



Centre de Recherche en Economie et Droit de l'Energie

**EVALUATION DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE DES REGIONS
MAROCAINES EN TERMES DE CONSOMMATION D'ELECTRICITE
ET CHOIX D'INDICATEURS DE PERFORMANCES**

Najwa EL MOUTEZ, Oum Kaltoum BOUHELAL et Abdallah LAOUINA

Cahier de recherche n° 15.05.112

5 mai 2015

Centre de Recherche en Economie et Droit de l'Energie

CREDEN – Equipe ART Dev – Université Montpellier 1
Faculté d'Economie, Av. Raymond Dugrand, C.S. 79606
34960 Montpellier Cedex 2, France
Tél. : +33 (0)4 34 43 25 04

EVALUATION DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE DES REGIONS MAROCAINES EN TERMES DE CONSOMMATION D'ELECTRICITE ET CHOIX D'INDICATEURS DE PERFORMANCES

Najwa EL MOUTEZ – Centre d'Etudes et de Recherches en Géographie - CERGéo
Pr. Oum Kaltoum BOUHELAL – Ecole Nationale Supérieure des Mines de Rabat - ENSMR
Pr. Abdallah LAOUINA – Centre d'Etudes et de Recherches en Géographie – CERGéo
Université Mohammed V – Faculté des Lettres et des Sciences Humaines - Agdal
Fax: 05 37 20 68 98 Email: najwa.elmoutez@gmail.com

RESUME

L'objectif de cet article est d'évaluer le niveau d'efficacité énergétique en termes de consommation d'électricité dans les différentes régions du Maroc entre 1998 et 2012, et ce, à travers le calcul de deux indicateurs énergétiques, à savoir l'intensité et l'élasticité électriques.

En effet, le Maroc a mis en place une stratégie énergétique nationale dont l'un de ses objectifs principaux est d'améliorer l'efficacité énergétique en rationalisant essentiellement les consommations d'énergie au niveau des différentes régions.

Toutefois, en absence de cartographie régionale de la consommation d'électricité du Maroc, on ignore quelles sont les régions il faut cibler le plus pour améliorer l'efficacité énergétique du pays, puisque nous sommes incapables de savoir si l'augmentation annuelle de la consommation d'électricité dans une région donnée engendre ou non la création de richesse, ni quelles sont les régions qui gaspillent le plus d'énergie électrique.

Cet article se focalise sur l'analyse de l'évolution de la consommation d'électricité dans les différentes régions, ainsi que son niveau de corrélation avec un autre indicateur macroéconomiques qui est le PIB. Pour cela, nous avons calculé l'intensité électrique au niveau des consommations d'électricité et de son Taux de Variation Annuel Moyen sur la période s'étalant entre 1998 et 2012, et nous également calculé l'élasticité électrique sur la même période.

Nous avons par la suite procédé au classement des différentes régions marocaines selon leur niveau d'efficacité énergétique en termes de consommation d'électricité obtenu à partir des résultats de l'analyse de ces deux indicateurs.

Et en guise de conclusion, nous avons identifié les régions les plus économes en énergie électrique et celles qui nécessitent davantage d'efforts pour contribuer positivement au développement de l'efficacité énergétique du Maroc.

INTRODUCTION

La consommation d'électricité et le PIB des régions du Maroc sont loin d'être homogènes, entre 1998 et 2012, certaines régions ont consommé beaucoup d'électricité pour ne produire que peu de richesse, contrairement à d'autres qui ont consommé avec modération en générant de plus en plus de valeur ajoutée.

Dans cet article, nous évaluons la part de la consommation d'électricité de chaque région dans la consommation d'électricité nationale, et ceci nous permet de distinguer les régions qui consomment beaucoup de celles dont la consommation d'électricité reste toujours très faible.

Ensuite, nous vérifions si cette consommation d'électricité a engendré de la valeur ajoutée dans ces régions, et ce, en évaluant l'évolution de la consommation d'électricité par habitant dans ces régions en parallèle avec l'évolution de leur PIB par habitant.

Quoique pour savoir si le niveau de corrélation entre l'évolution des consommations d'électricité et l'évolution du PIB dans une région contribue positivement ou non dans son processus d'efficacité énergétique, nous avons calculé l'intensité électrique annuelle. Et son observation a fait ressortir des régions dont son évolution est vers la hausse et d'autres vers la baisse, mais les fluctuations intermédiaires entre 1998 et 2012 sont parfois importantes et risquent de fausser cette tendance.

En conséquence, pour identifier les régions dont l'intensité électrique tend véritablement à la baisse et sont ainsi efficaces en termes de consommation d'électricité, nous avons calculé le Taux de Variation Moyen Annuel de l'intensité électrique de chaque région, et dressé sur la base des résultats obtenus un classement des régions selon leur niveau d'efficacité énergétique en termes de consommation d'électricité sur la durée s'étalant entre 1998 et 2012.

Par ailleurs, l'efficacité énergétique en termes de consommation d'électricité des différentes régions peut être évaluée sur cette période intégrale de 15 ans par le biais du calcul de l'élasticité électrique, nous avons donc abouti à de nouveaux résultats à partir desquels on a déduit un nouveau classement des régions du Maroc.

Et enfin, nous avons comparé et analysé les deux classements des régions résultant du calcul des deux indicateurs et nous avons identifié quel indicateur reflète le mieux la réalité des régions et quel classement ainsi sera retenu pour l'élaboration de la cartographie régionale des consommations d'électricité au Maroc.

Certes, les résultats obtenus peuvent être interprétés par une tendance vers l'efficacité énergétique mais peuvent également traduire un éventuel changement structurel de l'économie d'une région, ou une nouvelle implantation de projets énergivores dont l'impact sur le PIB n'est pas encore palpable.

Toutefois, nous n'irons pas plus loin dans les détails économiques régionaux car l'objet de cet article est de réaliser une première analyse des statistiques de la consommation d'électricité et du PIB à partir de deux indicateurs qui sont l'intensité électrique et l'élasticité électrique,

puis dresser des classements des régions sur la base des résultats obtenus et les comparer pour choisir lequel de ces indicateurs sera retenu lors de l'élaboration de la cartographie régionale de la consommation d'électricité du Maroc. Et par la suite, dans l'article suivant, nous effectuerons les réajustements nécessaires de ce classement en introduisant plus de précisions sur la réalité économique des régions.

1. La part de chaque région marocaine dans la consommation nationale globale d'électricité

Entre 1998 et 2012¹, la consommation d'électricité dans toutes les régions marocaines a augmenté de manière continue mais avec des quantités très divergentes. En effet, en 2012, la consommation d'électricité de la région du Grand Casablanca a atteint un pic de 6554GWh, tandis que la région de Taza-AlHouceima-Taounate n'a consommé que 480GWh, la région de Laâyoune-Boujdour-Sakia-ElHamra 331GWh et Gelmim-Es-Smara 241GWh. En cette année, la région dont la consommation d'électricité était la plus faible du royaume est Oued-Ed-Dahab-Lagouira avec 65GWh soit le un centième de la consommation de la région du Grand Casablanca !.

Le calcul de la consommation moyenne d'électricité des différentes régions sur ces 15 ans, a ressorti le **Grand Casablanca** comme une région singulière par sa consommation importante d'électricité qui a dépassé en moyenne 4400GWh, soit **le quart de la consommation nationale d'électricité** chaque année et durant toute cette période.

Alors que sept régions marocaines avaient une consommation d'électricité qui a dépassé 1000GWh en moyenne sur 15 ans sans pour autant dépasser le seuil 2000GWh, ces régions sont Rabat-Salé-Zemmour-Zaer (1758GWh), Tanger-Tétouan (1555GWh), Souss-Massa-Daraa (1528GWh), Marrakech Tensift (1393GWh), Chaouia-Ouardigha (1300GWh), Doukala-Abda (1161GWh) et l'Oriental (1018GWh).

Par contre, trois régions n'ont pas franchi en moyenne le seuil de 1000GWh de consommation électrique en 15 ans, il s'agit de Meknès-Tafilalet (925GWh), Fès-Boulmane (825GWh) et Gharb-Chrarda-BeniHsen avec seulement 750GWh.

Les régions dont les consommations moyennes d'électricité sont les plus faibles sont les régions du Sud regroupées avec un total de 411GWh, Tadla-Azilal avec 373GWh et Taza-AlHouceima-Taounate avec 267GWh.

Le graphe suivant illustre comment la consommation nationale d'électricité est répartie sur les régions du Maroc :

() Important : ONEE n'a pas publié la ventilation des ventes d'électricité par région en 2008 et 2009, donc tous les graphes et calculs de cet article ne comprendront pas les valeurs de ces années*

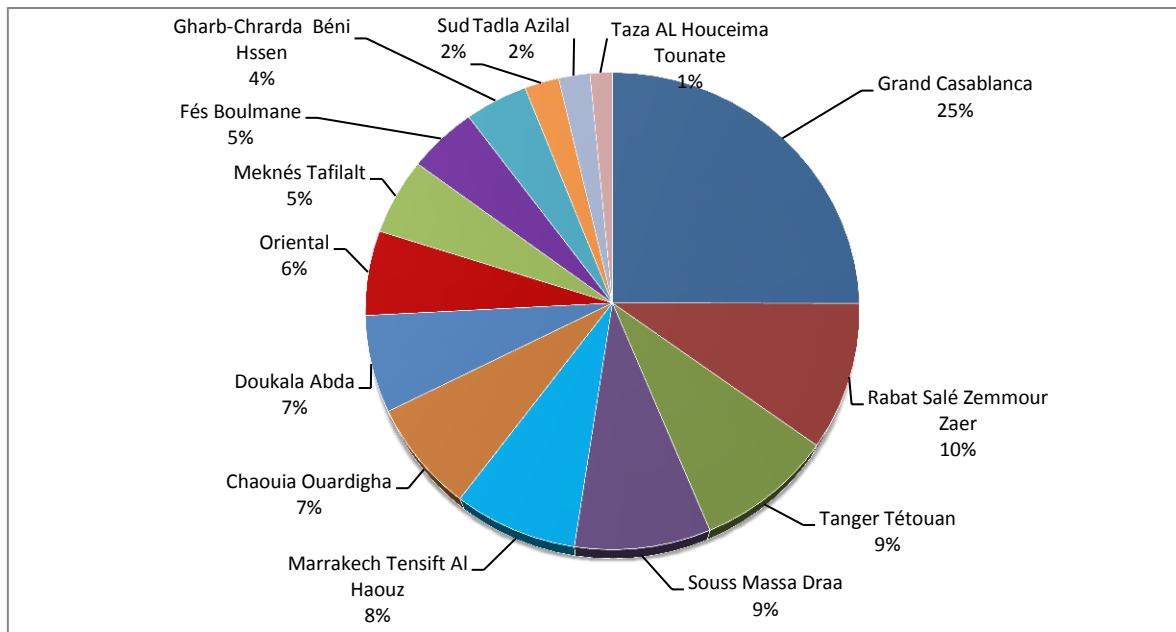


Figure 1

La part de chaque région dans la consommation moyenne d'électricité du Maroc sur la durée s'étalant entre 1998 et 2012

Connaissant l'évolution de la consommation d'électricité entre 1998 et 2012 et la part moyenne de la consommation de l'électricité de chaque région dans la consommation nationale sur cette durée de 15 ans, la question qui se pose maintenant est si cette croissance de consommation a engendré ou non de la richesse dans ces régions et à quel degré ?

Pour répondre à cette question, il faudrait analyser conjointement la croissance de la consommation d'électricité par habitant dans ces régions et l'évolution de leur PIB par habitant entre 1998 et 2012.

2. Analyse de la consommation d'électricité par habitant des régions par rapport à la consommation nationale

La quantité d'électricité consommée dans une région n'est significative que si elle est évaluée par habitant, car si le nombre d'habitants d'une région est faible, même si la quantité d'électricité consommée est modeste, elle peut être suffisante, et parfois si son PIB par habitant est très faible la région peut s'avérer gaspilleuse avec le peu d'électricité qu'elle consomme.

La croissance de la consommation d'électricité des différentes régions par habitant a révélé qu'en 1998 et 2010 cinq régions ont des consommations par habitant supérieures à la moyenne nationale par habitant il s'agit des régions du Grand-Casablanca, Chaouia-Ouardigha, Laâyoune-Boujdour-Sakia-ElHamra, Rabat-Salé-Zemmour-Zaer et Tanger-Tétouan, Quoique depuis 2010, la consommation d'électricité par habitant de la région de Tanger-Tétouan devient inférieure à la moyenne nationale par habitant.

Le graphe ci-dessous montre l'évolution de la consommation d'électricité par habitant de ces cinq régions en plus de la région de Doukala-Abda comparé à la consommation nationale d'électricité par habitant.

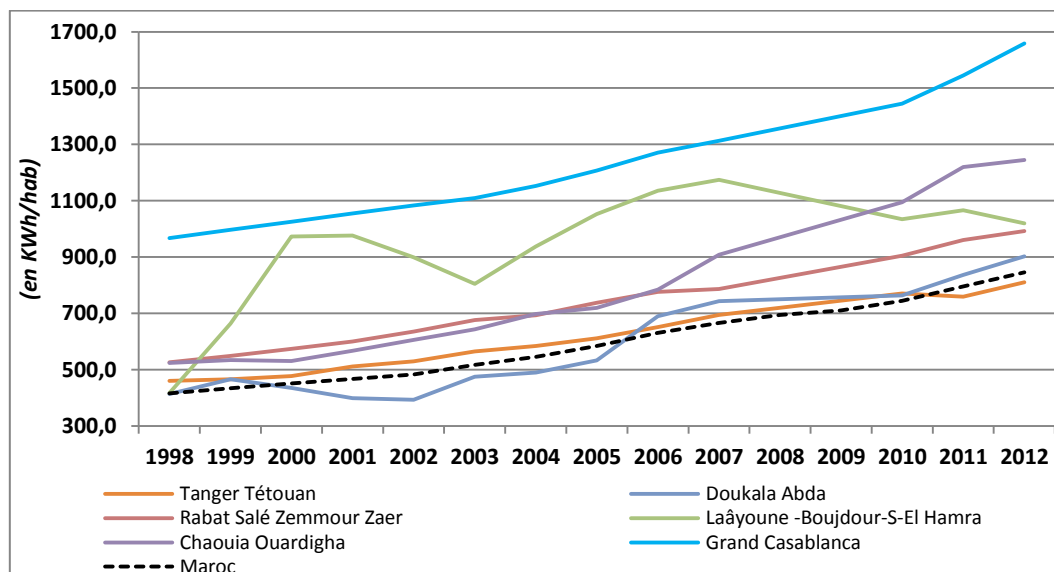


Figure 2

Les régions dont l'évolution de la consommation d'électricité par habitant est supérieure à celle de la consommation nationale d'électricité par habitant

A partir de ce graphe, on constate que :

- La région de Doukala-Abda en 1998 et 1999 avait une consommation d'électricité par habitant supérieure à la moyenne nationale **par habitant**, puis inférieure jusqu'en 2005, et à partir de 2006 elle rebondit au-dessus de la moyenne nationale.
- Bien que la consommation d'électricité de Laâyoune-Boujdour-Sakia-ElHamra a été très faible depuis 2010, soit à la 14^e position avec un pic de 340GWh en 2011, sa consommation **par habitant** a été très importante, en effet, elle est arrivée en 2nd position jusqu'à 2007 (le pic en 2007 avec 1174 KWh/hab) puis 3^e depuis 2010 (les valeurs de 2008 et 2009 n'ont pas été publiées par l'ONEE) mais avec d'énormes fluctuations.
- Pareillement, depuis 2010, la région de Chaouia-Ouardigha qui était classée 6^{ème} en termes de quantité d'électricité consommée remonte en troisième position depuis 2006 ensuite en seconde position depuis 2010 selon le calcul de la consommation d'électricité **par habitant** juste après le grand Casablanca.

Par ailleurs, les onze régions restantes ont des consommations par habitant qui évoluent en dessous de la ligne de la consommation nationale par habitant, comme le montre le graphe ci-dessous :

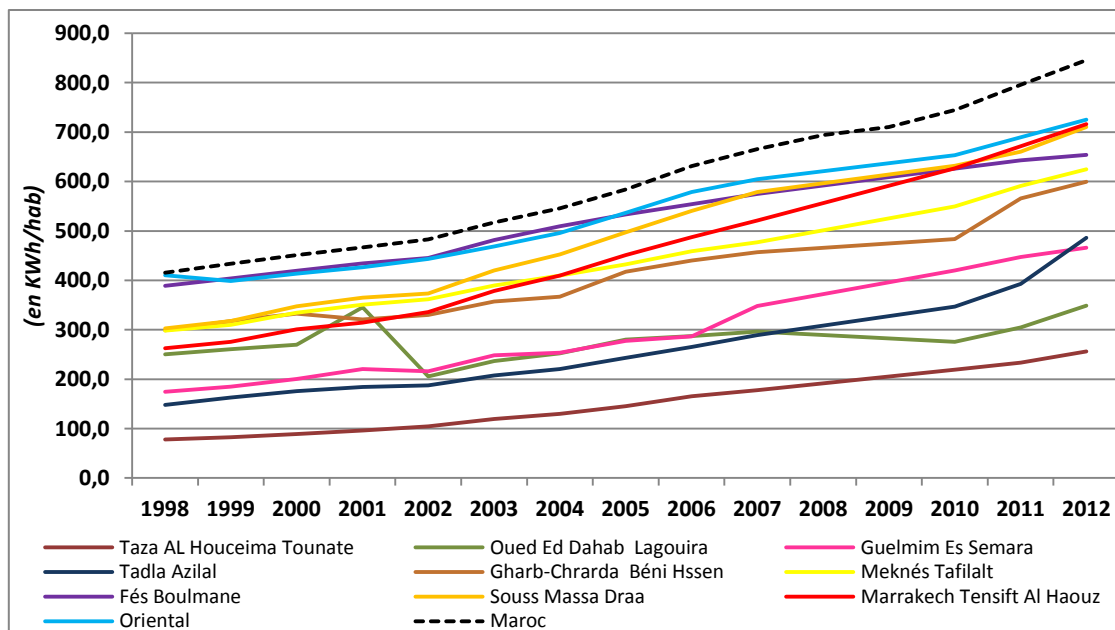


Figure 3

Les régions dont l'évolution de la consommation d'électricité par habitant est inférieure à celle de la consommation nationale d'électricité par habitant

L'observation de ce graphe montre que la consommation d'électricité de la région de Taza-AlHouceima-Taounate qui était supérieure à celle des régions du Sud, devient la région la plus faible si on calcule sa consommation d'électricité **par habitant**, avec un maximum de 256KWh/hab en 2012.

3. Analyse de l'évolution du PIB par habitant des différentes régions par rapport à celle du PIB par habitant national

L'évolution du PIB par habitant des régions montre des comportements différents surtout entre 2006 et 2007 où, en effet, certaines régions ont connu une chute brutale de leur PIB par habitant, tandis que leur consommation d'électricité a progressé normalement, le graphe ci-dessous montre les régions qui ont subi cette chute :

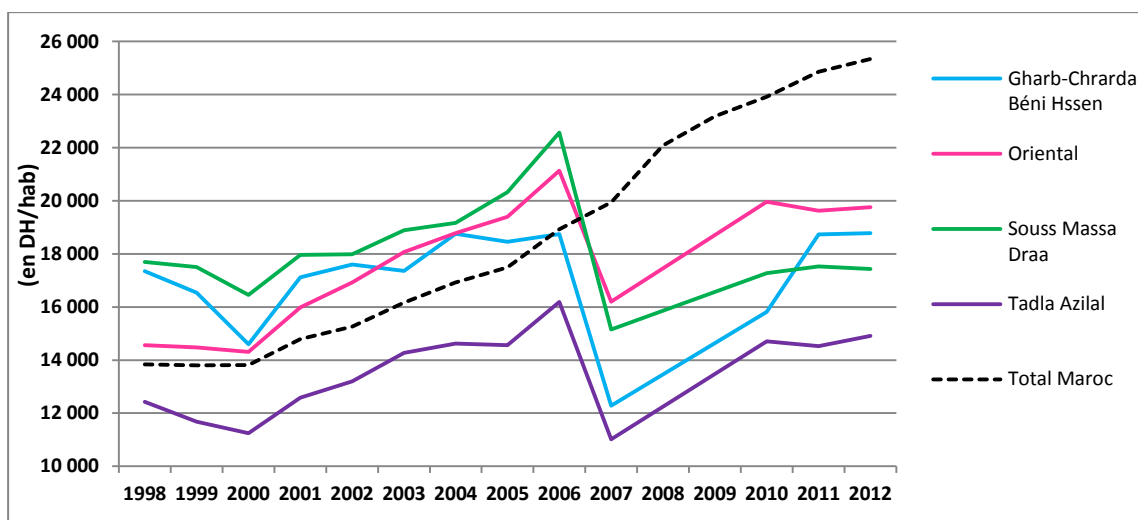


Figure 4

Les régions dont l'évolution du PIB par habitant a connu une chute entre 2006 et 2007

A partir de graphe que l'année 2007 a connu une chute économique pour quatre régions du royaume, en effet :

- Entre 1998 et 2006, trois régions avaient des PIB par habitant qui progressaient au-dessus de la ligne d'évolution du PIB national par habitant, ces régions sont : Souss-Massa-Daraa, Gharb-Chrarda-BeniHsen et l'Oriental. Et entre 2006 et 2007, ces PIB ont chuté considérablement puis un rebondissement depuis 2007,
- De même, la région de Tadla-Azilal avait un PIB par habitant qui progressait entre 1998 et 2006 au-dessous de la moyenne nationale, mais entre 2006 et 2007, son PIB a connu une chute similaire aux régions précédentes puis un rebondissement depuis 2007.

D'autres régions, au contraire, ont vu leur PIB par habitant augmenter considérablement entre 2006 et 2011, c'est le cas de la région du Grand Casablanca, de Rabat Salé Zemmour Zaer, le Sud, le PIB par habitant de la région de Tanger Tétouan n'a pas poursuivi sa croissance importante qu'elle a enregistré en 2007 comme les autres.

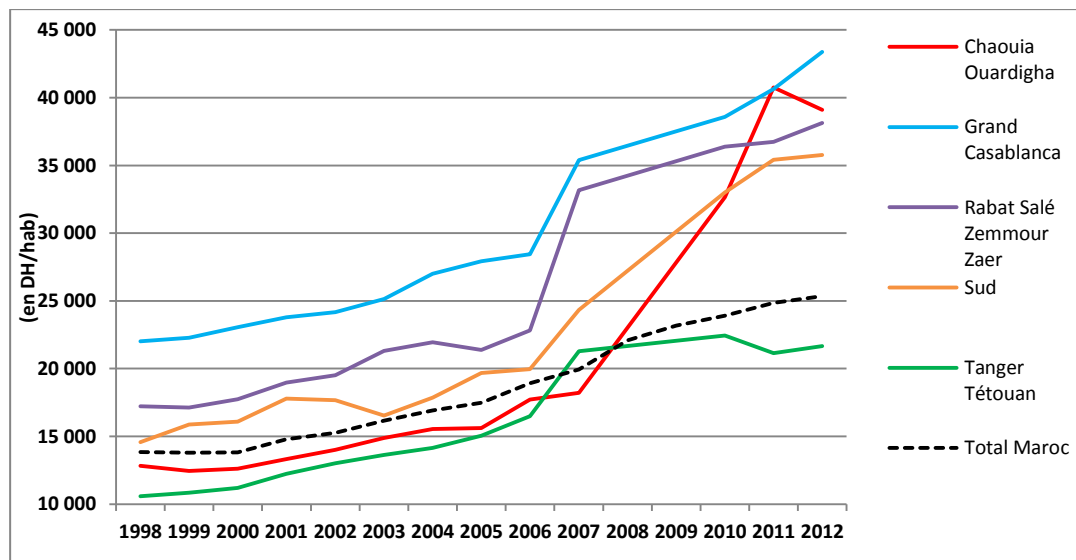


Figure 5

Les régions dont l'évolution du PIB par habitant a connu une augmentation entre 2006 et 2007

A partir du graphe, on constate que Le PIB de la région de Chaouia-Ouardigha a augmenté légèrement entre 2006 et 2007, mais après 2007, sa croissance est plus importante que celles de toutes les autres régions, au point qu'en 2010, son PIB par habitant a dépassé celui de la région du Grand-Casablanca, seulement en 2012 son PIB a diminué mais reste juste après le PIB du Grand-Casablanca.

Les cinq régions restantes ont des PIB par habitant qui ont augmenté lentement mais sûrement, il s'agit des régions de Doukala-Abda, Fès-Boulemane, Méknes-Tafilelt, Marrakech-Tensift-ElHaouz et Taza-AlHouceima-Taounate.

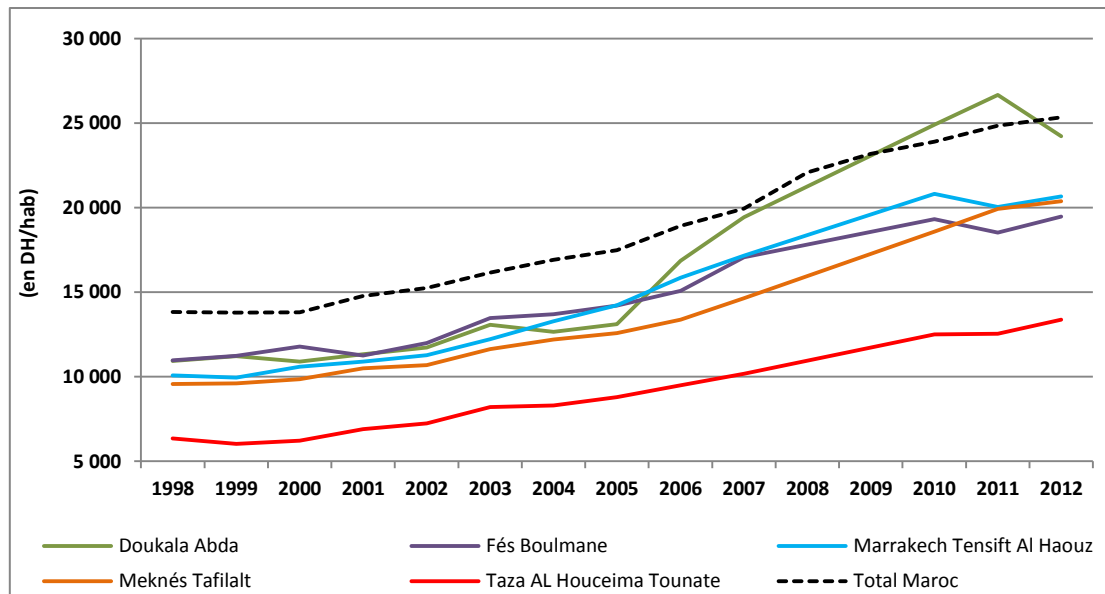


Figure 6

Les régions dont l'évolution du PIB par habitant ont connu un accroissement modéré entre 1998 et 2012

Et si la région du Grand-Casablanca a le PIB par habitant le plus élevé du Maroc entre 1998 et 2012, le plus faible est celui de la région de Taza-AlHouceima-Taounate.

En conséquence, connaître l'évolution de la consommation d'électricité par habitant et celle du PIB par habitant des régions donne une image sur le développement économique et énergétique des régions sur la période qui s'étend entre 1998 et 2012, mais ne dévoile pas le niveau d'efficacité de leur économie du point de vue consommation d'électricité. Pour cela, il faudrait mesurer combien ces consommations d'électricité ont produit de DH du PIB régional, et cela se fait à travers le calcul de l'intensité électrique de ces régions.

4. Analyse du lien entre l'évolution du PIB par habitant et la croissance de la consommation d'électricité par habitant des régions

Pour étudier le lien entre la croissance de la consommation de l'électricité et l'évolution du PIB entre 1998 et 2012 dans les différentes régions du Maroc, ou mesurer leur degré d'efficacité des consommations d'électricité, il nous a fallu calculer et analyser l'intensité électrique dans ces régions.

L'intensité électrique est définie comme le rapport de la consommation d'électricité au PIB, elle identifie le nombre de KWh d'électricité consommé pour produire 1Dh du PIB.

$$I(PIB, Cons. Elect) = \frac{Cons.Elect(n)}{PIB(n)} \quad (n: \text{année de mesure})$$

Si l'intensité électrique diminue au fil des années cela signifie que c'est une économie devient de plus en plus efficace en termes de consommation d'électricité. Et l'idéal est qu'elle soit inférieure à 1 grâce à une diminution de la consommation d'électricité d'un territoire tout en y générant de la valeur ajoutée, mais si sa valeur est élevée, il s'agit d'une économie « gourmande ».

Dans notre cas, le calcul de l'intensité électrique annuelle des régions sur toute la période entre 1998 et 2012, a montré des comportements différents de ces régions. En effet, certaines régions ont connu une tendance globale à la baisse de leur intensité électrique, et d'autres une tendance globale à la hausse.

Toutefois, et compte tenu que la consommation d'électricité de toutes régions ont progressé simplement sans présence d'aucun pic ou chute apparente, la **hausse importante de l'intensité électrique** entre 2006 et 2007 des régions dont le **PIB a chuté** sévèrement en cette année est bien justifiée, et c'est le cas des régions de l'Oriental, Gharb-Chrarda-Béni Hssen, Souss Massa Draa, et Souss-Massa-Daraa.

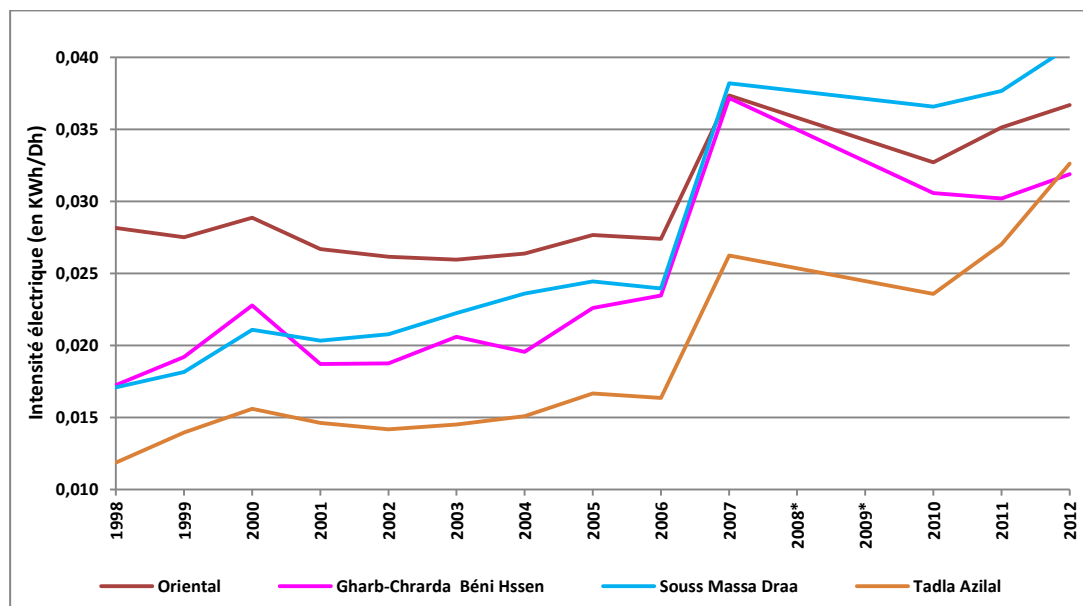


Figure 7

Les régions dont l'intensité électrique est à la hausse en 2007 à cause de la chute du PIB

Ces régions ont rebondi, c'est ce qui se traduit par la baisse de l'intensité électrique à partir de 2007 suivi d'une remontée à partir de 2010. Et globalement sur la période entre 1998 et 2012, ces quatre régions ont des intensités électriques qui tendent à la hausse.

Dans ce cas, cette situation peut s'interpréter par une évolution de la structure du PIB vers une industrialisation récente de la région, par un gaspillage d'électricité ou par des substitutions inter-énergétiques dans la région.

De même pour les régions dont le **PIB a monté** considérablement en 2007, cela justifie la **baisse importante de l'intensité électrique** en cette année, comme c'est le cas des régions du Grand-Casablanca, de Rabat-Salé-Zemmour-Zaer, le Sud et Tanger-Tétouan.

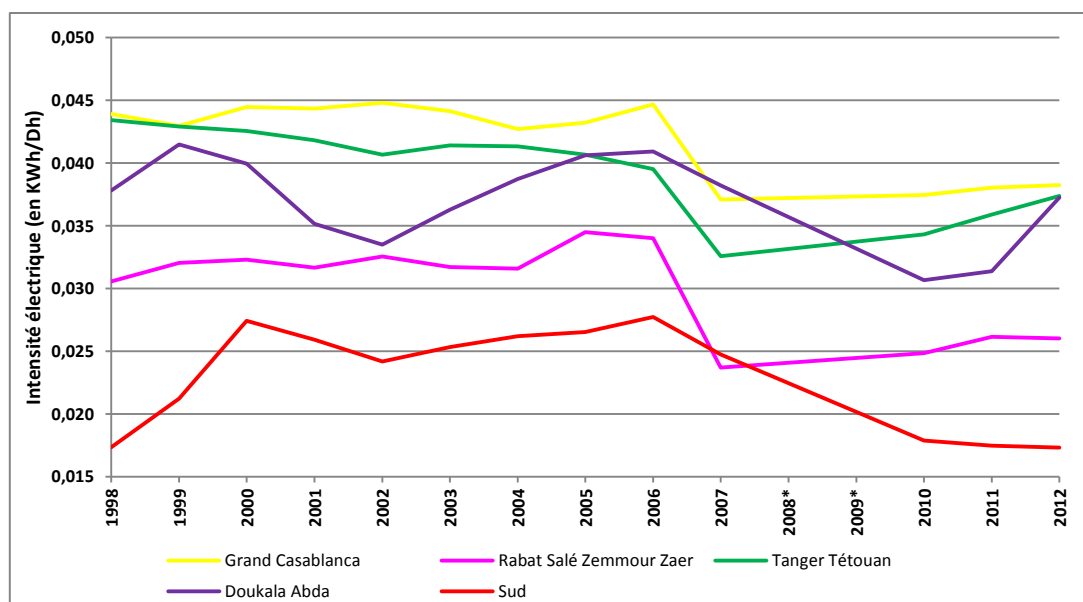


Figure 8

Les régions dont l'intensité électrique a chuté en 2007 à cause de la hausse du PIB

Dans ce cas aussi, cette situation peut traduire une amélioration de leur efficacité ou une évolution de la structure du PIB causé par un processus de départ de certaines industries de la région.

Concernant les régions de Taza-AlHouceima-Taounate, Meknès-Tafilelt et Marrakech-Tensift-ElHaouz dont la consommation d'électricité et le PIB évoluent délicatement et constamment, l'intensité est presque stable entre 2006 et 2007, contrairement à F7s-Boulemane dont le PIB s'est renforcé en 2007, son intensité électrique a également connu une légère réduction en cette année.

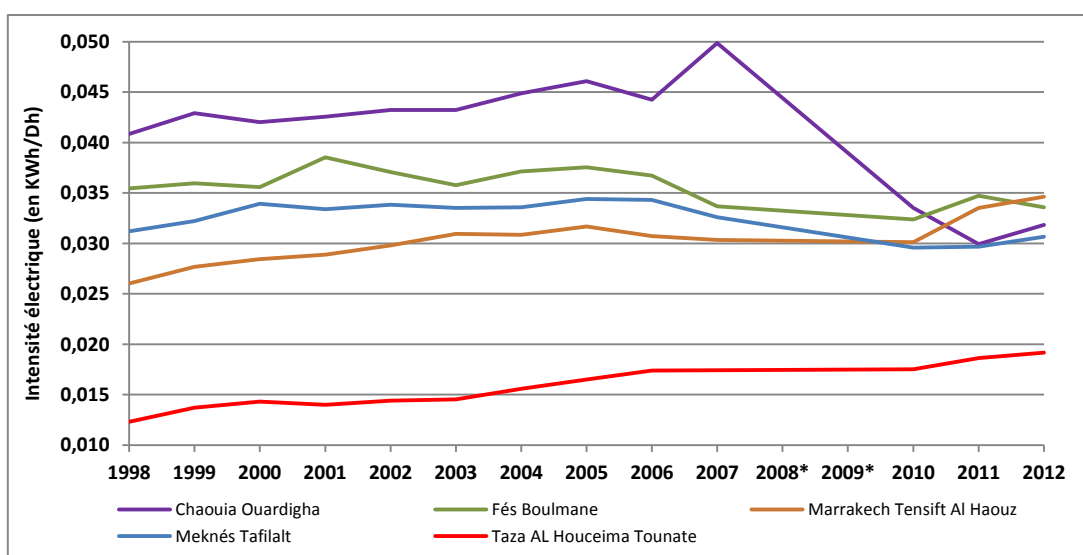


Figure 9

Les régions dont l'intensité électrique se comporte différemment du PIB en 2007

Pour la région de Chaouia-Ouardigha, sa consommation d'électricité et son PIB ont tous-deux augmenté en 2007, mais la croissance de sa consommation d'électricité était plus importante

que son PIB, c'est pour cette raison que son intensité électrique a augmenté de 0.044 à 0.050 en cette année.

Par ailleurs, en observant la période entre 1998 et 2012 dans sa globalité, on constate que six régions ont des intensités électriques qui tendent à la hausse, ces régions ont consommé beaucoup d'électricité pour ne produire qu'une faible valeur ajoutée, il s'agit de l'Oriental, Gharb-Chrarda-BeniHsen, Tadla-Azilal; Taza-AlHouceima-Taounate, Marrakech-Tensift-ElHaouz et Souss-Massa-Daraa.

L'explication immédiate serait de dire que nous sommes en présence d'une situation de gaspillage d'électricité, mais cette tendance à la hausse des intensités électriques peut également être due à :

- Une implantation récente de grands projets structuraux énergivores par leur nature et dont la valeur ajoutée n'est pas encore palpable,
- Ou à une économie basée essentiellement sur des secteurs connus par leur gaspillage d'électricité à savoir, l'agriculture et le tourisme et qui nécessitent probablement des efforts pour améliorer leur efficacité énergétique et contribuer à son amélioration à l'échelle nationale.
- Ou à une structure économique précaire, et c'est le cas des régions de dont la consommation d'électricité et le PIB sont tous deux très faibles.

Les huit régions restantes, ont des intensités électriques très variables mais qui tendent à la baisse, cette tendance peut éventuellement être considérée comme une indication que ces régions suivent une politique d'efficacité énergétique, mais cela peut également s'expliquer par des opérations régionales de substitutions entre les formes d'énergie ou par un changement de la structure du PIB.

En plus, cette tendance à la baisse n'est pas toujours incontestable, si on tient compte des fluctuations intermédiaires entre 1998 et 2012 qui sont parfois très haussées comme c'est le cas des régions de Chaouia Ouardigha, DoukalaAbda, Fès Boulemane et le Sud.

Par ailleurs on remarque que ces fluctuations de l'intensité électrique coïncident souvent avec des chutes et hausses du PIB, causées par des intempéries ou par une crise économique ou politique. Ou dues au redressement du PIB suite à une bonne année agricole par exemple.

Ainsi pour vérifier si effectivement l'intensité électrique tend à la baisse, il faudrait calculer le taux de croissance annuel moyen de l'intensité électrique d'une région. Et si sa valeur est négative on pourrait affirmer que c'est une économie qui a une intensité électrique qui tend véritablement à la baisse, ce qui peut se traduire par une éventuelle efficacité de la consommation électrique de cette région.

5. Calcul et analyse du Taux de Variation Annuel Moyen de l'Intensité électrique:

Le Taux de Variation Annuel Moyen (TVAM) (appelé également Taux de Croissance Annuel Moyen) de l'intensité électrique est défini comme la moyenne géométrique des valeurs annuelles de l'intensité électrique sur une période donnée n :

$$TVAM(I.E) = \left(\sqrt[n]{\frac{\text{valeur finale}}{\text{valeur initiale}}} - 1 \right) \times 100$$

Ce taux nous renseigne sur combien en moyenne sur une période donnée, la consommation d'un KWh d'électricité a engendré de DH dans le PIB d'une économie.

On ne peut dire que l'économie d'un territoire s'améliore en termes d'efficacité énergétique que si ce **taux est négatif ou inférieur à 1**.

Pour le Maroc, sur la période qui s'étend entre 1998 et 2012, le Taux de Variation Annuel Moyen de l'intensité électrique est égal à **0.76**, ceci prouve que globalement malgré sa faible consommation d'énergie électrique, le Maroc a fait des efforts pour améliorer son efficacité de la consommation électrique.

Et à l'échelle régionale, pour distinguer les régions qui ont connu un développement économique qui tend vers l'efficacité en termes de consommation électrique, nous avons calculé ce taux pour les différentes régions du Maroc sur la période de 1998 à 2012 :

Le graphe ci-dessous nous informe sur comment a évolué en moyenne annuelle la consommation de l'électricité de ces régions en 15 ans, leur PIB et leur intensité électrique :

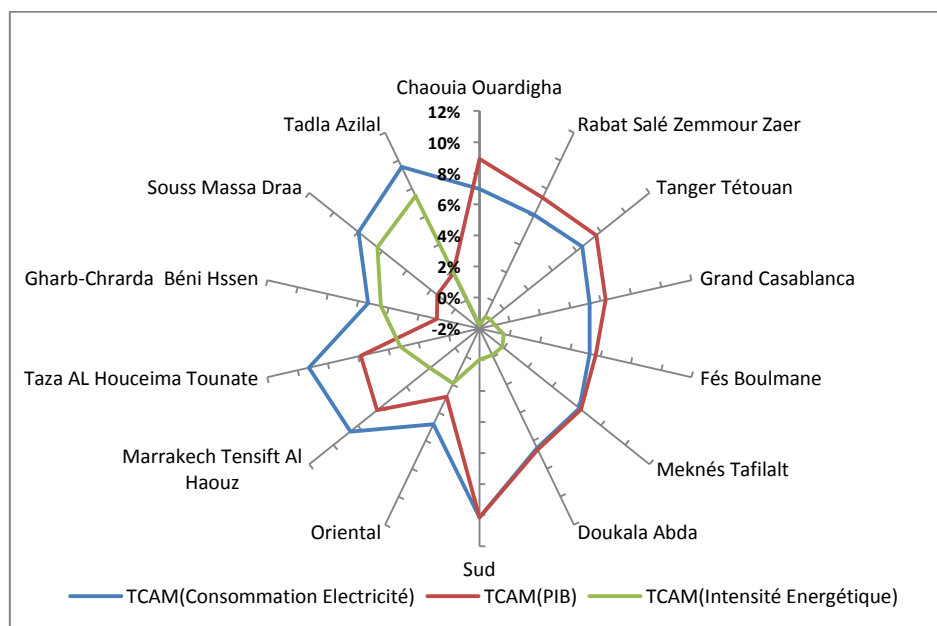


Figure 10

Le TVAM de l'intensité électrique de la consommation d'électricité et du PIB des régions entre 1998 et 2012

On constate que **huit régions** ont des TVAM de l'intensité électrique négatifs et progressent donc vers **l'efficacité desconsommation d'électricité**, ces régions sont de **Tanger-Tétouan, Grand Casablanca, Fès-Boulemane, Doukala-Abda, Chaouia-Ouadigha, Meknès-Tafilelt, le Sud et Rabat-Salé-Zemmour-Zaer**.

Par contre, les **régions les plus gourmandes** électriquement du Maroc, ou celles dont le TVAM de l'intensité électrique a dépassé le seuil de 4% sont **Gharb-Chrarda-BeniHsen, Tadla-Azilal et Souss-Massa-Daraa**,

Et les régions **moyennement gaspilleuses** qui sont **l'Oriental, Marrakech Tensift El Haouz, Taza-AlHouceïme-Taounate**, ces trois dernières régions ont des TVAM de l'intensité électrique variant entre 2% et 4%.

Le graphe ci-après montre le rang de chaque région classée selon son niveau d'efficacité en termes consommation d'électricité, la valeur 1 est attribuée à la région dont l'économie est la plus efficace selon les résultats du calcul du TVAM de l'intensité électrique :

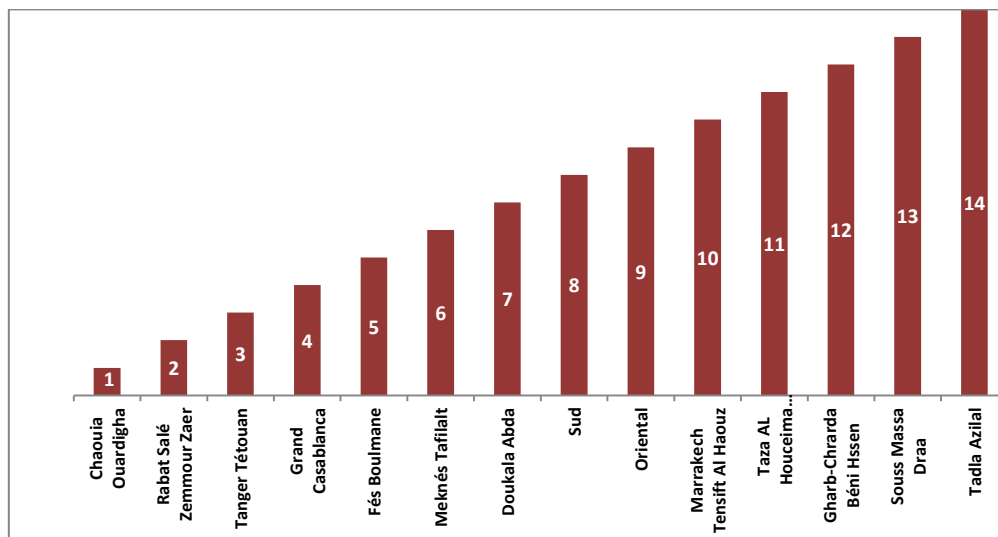


Figure11

Rang des régions sur la période entre 1998 et 2012 selon le calcul du TVAM de l'intensité électrique

Nous obtenons ainsi un 1^{er} classement des régions grâce aux résultats du calcul de l'intensité électrique mais le classement définitif ne sera élucidé qu'après le calcul de l'élasticité électrique de ces régions car **l'élasticité permet de connaître les économies les plus efficaces sur une durée donnée**.

6. Calcul et analyse de l'élasticité électrique régionale entre 1998 et 2012 :

L'élasticité électrique mesure l'impact de la variation de la consommation d'électricité sur la variation du PIB sur une période donnée.

Elle est définie comme le rapport de la variation de l'électricité consommée sur la variation du produit intérieur brut d'un territoire sur une période **n** donnée.

Si l'élasticité électrique est inférieure à 1, il s'agit d'une économie efficace en termes d'intensité électrique, sinon c'est une économie gourmande ou gaspilleuse d'énergie.

La formule de l'élasticité électrique retenue dans cet article est le rapport du Taux de Variation Annuel Moyen de la consommation d'électricité et du Taux de Variation Annuel Moyen du PIB :

$$E(I.E) = \frac{\sqrt[n]{\frac{Cons.Elect(n)}{Cons.Elect(n0)}} - 1}{\sqrt[n]{\frac{PIB(n)}{PIB(n0)}} - 1}$$

A partir de cette formule, **l'élasticité électrique nationale** est égale à **1.14**, cette valeur indique que malgré les efforts déployés pour améliorer son efficacité énergétique depuis l'annonce de la stratégie énergétique nationale, et malgré sa consommation modeste d'électricité, le Maroc demeure un pays faible au niveau de l'efficacité de sa consommation d'électricité.

Et sur le plan régional, le calcul de l'élasticité électrique en termes de consommation d'électricité des différentes régions du Maroc montre que :

- huit régions ont des élasticités inférieures électriques à 1 entre 1998 et 2012,
- trois régions ont des élasticités électriques comprises entre 1 et 2,
- trois autres régions ont des élasticités électriques variant entre 4.9 et 6.6.

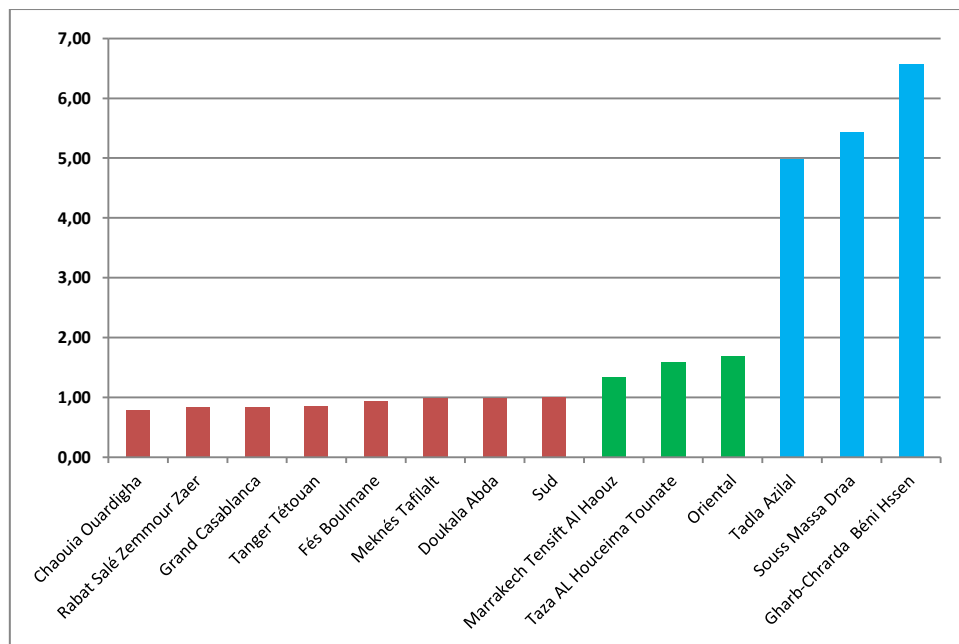


Figure11
L'élasticité électrique des régions entre 1998 et 2012

Le graphe ci-dessous illustre le lien apparent entre l'élasticité électrique, le TVAM de la consommation d'électricité et le TVAM du PIB des différentes régions du Maroc sur toute la période de 1998 à 2012 :

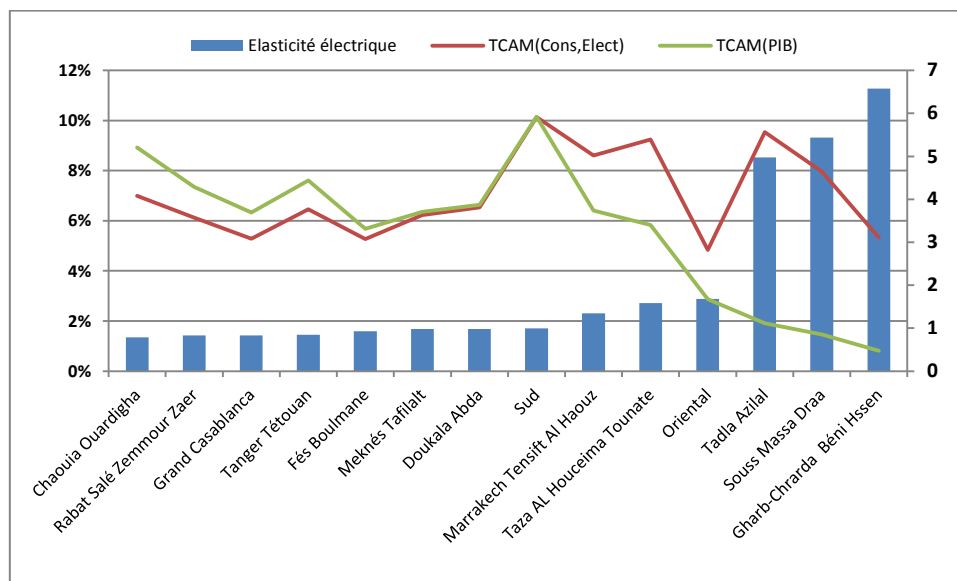


Figure12
Situation de l'élasticité électrique des régions entre 1998 et 2012

De ce graphe résultent cinq classes de régions :

1. Cinq régions avec une élasticité électrique comprise entre 0 et 1 durant la période s'étalant de 1998 à 2012, ce qui s'interprète par la présence d'un **développement économique efficace en termes d'intensité électrique**. Ces régions sont :

- La région de **Chaouia-Ouardigha** : son élasticité électrique est de **0.78** ; sa consommation d'électricité a connu une augmentation de 8.2% seulement face à une évolution de PIB de 10.5%.
- La région de **Rabat-Salé-Zemmour-Zaer** : son élasticité est de **0.83** ; bien que la consommation d'électricité a augmenté de 7.2% aussi et le PIB de 8.6%.
- La région du **Grand-Casablanca** : son élasticité est également de 0.83 ; alors que sa consommation d'électricité a augmenté de 6.2% pour une variation de PIB de 7.4%.
- La région de **Tanger-Tétouan** : son élasticité est de **0.85** ; avec une variation de la consommation d'électricité égale à 7.6% uniquement donnant une variation du PIB de 8.9%
- La région de **Fès-Boulemane** : son élasticité est de **0.93** ; sa consommation d'électricité a connu une évolution de 6.2% pour une variation supérieure de PIB de 6.7%.

2. Trois régions qui ont des élasticités électriques qui avoisines 1 entre 1998 et 2012, que nous pouvons classer comme des régions dont les économies qui **frôlent l'efficacité** puisque leur consommation d'électricité et leur PIB évoluent conjointement, c'est le cas de :

- La région de **Meknès-Tafilalet** : son élasticité est de **0.98** ; sa consommation d'électricité et le PIB ont évolué presque conjointement, en effet, Sa consommation d'électricité et son PIB ont augmenté respectivement de 7.3% et 7.5%.

- La région de **Doukala-Abda** : son élasticité est également de **0.98** ; avec une variation de la consommation d'électricité et du PIB égale respectivement à 7.7% et 7.8%.
- Les régions du Sud : son élasticité est de 1.00 ; sa consommation d'électricité et le PIB ont évolué presque conjointement de 11.9%.

3. Deux régions dont l'élasticité est comprise entre 1 et 2, que nous pouvons qualifier comme régions **moyennement gaspilleuses d'électricité**, toutefois , cette augmentation peut s'expliquer par la restructuration de l'économie de ces régions et leur migration d'une économie agricole vers une économie industrialisée car l'évolution annuelle moyenne de la consommation d'électricité est plus rapide que celle du PIB, c'est le cas de :

- La région de **Marrakech-Tensift-AlHaouz** : son élasticité est de **1,34** ; avec une variation de la consommation d'électricité égale à 10.1% donnant une variation inférieure du PIB de 7.5%.
- La région de **l'Oriental** : son élasticité est de **1.69** ; la consommation d'électricité a varié de 5.7% pour une variation seulement de PIB de 3.4%.

4. Deux régions « gaspilleuses » d'électricité dont l'élasticité au-delà de 5. Ceux sont les régions **les plus gourmandes** du Maroc Ces régions sont :

- La région **Souss-Massa-Daraa** : son élasticité est de **5.46** ; la consommation d'électricité a connu une évolution de 9.3% pour une variation de PIB de 1.7% seulement.
- La région **Gharb-Chrarda-BeniHsen** : son élasticité s'élève à **6.60** ; sa consommation d'électricité a augmenté de 6.3% face à une évolution de 0.9% seulement du PIB !

5. Les régions « les plus précaires » du royaume sont :

- La région **Taza-AlHouceima-Taounate** : il est vrai que l'élasticité électrique de cette région est égale à **1.59** ; et que son PIB durant cette période a augmenté de 6.9% alors que la consommation a augmenté de 10.9% ; mais sa consommation d'électricité en 2012 n'est que d'environ 260KWh/hab et son PIB est environ 13000DH/hab, tandis qu'en cette même année, la moyenne nationale de la consommation d'électricité par habitant était de 840KWh et le PIB est plus de 25000DH par habitant !
- La région **Tadla-Azilal** : c'est une région que malgré sa précarité est très gaspilleuse d'électricité puisque son élasticité est égale à **5** ; et la consommation d'électricité a connu une variation de 11.2% pour une variation de PIB de 2.2% seulement.

Par ailleurs, le calcul de l'élasticité électrique régionale sur cette durée de 15 ans a conduit à un nouveau classement des régions différent de celui déduit par le calcul du Taux de Variation Annuel Moyen de leur intensité électrique, et le graphe suivant montre ceci nettement :

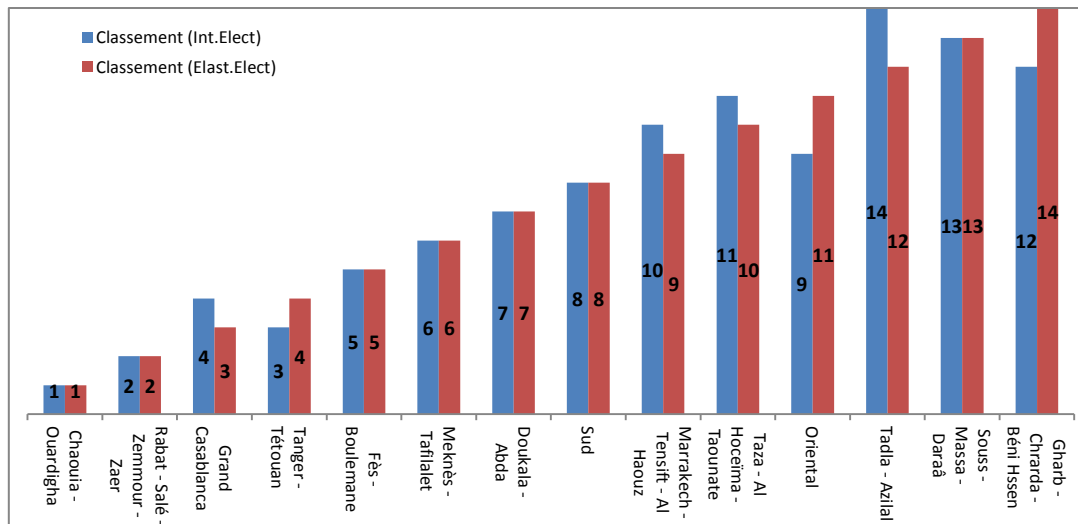


Figure 13

Classement des régions entre 1998 et 2012 selon leur niveau d'efficacité et l'intensité électrique

Nous constatons que selon ce classement, c'est la région de Gharb-Chrarda-BeniHsen qui est la région la plus gourmande en termes de consommation d'électricité au Maroc et non la région de Tadla-Azilal comme déduit par le calcul du TVAM de l'intensité électrique !

Et la région de l'Oriental gaspille plus d'électricité que la région de Marrakech-Tensift-AlHaouz, en contrepartie la région du Grand-Casablanca est plus efficace en termes de consommation d'électricité que la région de Tanger-Tétouan contrairement à ce qui a été prévu par le calcul du Taux de Variation Annuel Moyen de l'intensité électrique de ces régions.

7. Comparaison entre les deux méthodes de mesure de l'efficacité électrique des régions entre 1998 et 2012

L'efficacité des consommations d'électricité des régions marocaines a été évaluée grâce à deux méthodes ; celle du calcul du TVAM de l'intensité électrique et celle du calcul de l'élasticité électrique, toutefois il faudrait reconnaître laquelle des deux méthodes donne le meilleur classement de ces régions en termes de corrélation entre la progression de la consommation d'électricité et l'évolution du PIB.

Le graphe ci-après regroupe l'élasticité électrique et le TVAM de l'intensité énergétique conjointement avec les TVAM de la consommation électrique et du PIB de toutes les régions entre 1998 et 2012 :

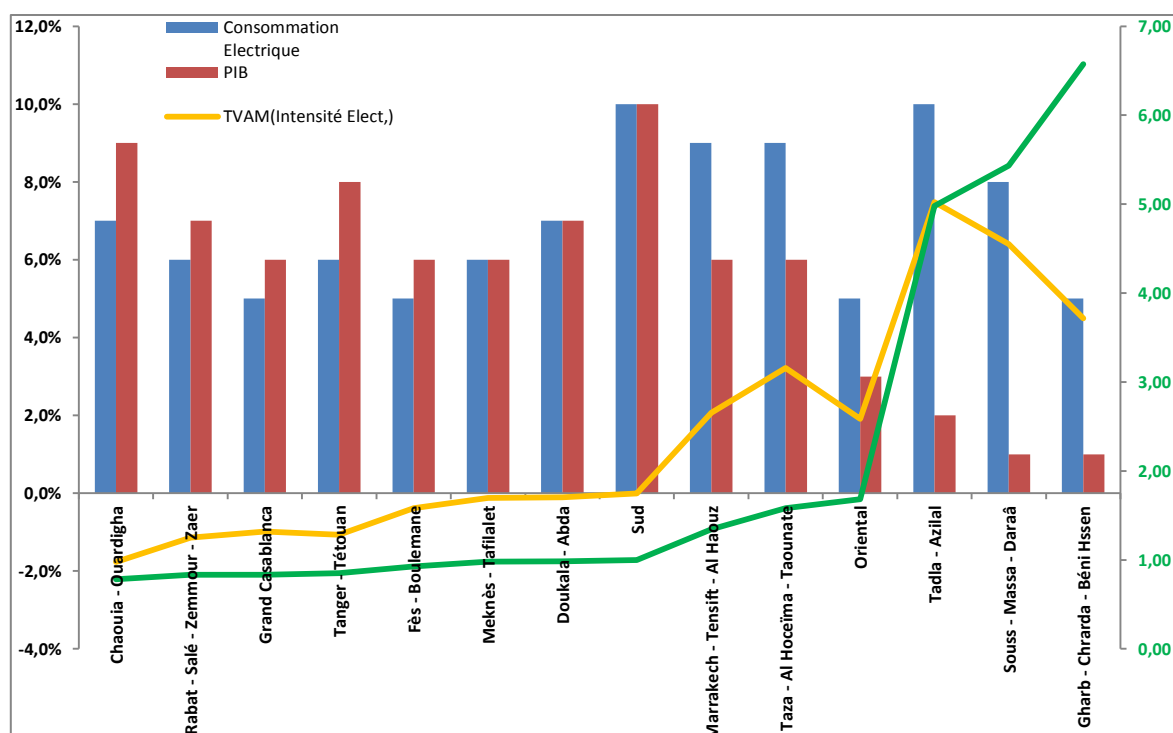


Figure 14
Comportement de l'intensité électrique et l'élasticité électrique face au PIB
et à la consommation électrique des régions

A partir de l'analyse de ce graphe, on constate qu'entre 1998 et 2012, les régions de **Marrakech-Tensift-AlHaouz**, **Taza-AlHouceïma-Taounate**, **l'Oriental**, **Tadla-Azilal**, **Souss-Massa-Daraa** et **Gharb-Chrarda-BéniHsen** sont les régions qui ont produit le moins de richesse comparée au taux moyen d'électricité consommée d'année en année.

L'élasticité électrique élevée de ces six régions montre que chaque année en moyenne le niveau de leur consommation d'électricité est importante face à leur développement économique, en effet les régions de **Souss-Massa-Daraa** et **Gharb-Chrarda-BéniHsen** sont des régions qui présentent des taux de croissance annuel moyen les plus faibles du PIB, ce qui signifie que ce sont des régions dont le **développement économique est le plus lent** du Maroc et qui maîtrisent difficilement leur consommation d'électricité.

Pourtant, les fluctuations de l'évolution annuelle moyenne de l'intensité électrique semblent être indépendantes du taux de croissance annuel moyen de la consommation d'électricité et du PIB, et ne fait pas ressortir cette indication, comme c'est le cas de la région de Gharb-Chrarda-BéniHsen, dont le TVAM de l'intensité électrique a inférieur au TVAM de l'intensité électrique de Tadla-Azilal.

Par ailleurs, Le calcul de l'élasticité électrique nous indique également que lorsque les TVAM du PIB et de la consommation électrique sont égaux, c'est la région dont le PIB annuel est le plus élevé qui est la plus efficace comme c'est le cas la région du Grand-Casablanca avec la région de Fès-Boulemane, et la région de Rabat-Salé-Zemmour-Zaer et la région de Tanger-Tétouan.

De ce fait, on conclut que le classement des régions résultant du calcul de l'élasticité électrique relative à la consommation d'électricité des régions est le plus fiable car il est en étroite corrélation avec le TVAM du PIB de la région contrairement au TVAM de l'intensité électrique, et par conséquent c'est celui que sera retenu lors l'élaboration de la cartographie électrique des régions du Maroc.

CONCLUSION

Le Maroc consomme peu d'électricité comparé aux pays voisins, pourtant, son économie n'est pas tout à fait efficace en termes de consommation d'électricité vu que le calcul de son élasticité électrique est de 1,41%.

Quoique les efforts entrepris la mise en œuvre de sa stratégie énergétique pour améliorer son efficacité énergétique deviennent de plus en plus tangibles puisque son intensité électrique est à la baisse (TVAM(IE) = 0.88%) durant la période s'étalant entre 1998 et 2012.

Et comme indiqué dans l'introduction de cet article, après avoir choisi l'élasticité électrique comme indicateur de mesure et l'évaluation de l'efficacité énergétique des régions du Maroc et que nous allons retenir lors de l'élaboration de la cartographie régionale de la consommation d'électricité du Maroc, nous allons procéder au réajustement de ce classement en introduisant plus d'informations économiques sur les différentes régions dans le prochain article.

SOURCES STATISTIQUES :

1. Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement
2. Ministère de l'Economie et des Finances
3. Haut-Commissariat au Plan

REFERENCES :

1. Loi 47-09 relative à l'efficacité énergétique
2. Energie au Maroc : Atouts et Opportunités, Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement – Sept. 2010
3. La nouvelle stratégie énergétique nationale – bilan d'étape, Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement – Janv. 2013
4. Indicateurs de l'efficacité énergétique dans les pays du Sud et de l'Est du bassin méditerranéen, Plan Bleu – Centre d'activités régionales PNUE/PAM – Oct. 2012
5. Analyse des indicateurs énergétiques, Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement – Avr. 2013
6. Le marché de l'énergie électrique au Maroc, ONEE – Juin 2013
7. Tendances de l'efficacité énergétique dans les pays du bassin méditerranéen – Réseau MEDENER – Avr. 2014
8. Maîtriser la demande en énergie : l'efficacité énergétique avant tout - Direction générale de l'énergie et du climat (France), Rapport sur l'industrie – 2011

9. Etude comparative des contributions régionales à la création de la richesse nationale
- Direction des Etudes et des Prévisions Financières – Ministère de l'Economie et des Finances (Maroc) – juin 2011
10. Régions du Maroc : Contributions sectorielles à la création de la richesse nationale-
Direction des Etudes et des Prévisions Financières – Ministère de l'Economie et des Finances (Maroc) – janv. 2010
11. Prospectives Maroc 2030 : Quelles options pour le Maroc – Haut-Commissariat au Plan (Maroc)
12. Recommandations de politique d'efficacité énergétique régionale, AIE – 2014