3.673				
input	6	10.000	-0.772	-5.712
3.516				
input	7	9.060	-0.700	-1.528
6.833				
input	8	55.020	-4.248	0.000
50.772				
input	9	12.000	-0.927	0.000
11.073				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
16	0.015
37	0.238
56	0.633
51	0.114

Results for firm: 18

Technical efficiency = 0.550

Scale efficiency = 0.923 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		value	movement	movement
output	1	798.000	0.000	0.000
798.000				
output	2	145033.000	0.000	0.000
145033.000				
input	1	4791.000	-2154.841	0.000
2636.159				
input	2	10.970	-4.934	-0.469
5.568				
input	3	7.180	-3.229	0.000
3.951				
input	4	11.100	-4.992	-0.607
5.501				
input	5	7.440	-3.346	0.000
4.094				
input	6	29.750	-13.381	-11.373
4.996				
input	7	12.500	-5.622	0.000
6.878				
input	8	86.360	-38.842	-5.335
42.183				
input	9	30.700	-13.808	-3.470
13.422				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
35	0.023
51	0.098
48	0.247
37	0.398
56	0.080
58	0.154

Results for firm: 19

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		value	movement	movement
output	1	1314.880	0.000	0.000
1314.880				
output	2	345726.000	0.000	0.000
345726.000				
input	1	6042.570	0.000	0.000
6042.570				
input	2	17.970	0.000	0.000
17.970				
input	3	8.520	0.000	0.000
8.520				
input	4	21.030	0.000	0.000
21.030				
input	5	8.480	0.000	0.000
8.480				

input	6	19.000	0.000	0.000
19.000				
input	7	12.000	0.000	0.000
12.000				
input	8	52.000	0.000	0.000
52.000				
input	9	18.790	0.000	0.000
18.790				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
19	1.000

Results for firm: 20

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		value	movement	movement
output	1	806.000	0.000	0.000
806.000				
output	2	193933.000	0.000	0.000
193933.000				
input	1	3509.980	0.000	0.000
3509.980				
input	2	6.620	0.000	0.000
6.620				
input	3	8.130	0.000	0.000
8.130				
input	4	7.320	0.000	0.000
7.320				
input	5	9.650	0.000	0.000
9.650				
input	6	7.000	0.000	0.000
7.000				
input	7	7.000	0.000	0.000
7.000				
input	8	45.000	0.000	0.000
45.000				
input	9	11.900	0.000	0.000
11.900				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
20	1.000

Results for firm: 21

Technical efficiency = 0.914

Scale efficiency = 0.605 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value		value	movement	movement
output	1	422.990	0.000	25.047
448.037				
output	2	79868.000	0.000	28869.291
108737.291				
input	1	2149.000	-185.282	0.000
1963.718				
input	2	12.760	-1.100	-8.719
2.941				
input	3	7.060	-0.609	-2.102
4.349				
input	4	5.660	-0.488	-2.076
3.096				

input	5	5.100	-0.440	0.000
4.660				
input	6	7.000	-0.604	0.000
6.396				
input	7	7.000	-0.604	-2.018
4.379				
input	8	39.000	-3.362	0.000
35.638				
input	9	19.970	-1.722	-5.595
12.653				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.046	
51	0.100	
37	0.826	
35	0.028	

Results for firm: 22

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
output	1	1442.000	0.000
1442.000			
output	2	263674.000	0.000
263674.000			
input	1	6461.000	0.000
6461.000			
input	2	13.720	0.000
13.720			
input	3	13.270	0.000
13.270			
input	4	18.880	0.000
18.880			
input	5	14.300	0.000
14.300			
input	6	8.000	0.000
8.000			
input	7	11.000	0.000
11.000			
input	8	51.000	0.000
51.000			
input	9	16.530	0.000
16.530			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
22	1.000	

Results for firm: 23

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
output	1	1265.180	0.000
1265.180			
output	2	284439.000	0.000
284439.000			
input	1	6244.560	0.000
6244.560			

input	2	23.510	0.000	0.000
23.510				
input	3	16.890	0.000	0.000
16.890				
input	4	26.390	0.000	0.000
26.390				
input	5	18.740	0.000	0.000
18.740				
input	6	10.000	0.000	0.000
10.000				
input	7	11.000	0.000	0.000
11.000				
input	8	179.000	0.000	0.000
179.000				
input	9	15.260	0.000	0.000
15.260				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
23	1.000	

Results for firm: 24

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
output	1	766.530	0.000
766.530			
output	2	152721.000	0.000
152721.000			
input	1	3162.940	0.000
3162.940			
input	2	6.040	0.000
6.040			
input	3	5.930	0.000
5.930			
input	4	6.780	0.000
6.780			
input	5	6.240	0.000
6.240			
input	6	3.310	0.000
3.310			
input	7	4.930	0.000
4.930			
input	8	45.070	0.000
45.070			
input	9	9.760	0.000
9.760			

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
24	1.000	

Results for firm: 25

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.711 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected	value	movement	movement
output	1	446.830	0.000
446.830			
output	2	98186.000	0.000
98186.000			

input	1	2391.400	0.000	0.000
2391.400				
input	2	5.220	0.000	0.000
5.220				
input	3	6.190	0.000	0.000
6.190				
input	4	6.390	0.000	0.000
6.390				
input	5	6.760	0.000	0.000
6.760				
input	6	3.000	0.000	0.000
3.000				
input	7	5.240	0.000	0.000
5.240				
input	8	124.000	0.000	0.000
124.000				
input	9	12.450	0.000	0.000
12.450				

LISTING OF PEERS:
peer lambda weight
25 1.000

Results for firm: 26
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	969.000	0.000	0.000
969.000				
output	2	185125.000	0.000	0.000
185125.000				
input	1	4320.000	0.000	0.000
4320.000				
input	2	12.260	0.000	0.000
12.260				
input	3	5.870	0.000	0.000
5.870				
input	4	17.120	0.000	0.000
17.120				
input	5	6.680	0.000	0.000
6.680				
input	6	1.230	0.000	0.000
1.230				
input	7	4.000	0.000	0.000
4.000				
input	8	48.000	0.000	0.000
48.000				
input	9	11.780	0.000	0.000
11.780				

LISTING OF PEERS:
peer lambda weight
26 1.000

Results for firm: 27
Technical efficiency = 0.918
Scale efficiency = 0.655 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	419.710	0.000	0.000
419.710				

output	2	90738.000	0.000	9107.881
99845.881				
input	1	1898.850	-155.751	0.000
1743.099				
input	2	16.150	-1.325	-11.732
3.093				
input	3	17.780	-1.458	-11.924
4.397				
input	4	15.180	-1.245	-10.671
3.263				
input	5	17.220	-1.412	-11.012
4.795				
input	6	7.000	-0.574	-0.108
6.318				
input	7	9.000	-0.738	-3.813
4.449				
input	8	40.000	-3.281	0.000
36.719				
input	9	17.360	-1.424	-4.539
11.397				

LISTING OF PEERS:
peer lambda weight
37 0.864
48 0.092
56 0.045

Results for firm: 28
Technical efficiency = 0.986
Scale efficiency = 0.728 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected	value	movement	movement	
output	1	515.360	0.000	44.357
559.717				
output	2	119775.000	0.000	0.000
119775.000				
input	1	2499.810	-35.510	0.000
2464.300				
input	2	14.050	-0.200	-8.508
5.342				
input	3	8.950	-0.127	-3.535
5.288				
input	4	12.730	-0.181	-7.160
5.389				
input	5	9.950	-0.141	-4.399
5.410				
input	6	10.000	-0.142	-3.484
6.374				
input	7	9.000	-0.128	-3.798
5.074				
input	8	37.000	-0.526	0.000
36.474				
input	9	10.980	-0.156	0.000
10.824				

LISTING OF PEERS:
peer lambda weight
37 0.649
24 0.080
34 0.204
48 0.066

Results for firm: 29
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 0.959 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable projected		original value	radial movement	slack movement
output	1	436.310	0.000	0.000
436.310				
output	2	143078.000	0.000	0.000
143078.000				
input	1	2259.230	0.000	0.000
2259.230				
input	2	9.870	0.000	0.000
9.870				
input	3	11.410	0.000	0.000
11.410				
input	4	10.070	0.000	0.000
10.070				
input	5	12.170	0.000	0.000
12.170				
input	6	8.000	0.000	0.000
8.000				
input	7	8.000	0.000	0.000
8.000				
input	8	28.000	0.000	0.000
28.000				
input	9	16.160	0.000	0.000
16.160				
LISTING OF PEERS:				
peer	lambda	weight		
29	1.000			

Results for firm: 30
 Technical efficiency = 0.815
 Scale efficiency = 0.839 (irs)
 PROJECTION SUMMARY:

variable projected		original value	radial movement	slack movement
output	1	379.000	0.000	267.257
646.257				
output	2	96755.000	0.000	0.000
96755.000				
input	1	1749.000	-322.738	0.000
1426.262				
input	2	11.290	-2.083	-3.682
5.525				
input	3	10.880	-2.008	-5.606
3.266				
input	4	13.070	-2.412	-5.949
4.709				
input	5	11.250	-2.076	-5.747
3.427				
input	6	9.880	-1.823	-6.057
2.000				
input	7	16.880	-3.115	-4.291
9.474				
input	8	67.000	-12.363	-3.991
50.646				
input	9	22.550	-4.161	-6.902
11.487				
LISTING OF PEERS:				
peer	lambda	weight		
48	0.491			
56	0.509			

Results for firm: 31
 Technical efficiency = 0.827
 Scale efficiency = 0.932 (irs)

variable projected		original value	radial movement	slack movement
output	1	1010.790	0.000	0.000
1010.790				
output	2	164462.000	0.000	0.000
164462.000				
input	1	3575.620	-619.422	0.000
2956.198				
input	2	10.400	-1.802	-1.146
7.452				
input	3	13.490	-2.337	-5.920
5.233				
input	4	12.760	-2.210	-3.282
7.267				
input	5	18.670	-3.234	-10.324
5.112				
input	6	8.000	-1.386	-3.293
3.321				
input	7	41.000	-7.103	-25.932
7.966				
input	8	186.000	-32.222	-110.601
43.178				
input	9	14.210	-2.462	0.000
11.748				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.026	
34	0.073	
48	0.450	
24	0.451	

Results for firm: 32
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 1.000 (crs)

variable projected		original value	radial movement	slack movement
output	1	1596.720	0.000	0.000
1596.720				
output	2	203084.000	0.000	0.000
203084.000				
input	1	6665.370	0.000	0.000
6665.370				
input	2	10.680	0.000	0.000
10.680				
input	3	9.060	0.000	0.000
9.060				
input	4	11.560	0.000	0.000
11.560				
input	5	8.860	0.000	0.000
8.860				
input	6	8.000	0.000	0.000
8.000				
input	7	9.000	0.000	0.000
9.000				
input	8	44.000	0.000	0.000
44.000				
input	9	16.770	0.000	0.000
16.770				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
32	1.000	

Results for firm: 33

Technical efficiency = 0.823

Scale efficiency = 0.848 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement	
output	1	572.130	0.000	201.316
773.446				
output	2	146088.000	0.000	17430.071
163518.071				
input	1	3200.430	-566.172	0.000
2634.258				
input	2	8.000	-1.415	-2.502
4.083				
input	3	9.980	-1.766	-4.695
3.519				
input	4	10.240	-1.812	-4.816
3.612				
input	5	11.490	-2.033	-6.119
3.338				
input	6	3.500	-0.619	0.000
2.881				
input	7	9.600	-1.698	0.000
7.902				
input	8	50.000	-8.845	0.000
41.155				
input	9	25.650	-4.538	-3.371
17.742				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.249	
56	0.111	
51	0.579	
37	0.060	

Results for firm: 34

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.992 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement	
output	1	932.000	0.000	0.000
932.000				
output	2	163774.000	0.000	0.000
163774.000				
input	1	4539.000	0.000	0.000
4539.000				
input	2	12.990	0.000	0.000
12.990				
input	3	7.830	0.000	0.000
7.830				
input	4	12.190	0.000	0.000
12.190				
input	5	6.960	0.000	0.000
6.960				
input	6	7.000	0.000	0.000
7.000				

input 7 8.000 0.000 0.000

8.000

input 8 36.000 0.000 0.000

36.000

input 9 8.880 0.000 0.000

8.880

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
34	1.000	

Results for firm: 35

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement	
output	1	879.660	0.000	0.000
879.660				
output	2	79867.000	0.000	0.000
79867.000				
input	1	3198.330	0.000	0.000
3198.330				
input	2	6.470	0.000	0.000
6.470				
input	3	2.920	0.000	0.000
2.920				
input	4	4.670	0.000	0.000
4.670				
input	5	2.010	0.000	0.000
2.010				
input	6	8.000	0.000	0.000
8.000				
input	7	8.000	0.000	0.000
8.000				
input	8	35.500	0.000	0.000
35.500				
input	9	19.890	0.000	0.000
19.890				

input	6	7.000	0.000	0.000
7.000				
input	7	8.000	0.000	0.000
8.000				
input	8	117.000	0.000	0.000
117.000				
input	9	18.040	0.000	0.000
18.040				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
36	1.000	

Results for firm: 37

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.953 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

value			
-------	--	--	--

output	1	354.270	0.000	0.000
--------	---	---------	-------	-------

354.270				
---------	--	--	--	--

output	2	95632.000	0.000	0.000
--------	---	-----------	-------	-------

95632.000				
-----------	--	--	--	--

input	1	1747.810	0.000	0.000
-------	---	----------	-------	-------

1747.810				
----------	--	--	--	--

input	2	2.560	0.000	0.000
-------	---	-------	-------	-------

2.560				
-------	--	--	--	--

input	3	4.530	0.000	0.000
-------	---	-------	-------	-------

4.530				
-------	--	--	--	--

input	4	2.900	0.000	0.000
-------	---	-------	-------	-------

2.900				
-------	--	--	--	--

input	5	5.000	0.000	0.000
-------	---	-------	-------	-------

5.000				
-------	--	--	--	--

input	6	7.000	0.000	0.000
-------	---	-------	-------	-------

7.000				
-------	--	--	--	--

input	7	3.570	0.000	0.000
-------	---	-------	-------	-------

3.570				
-------	--	--	--	--

input	8	35.000	0.000	0.000
-------	---	--------	-------	-------

35.000				
--------	--	--	--	--

input	9	11.240	0.000	0.000
-------	---	--------	-------	-------

11.240				
--------	--	--	--	--

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
37	1.000	

Results for firm: 38

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.926 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

value			
-------	--	--	--

output	1	578.610	0.000	0.000
--------	---	---------	-------	-------

578.610				
---------	--	--	--	--

output	2	138950.000	0.000	0.000
--------	---	------------	-------	-------

138950.000				
------------	--	--	--	--

input	1	2780.000	0.000	0.000
-------	---	----------	-------	-------

2780.000				
----------	--	--	--	--

input	2	4.240	0.000	0.000
-------	---	-------	-------	-------

4.240				
-------	--	--	--	--

input	3	9.940	0.000	0.000
-------	---	-------	-------	-------

9.940				
-------	--	--	--	--

input	4	4.500	0.000	0.000
-------	---	-------	-------	-------

4.500				
-------	--	--	--	--

input	5	10.200	0.000	0.000
10.200				
input	6	27.000	0.000	0.000
27.000				
input	7	5.000	0.000	0.000
5.000				
input	8	32.000	0.000	0.000
32.000				
input	9	15.230	0.000	0.000
15.230				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
38	1.000	

Results for firm: 39

Technical efficiency = 0.826

Scale efficiency = 0.807 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

value			
-------	--	--	--

output	1	699.868	0.000	0.000
--------	---	---------	-------	-------

699.868				
---------	--	--	--	--

output	2	126770.000	0.000	0.000
--------	---	------------	-------	-------

126770.000				
------------	--	--	--	--

input	1	3310.000	-574.842	0.000
-------	---	----------	----------	-------

2735.158				
----------	--	--	--	--

input	2	17.050	-2.961	-5.760
-------	---	--------	--------	--------

8.329				
-------	--	--	--	--

input	3	16.490	-2.864	-6.106
-------	---	--------	--------	--------

7.521				
-------	--	--	--	--

input	4	18.160	-3.154	-6.551
-------	---	--------	--------	--------

8.456				
-------	--	--	--	--

input	5	18.740	-3.255	-7.868
-------	---	--------	--------	--------

7.618				
-------	--	--	--	--

input	6	9.000	-1.563	-1.729
-------	---	-------	--------	--------

5.708				
-------	--	--	--	--

input	7	14.000	-2.431	-4.465
-------	---	--------	--------	--------

7.104				
-------	--	--	--	--

input	8	169.000	-29.350	-87.362
-------	---	---------	---------	---------

52.288				
--------	--	--	--	--

input	9	11.850	-2.058	0.000
-------	---	--------	--------	-------

9.792				
-------	--	--	--	--

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

24	0.701	
----	-------	--

12	0.200	
----	-------	--

16	0.013	
----	-------	--

48	0.085	
----	-------	--

Results for firm: 40

Technical efficiency = 0.839

Scale efficiency = 0.947 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

value			
-------	--	--	--

output	1	725.669	0.000	0.000
--------	---	---------	-------	-------

725.669				
---------	--	--	--	--

output	2	151928.000	0.000	0.000
--------	---	------------	-------	-------

151928.000				
------------	--	--	--	--

input	1	3363.050	-542.058	0.000
-------	---	----------	----------	-------

2820.992				
----------	--	--	--	--

input	2	5.920	-0.954	0.000
-------	---	-------	--------	-------

4.966				
-------	--	--	--	--

input	3	7.350	-1.185	-0.513
5.652				
input	4	6.960	-1.122	-0.519
5.320				
input	5	7.210	-1.162	0.000
6.048				
input	6	12.000	-1.934	-4.498
5.568				
input	7	14.000	-2.257	-5.990
5.753				
input	8	135.000	-21.759	-64.221
49.020				
input	9	14.790	-2.384	0.000
12.406				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
10	0.056	
48	0.098	
20	0.196	
24	0.270	
37	0.282	
51	0.098	

Results for firm: 41

Technical efficiency = 0.979

Scale efficiency = 0.656 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected				
value	value	movement	movement	
output	1	762.157	0.000	0.000
762.157				
output	2	103897.000	0.000	20466.289
124363.289				
input	1	3635.000	-74.836	-627.380
2932.784				
input	2	6.850	-0.141	-0.499
6.210				
input	3	3.790	-0.078	-0.326
3.386				
input	4	6.700	-0.138	-0.156
6.406				
input	5	3.950	-0.081	0.000
3.869				
input	6	8.000	-0.165	-2.546
5.289				
input	7	7.000	-0.144	0.000
6.856				
input	8	54.000	-1.112	-2.167
50.721				
input	9	12.080	-0.249	0.000
11.831				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
58	0.346	
37	0.258	
35	0.044	
56	0.351	

Results for firm: 42

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.280 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	movement	movement		
output	1	208.908	0.000	0.000
208.908				
output	2	30056.000	0.000	0.000
30056.000				
input	1	1559.000	0.000	0.000
1559.000				
input	2	19.800	0.000	0.000
19.800				
input	3	10.260	0.000	0.000
10.260				
input	4	25.330	0.000	0.000
25.330				
input	5	20.560	0.000	0.000
20.560				
input	6	2.000	0.000	0.000
2.000				
input	7	8.000	0.000	0.000
8.000				
input	8	99.000	0.000	0.000
99.000				
input	9	8.350	0.000	0.000
8.350				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
42	1.000	

Results for firm: 43

Technical efficiency = 0.747

Scale efficiency = 0.440 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	
projected				
value	value	movement	movement	
output	1	312.162	0.000	0.000
312.162				
output	2	42145.000	0.000	0.000
42145.000				
input	1	1806.860	-456.990	-79.479
1270.391				
input	2	9.980	-2.524	-3.927
3.529				
input	3	5.600	-1.416	-1.207
2.977				
input	4	8.030	-2.031	-2.794
3.205				
input	5	4.900	-1.239	0.000
3.661				
input	6	15.000	-3.794	-8.244
2.962				
input	7	10.000	-2.529	0.000
7.471				
input	8	84.000	-21.245	-6.729
56.026				
input	9	12.780	-3.232	0.000
9.548				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
58	0.040	
16	0.023	
24	0.073	
37	0.069	
56	0.795	

Results for firm: 44
 Technical efficiency = 0.647
 Scale efficiency = 0.720 (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected value movement movement
 value
 output 1 771.830 0.000 0.000
 771.830
 output 2 109317.000 0.000 29538.381
 138855.381
 input 1 3837.000 -1353.651 0.000
 2483.349
 input 2 12.680 -4.473 -1.473
 6.734
 input 3 7.820 -2.759 0.000
 5.061
 input 4 11.350 -4.004 -1.053
 6.292
 input 5 7.690 -2.713 -0.059
 4.918
 input 6 21.000 -7.409 -8.321
 5.270
 input 7 13.000 -4.586 -1.143
 7.271
 input 8 58.000 -20.462 0.000
 37.538
 input 9 18.910 -6.671 0.000
 12.239

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 34 0.178
 48 0.357
 35 0.035
 29 0.023
 37 0.407

Results for firm: 45
 Technical efficiency = 0.995
 Scale efficiency = 0.815 (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected value movement movement
 value
 output 1 356.411 0.000 248.798
 605.210
 output 2 93843.000 0.000 0.000
 93843.000
 input 1 1432.140 -7.493 0.000
 1424.647
 input 2 12.000 -0.063 -6.737
 5.200
 input 3 8.470 -0.044 -5.086
 3.339
 input 4 14.470 -0.076 -9.910
 4.484
 input 5 10.220 -0.053 -6.621
 3.545
 input 6 8.000 -0.042 -5.560
 2.398
 input 7 9.000 -0.047 0.000
 8.953
 input 8 109.000 -0.570 -58.741
 49.689

input 9 21.170 -0.111 -9.678
 11.381
 LISTING OF PEERS:
 peer lambda weight
 48 0.435
 37 0.080
 56 0.485

Results for firm: 46
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 0.630 (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected value movement movement
 value
 output 1 179.834 0.000 0.000
 179.834
 output 2 57658.000 0.000 0.000
 57658.000
 input 1 1157.290 0.000 0.000
 1157.290
 input 2 8.980 0.000 0.000
 8.980
 input 3 6.200 0.000 0.000
 6.200
 input 4 7.180 0.000 0.000
 7.180
 input 5 5.960 0.000 0.000
 5.960
 input 6 1.000 0.000 0.000
 1.000
 input 7 12.000 0.000 0.000
 12.000
 input 8 62.000 0.000 0.000
 62.000
 input 9 12.790 0.000 0.000
 12.790

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight
 46 1.000

Results for firm: 47
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 1.000 (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
 variable original radial slack
 projected value movement movement
 value
 output 1 2342.486 0.000 0.000
 2342.486
 output 2 153596.000 0.000 0.000
 153596.000
 input 1 11208.900 0.000 0.000
 11208.900
 input 2 16.490 0.000 0.000
 16.490
 input 3 6.960 0.000 0.000
 6.960
 input 4 12.160 0.000 0.000
 12.160
 input 5 9.610 0.000 0.000
 9.610
 input 6 4.000 0.000 0.000
 4.000

input	7	6.000	0.000	0.000
6.000				
input	8	78.000	0.000	0.000
78.000				
input	9	27.090	0.000	0.000
27.090				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
47	1.000	

Results for firm: 48

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

output	1	1177.847	0.000	0.000
1177.847				

output	2	181105.000	0.000	0.000
181105.000				

input	1	2239.990	0.000	0.000
2239.990				

input	2	8.190	0.000	0.000
8.190				

input	3	4.090	0.000	0.000
4.090				

input	4	7.130	0.000	0.000
7.130				

input	5	3.630	0.000	0.000
3.630				

input	6	2.000	0.000	0.000
2.000				

input	7	11.000	0.000	0.000
11.000				

input	8	42.000	0.000	0.000
42.000				

input	9	14.050	0.000	0.000
14.050				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	1.000	

Results for firm: 49

Technical efficiency = 0.572

Scale efficiency = 0.939 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

output	1	883.520	0.000	140.525
1024.045				

output	2	163790.000	0.000	0.000
163790.000				

input	1	4026.000	-1723.000	0.000
2303.000				

input	2	22.030	-9.428	-5.200
7.402				

input	3	17.420	-7.455	-5.637
4.328				

input	4	23.610	-10.104	-6.783
6.722				

input	5	15.660	-6.702	-4.855
4.103				

input	6	16.000	-6.847	-6.901
2.252				

input	7	74.000	-31.670	-32.712
9.619				

input	8	85.000	-36.377	-4.817
43.806				

input	9	22.490	-9.625	0.000
12.865				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

24	0.192	
----	-------	--

56	0.072	
----	-------	--

48	0.736	
----	-------	--

Results for firm: 50

Technical efficiency = 0.814

Scale efficiency = 0.472 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

output	1	185.009	0.000	41.648
226.657				

output	2	45940.000	0.000	0.000
45940.000				

input	1	1479.000	-275.356	0.000
1203.644				

input	2	12.500	-2.327	-4.163
6.009				

input	3	12.500	-2.327	-5.530
4.643				

input	4	11.420	-2.126	-2.404
6.890				

input	5	12.150	-2.262	-2.800
7.088				

input	6	7.000	-1.303	-2.039
3.657				

input	7	8.000	-1.489	0.000
6.511				

input	8	136.000	-25.320	-52.233
58.447				

input	9	11.830	-2.202	0.000
9.628				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
------	--------	--------

56	0.473	
----	-------	--

42	0.187	
----	-------	--

24	0.011	
----	-------	--

37	0.329	
----	-------	--

Results for firm: 51

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement
-------	-------	----------	----------

output	1	766.240	0.000	0.000
766.240				

output	2	191545.000	0.000	0.000
191545.000				

input	1	3280.200	0.000	0.000
3280.200				

input	2	2.690	0.000	0.000
2.690				

input	3	3.370	0.000	0.000
3.370				
input	4	2.410	0.000	0.000
2.410				
input	5	3.060	0.000	0.000
3.060				
input	6	3.000	0.000	0.000
3.000				
input	7	7.000	0.000	0.000
7.000				
input	8	38.000	0.000	0.000
38.000				
input	9	21.690	0.000	0.000
21.690				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
51	1.000	

Results for firm: 52

Technical efficiency = 0.960

Scale efficiency = 0.967 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement	
output	1	537.955	0.000	294.955
832.910				
output	2	145882.000	0.000	0.000
145882.000				
input	1	2250.000	-90.743	0.000
2159.257				
input	2	12.750	-0.514	-6.008
6.228				
input	3	10.450	-0.421	-5.687
4.341				
input	4	13.130	-0.530	-6.507
6.094				
input	5	10.630	-0.429	-5.862
4.339				
input	6	4.000	-0.161	0.000
3.839				
input	7	8.000	-0.323	0.000
7.677				
input	8	48.000	-1.936	-5.989
40.075				
input	9	18.500	-0.746	-5.011
12.743				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
26	0.065	
48	0.538	
56	0.019	
37	0.378	

Results for firm: 53

Technical efficiency = 0.924

Scale efficiency = 0.539 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement	
output	1	361.175	0.000	51.785
412.959				
output	2	72465.000	0.000	0.000
72465.000				

input	1	2288.000	-173.451	-255.202
1859.347				
input	2	5.630	-0.427	0.000
5.203				
input	3	8.300	-0.629	-3.527
4.144				
input	4	6.500	-0.493	-1.072
4.935				
input	5	8.320	-0.631	-3.138
4.552				
input	6	10.000	-0.758	-6.179
3.063				
input	7	98.000	-7.429	-83.370
7.201				
input	8	100.000	-7.581	-40.364
52.055				
input	9	9.940	-0.754	0.000
9.186				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	0.595	
24	0.260	
34	0.144	

Results for firm: 54

Technical efficiency = 0.812

Scale efficiency = 0.872 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack
projected			

value	value	movement	movement	
output	1	588.053	0.000	274.444
862.497				
output	2	149231.000	0.000	0.000
149231.000				
input	1	3349.000	-628.185	0.000
2720.815				
input	2	8.160	-1.531	-0.580
6.050				
input	3	5.030	-0.943	-0.163
3.924				
input	4	9.800	-1.838	-2.096
5.866				
input	5	4.900	-0.919	0.000
3.981				
input	6	8.000	-1.501	-1.574
4.926				
input	7	9.000	-1.688	0.000
7.312				
input	8	52.000	-9.754	0.000
42.246				
input	9	16.860	-3.162	0.000
13.698				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
48	0.301	
35	0.057	
37	0.342	
51	0.077	
58	0.159	
56	0.064	

Results for firm: 55

Technical efficiency = 0.837

Scale efficiency = 0.989 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable projected		original value	radial movement	slack movement
output	1	612.621	0.000	17.538
630.159				
output	2	159767.000	0.000	0.000
159767.000				
input	1	3315.090	-540.552	0.000
2774.538				
input	2	6.340	-1.034	-2.642
2.664				
input	3	4.770	-0.778	-0.234
3.759				
input	4	6.850	-1.117	-3.134
2.599				
input	5	5.280	-0.861	-0.710
3.709				
input	6	9.000	-1.468	-3.211
4.322				
input	7	7.000	-1.141	0.000
5.859				
input	8	95.000	-15.491	-42.485
37.024				
input	9	27.280	-4.448	-4.621
18.211				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
51	0.667	
37	0.331	
26	0.002	

Results for firm: 56

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.394 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable projected		original value	radial movement	slack movement
output	1	132.584	0.000	0.000
132.584				
output	2	15248.000	0.000	0.000
15248.000				
input	1	639.960	0.000	0.000
639.960				
input	2	2.950	0.000	0.000
2.950				
input	3	2.470	0.000	0.000
2.470				
input	4	2.370	0.000	0.000
2.370				
input	5	3.230	0.000	0.000
3.230				
input	6	2.000	0.000	0.000
2.000				
input	7	8.000	0.000	0.000
8.000				
input	8	59.000	0.000	0.000
59.000				
input	9	9.010	0.000	0.000
9.010				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
56	1.000	

Results for firm: 57

Technical efficiency = 0.828

Scale efficiency = 0.565 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable projected		original value	radial movement	slack movement
output	1	205.697	0.000	99.897
305.595				
output	2	55483.000	0.000	0.000
55483.000				
input	1	1466.620	-252.028	0.000
1214.592				
input	2	13.080	-2.248	-4.974
5.858				
input	3	11.090	-1.906	-5.244
3.941				
input	4	12.610	-2.167	-5.142
5.302				
input	5	9.560	-1.643	-3.609
4.308				
input	6	2.000	-0.344	0.000
1.656				
input	7	11.000	-1.890	0.000
9.110				
input	8	70.000	-12.029	-0.512
57.459				
input	9	22.460	-3.860	-7.840
10.760				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
26	0.076	
46	0.285	
48	0.092	
56	0.547	

Results for firm: 58

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable projected		original value	radial movement	slack movement
output	1	1689.006	0.000	0.000
1689.006				
output	2	262013.000	0.000	0.000
262013.000				
input	1	6105.000	0.000	0.000
6105.000				
input	2	12.200	0.000	0.000
12.200				
input	3	3.520	0.000	0.000
3.520				
input	4	13.330	0.000	0.000
13.330				
input	5	3.910	0.000	0.000
3.910				
input	6	7.000	0.000	0.000
7.000				
input	7	8.000	0.000	0.000
8.000				
input	8	56.000	0.000	0.000
56.000				
input	9	14.100	0.000	0.000
14.100				

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
58	1.000	