

## **CARACTERISTIQUES ET EVOLUTION DE LA CONSOMMATION INDUSTRIELLE DE L'ELECTRICITE EN ALGERIE (2000-2014)**

**BOUYACOUB Djohar**<sup>16</sup>LAREGE Université d'Oran 2

### **Résumé**

La consommation d'énergie électrique, globale et par tête d'habitant, est toujours considérée comme un indicateur de développement des pays, étant donné la relation très étroite qui existe entre cet indicateur et la croissance économique. Dans cette contribution, nous avons voulu mettre en relief la consommation de l'électricité haute tension par les industries en Algérie. Nous en avons analysé les différentes évolutions, les caractéristiques et surtout l'adaptation de ces industries au système de tarification de ce type d'énergie pour en rationaliser la consommation et éviter des investissements sur les capacités de production qui ne fonctionnent que quelques heures par jour. Deux idées principales se dégagent de ce travail. A travers l'analyse de la consommation de ce type d'électricité, on peut analyser une facette précise du fonctionnement des industries concernées. Deuxièmement, les industries ont fini par être très sensibles aux prix de cet input et adaptent de plus en plus leur comportement afin de minimiser leur coût de production.

**Mots clés :** économie d'énergie, électricité, consommation, industries, cimenteries, tarification

### **ABSTRACT:**

The electric power consumption, globally and per capita, is still considered as a country development indicator, given the very close relationship between this indicator and economic growth. In this contribution, we would try to underline the industrial consumption

---

<sup>1</sup>Maitre-assistante « A » à la Faculté des sciences économiques, commerciales et sciences de gestion de l'université Oran 2

of high voltage electricity in Algeria. We have analyzed the different trends, characteristics and especially the adaptation of these industries to the tariff system of this type of energy in order to rationalize consumption and avoid investments in production capacity that are used only few hours a day . Two main points have appeared through this study: first, the analysis of the specific operating system of this type of industries. Second, the energy price sensitivity of these industries and the changing behavior in order to minimize their cost of production.

**Keywords:** energy saving, electricity consumption, industries, cement factories, pricing

### ملخص

يعتبر استهلاك الطاقة الكهربائية الإجمالية وعلى مستوى الفرد، كمؤشر تنمية البلدان، نظرا للعلاقة الوثيقة التي تربط هذا المؤشر و النمو الاقتصادي. ارتأينا في هذا العمل تسليط الضوء على استهلاك الطاقة عالية القوة من طرف الصناعات في الجزائر. قمنا بتحليل مختلف التطورات، الخصائص و بالتحديد مدى تأقلم هذه الصناعات مع نظام التسعير الخاص بهذا النوع من الطاقة من أجل عقلنة استهلاكها و تفادي الاستثمار في اقتناء قدرات إنتاج غير مستعملة إلا لساعات قليلة في اليوم. هناك فكرتين أساسيتين يمكن استنباطهما من هذا العمل. من خلال تحليل استهلاك هذا النوع من الكهرباء يمكن تحليل واجهة معينة للاستغلال في الصناعات المعنية. ثانيا، بيت الصناعات جد حساسة للأسعار للخاصة بهذا النوع من الإدخالات ما جعلها تأقلم وتضبط تصرفاتها من أجل تدنية تكاليف الإنتاج.

**الكلمات المفتاحية :** اقتصاد طاقة كهرباء، إستهلاك، صناعات، اسمنت، تسعير

## Introduction

L'énergie est un facteur fondamental dans le fonctionnement d'une économie. Son importance est telle que parmi les indicateurs de développement économique, les institutions internationales retiennent souvent la production par tête d'habitant de l'énergie globalement et de l'électricité particulièrement. Il ressort que les pays les plus développés enregistrent l'indicateur le plus élevé et les pays les plus pauvres ont l'indicateur le plus faible. De ce fait, les spécialistes soulignent souvent la forte corrélation entre le niveau la production (PIB) et le niveau de la consommation de l'énergie par tête d'habitant.

Dans cet article, résumant le cœur de notre thèse, nous présentons les caractéristiques de la consommation de l'électricité et son évolution au cours des quinze dernières années, les principaux traits de la consommation de l'électricité ( haute tension ) par les grandes industries et son évolution également au cours de la période 2000-2014, et enfin, à titre d'illustration, nous présentons le cas de la consommation de l'électricité dans l'industrie du ciment.

Ma première hypothèse est que la lecture des différentes facettes de la consommation de l'énergie électrique de haute tension nous donne immédiatement une lecture de l'évolution industrielle du pays.

Ma deuxième hypothèse est que les industries grosses consommatrices d'énergie électrique haute tension ont fini par être sensibles, depuis une décennie, au système de tarification de ce type d'énergie et adaptent progressivement leur comportement en vue de réduire leur facture d'énergie<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Nous avons tiré une conclusion inverse dans notre travail de Magister qui portait sur une période qui a suivi la mise en place du nouveau système de tarification en Algérie in Bouyacoub Djohar (2002), *Tarification et consommation industrielle d'électricité*, Magister de

Cette analyse sera illustrée par la présentation de la consommation de l'électricité Haute tension dans le secteur des cimenteries et plus particulièrement, la cimenterie de Zahana (Mascara) appartenant au Groupe public GICA<sup>1</sup>. Cette présentation permettra de saisir les progrès réalisés dans ce domaine au cours de cette période 2000-2014 en termes de consommation de l'électricité par tonne de ciment produite et surtout le poids de la facture d'électricité dans le chiffre d'affaire d'une cimenterie.

### **1. La consommation de l'électricité : quelques éléments de théorie**

De très nombreux travaux théoriques ont été menés sur les déterminants de la consommation de l'énergie d'une manière générale et particulièrement de l'énergie électrique, notamment au début des années 1970, à la suite de ce qui a été appelé la crise de l'énergie dans les pays industrialisés. La consommation d'électricité<sup>2</sup> s'est fortement développée dans le monde et a fait l'objet d'un vaste débat. Notre intention n'est pas de présenter dans ce paragraphe les tenants et aboutissants de ce vaste débat<sup>3</sup>. Nous présentons les principales hypothèses et conclusions auxquelles ont abouti ces travaux.

---

sciences économiques soutenu sous la direction du Professeur Abderrahmane Lellou, à l'Université d'Oran en 2002 .

<sup>1</sup> GICA est le Groupe Industriel des ciments d'Algérie comprenant 12 cimenteries publiques en 2015

<sup>2</sup> Pierre Jacquet, Rajendra K. Pachauri et Laurence Tubiana (2010) , « Repère 7 : Électricité. L'énergie du développement », *Regards sur la Terre 2010*, Paris, Presses de Sciences Po (P.F.N.S.P.) , « Annuels », 2010, 340 pages URL : [www.cairn.info/regards-sur-la-terre-2010--9782724611403-page-298.htm](http://www.cairn.info/regards-sur-la-terre-2010--9782724611403-page-298.htm).

<sup>3</sup> J. Percebois ( 2001) , « Energie et théorie économique : un survol » Revue d'économie politique 2001/6 (Vol.III), p.815-860.

Un grand nombre d'ouvrages et d'articles ont été écrits sur cette question<sup>1</sup>. Pour J-P. Hansen et J. Percebois ( 2015), dans leur monumental ouvrage, « *il existe un lien entre la consommation d'énergie per capita et le PIB per capita, comme l'ont montré les travaux de E.S. Mason (1955) à partir d'une étude statistique en coupe portant sur 42 pays. Les travaux de J. Darmstadter (1971) confirment cette analyse pour l'année 1965 sur la base de 30 pays* »<sup>2</sup>. Après avoir passé en revue une série d'études réalisées sur des panels de pays différents avec des hypothèses différentes, les deux auteurs concluent leur synthèse en indiquant que finalement, « *une étude économétrique de R. Hannesson (2009) menée sur 171 pays ( pays industrialisés, pays en développement et même pays d'économie planifiée) sur la période 1950-2004 montre qu'il existe une bonne corrélation entre le taux de croissance de la consommation d'énergie de cet ensemble de pays, le taux de croissance du PIB, l'évolution du PIB per capita et l'évolution du prix du pétrole* »<sup>3</sup>. De plus, l'analyse statistique confirme la forte relation entre la consommation d'électricité par habitant et le PIB par habitant. Bien entendu, cette relation ne semble pas parfaite pour toutes les situations. Les pays industrialisés enregistrent la croissance avec une baisse de la consommation d'électricité, et les pays pauvres, l'enregistrent avec une forte augmentation de la consommation d'électricité. Mais les pays intermédiaires semblent répondre parfaitement au schéma décrit.

---

<sup>1</sup> J. Percebois ( 2001) , « Energie et théorie économique : un survol » Revue d'économie politique 2001/6 (Vol.III), p.815-860.

<sup>1</sup> Percebois J. (1999), l'apport de la théorie économique aux débats énergétiques ( avec commentaires de A.Ayoub,M.Boiteux et J.P. Bouttes) in Revue de l'Energie,, n°509, septembre, p.473-488

<sup>2</sup> J-P. Hansen et J. Percebois ( 2015), Energie, économie et politiques, éd. De Boeck université Bruxelles, 3<sup>ème</sup> édition, p. 13

<sup>3</sup> J-P. Hansen et J. Percebois ( 2015), op. cit. p.15

La croissance du PIB d'un pays explique en grande partie la croissance de la consommation de l'énergie électrique. Les industries grosses consommatrices de ce type d'énergie, n'accroissent leur consommation que quand elles enregistrent une croissance de leur production, ou, à court terme, réalisent un changement technologique, ce que certains auteurs soulignent également<sup>1</sup>. Le changement technologique peut s'accompagner à court terme d'une croissance de la consommation d'énergie électrique.

Mais les auteurs soulignent que le raisonnement à long terme doit être mené par le biais de l'indicateur « intensité énergétique » qui résume assez bien la situation d'une économie. Cet indicateur est le rapport entre l'énergie finale consommée et le PIB (produit intérieur brut), indicateur de la richesse produite. Il découle que la formule :

$$\text{Intensité énergétique} = \text{consommation d'énergie} / \text{PIB}$$

Cet indicateur peut donner lieu à la reformulation suivante en inversant les termes :

$$\text{PIB} = \text{consommation d'énergie} / \text{intensité énergétique}$$

Ainsi, la croissance du PIB entraîne soit la croissance de la consommation d'énergie, soit la baisse de l'intensité énergétique. Le premier cas semble concerner les pays déjà industrialisés et le second cas concerne les pays en développement.

En revanche, à long terme, pour les pays industrialisés, cet indicateur a régulièrement baissé. Ce qui signifie qu'ils réalisent une économie en matière d'énergie consommée. Cette économie a été réalisée grâce à la hausse des prix de l'énergie. Les auteurs soulignent une forte élasticité au prix<sup>2</sup>. A titre d'illustration, pour

---

<sup>1</sup>J-P. Hansen et J. Percebois ( 2015), op cit

<sup>2</sup> J-P. Hansen et J. Percebois ( 2015), op. cit.

l'Union européenne, par exemple, leur économie consommait en moyenne 134,74 kg (équivalent pétrole pour 1000 \$ 2011 PPP) en 1991 et seulement 94,53 en 2012, soit une baisse globale de presque 30 % sur toute la période. L'Algérie a consommé respectivement pour les mêmes périodes, 89,10 et 93,76 soit une augmentation de plus de 4 %<sup>1</sup>. Mais la situation des pays industrialisés et celle des pays en développement est fort différente en matière de consommation de l'énergie, comme l'ont souligné tous les auteurs<sup>2</sup>.

Progressivement, l'énergie a été introduite comme facteur de production dans la fonction de production traditionnelle de Cobb Douglas. Il en a découlé une fonction de production appelée KLEM<sup>3</sup> en référence aux facteurs principaux de production ( le capital, le travail, l'énergie et les matières non énergétiques). Ainsi l'auteure justifie cette nouvelle construction en affirmant que « *La nécessité de comprendre les relations entre ressources naturelles, énergétiques, et l'économie, a conduit à reconnaître l'énergie et les matières premières comme facteur de production à part entière*<sup>4</sup> ».

Mais, après une analyse des travaux réalisés sur cette question en termes de théories et d'analyses empiriques, l'auteure conclut que « *Malgré une sophistication croissante, les fonctions de production avec facteur énergie sur lesquelles s'appuient les modèles macroénergétiques, ne permettent pas de mettre un terme au débat concernant la substituabilité à long terme du facteur énergie, ni à*

---

<sup>1</sup> Calculs opérés à partir des données de World Development indicators, *Energy use (kg of oil equivalent) per \$1,000 GDP (constant 2011 PPP)*, World Bank, 2016.

<sup>2</sup> J-P. Hansen et J. Percebois ( 2015), op cit.

<sup>3</sup> Sylvie Faucheux ( 1993), « Le rôle des fonctions de production dans les politiques de rationalisation énergétique: une analyse critique » in « L'utilisation rationnelle de l'énergie, ouvrage collectif, SEBES, 1993, Genève

<sup>4</sup> Sylvie Faucheux ( 1993), op. cit. p. 53

*celui de la liaison progrès technique / énergie, ni d'intégrer les spécificités thermodynamiques de ce facteur<sup>1</sup> ».*

## **2. Evolution globale de la consommation d'électricité en Algérie**

La consommation de l'électricité par les ménages et les industries constitue depuis longtemps un indicateur de développement. En Algérie, elle a connu une croissance fantastique entre 1970 et 2015. Les calculs montrent que la consommation globale a été multipliée par 35,44 celle des ménages a été multipliée par 60 et celle des industries (haute tension)<sup>2</sup> par 37,6. C'est pratiquement le seul indicateur ayant connu une croissance aussi forte en Algérie.

---

<sup>1</sup> Ibidem, p.60

<sup>2</sup> Calculs effectués à partir des données statistiques de la Sonelgaz, 1964-2015.

A titre de comparaison, en France, « en 43 ans, (1970-2013) la consommation d'électricité a été multipliée par 3,6, celle du secteur résidentiel-tertiaire par 7,5 et celle de l'agriculture par 3,3 ; celle de l'industrie ne s'est accrue que de 72 % et celle des transports de 116 %. La part de l'industrie est passée de 60 % en 1970 à 26,6 % en 2013 (avec la sidérurgie), alors que celle du résidentiel-tertiaire est passée de 33 % à 68,6 %. La désindustrialisation et la tertiarisation de l'économie se lisent clairement dans ces chiffres, ainsi que la multiplication des applications de l'électricité ». Bilan énergétique de la France pour 2014, Commissariat général du développement durable, Paris, juillet 2015, 161 p.

Pourtant les niveaux moyens de consommation restent bien modestes comparés à ceux des pays développés, comme nous allons le voir.

### 2.1. Une évolution rapide et régulière du volume consommé

La consommation finale d'électricité en Algérie a été relativement forte au cours des 15 dernières années comme le montrent les données du Tableau 1. Globalement, elle a enregistré une croissance de 136,9 % pour la période 2000-2014 et seulement 103,1% pour la période précédente 1986-2000, correspondant à ce qui a été appelé la crise économique et sociale. La consommation de l'électricité haute tension qui reflète le fonctionnement des grosses industries, a enregistré une croissance de 90,1% pour la dernière période et seulement 46,8 % pour la période précédente marquée par la crise.

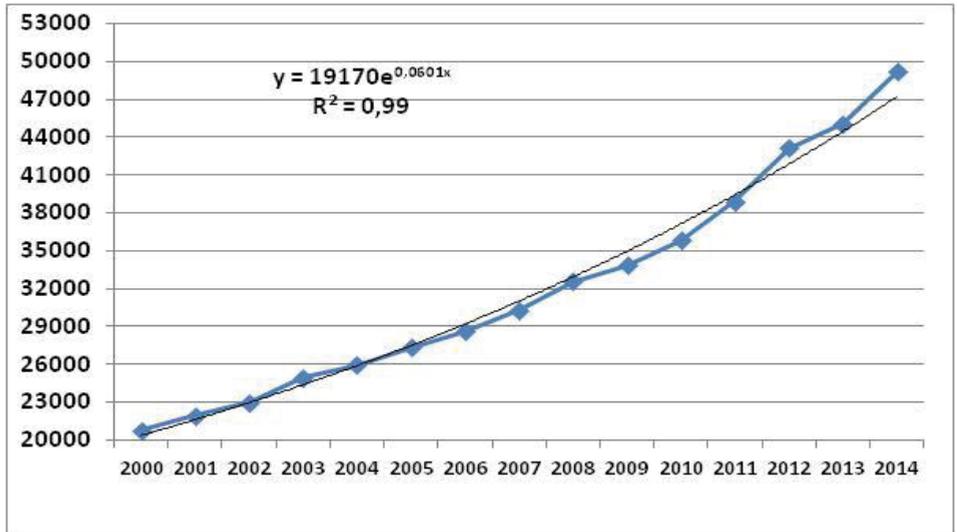
Tableau.1 Evolution de la consommation finale d'électricité en GWh

consommation	2000	2014	2014/2000	1986/2000
Total	20761	49192,1	236,94	203,08
Haute tension	4847	9248,3	190,80	146,79
Moyenne tension	6538	13185,3	201,67	176,94
Basse tension	9376	26758,5	285,39	290,64

Construit par l'auteure d'après les données statistiques de Sonelgaz

En revanche, Il est intéressant de remarquer que la courbe retraçant la consommation finale de l'électricité obéit presque parfaitement à une courbe exponentielle avec un coefficient de détermination presque parfait  $R^2=0,99$  . Ce qui permet de supposer que cette période a connu une forte croissance régulière parfaitement prévisible.

Figure 1. Evolution de la consommation d'électricité en Algérie



Construit par l'auteure d'après les données statistiques de Sonelgaz

## 2.2. Une croissance de la consommation résultant d'une double croissance

L'analyse détaillée des données permet de montrer que cette croissance de la consommation d'électricité est le résultat d'une double croissance : celle du nombre d'abonnés et celle de la consommation moyenne par abonné.

La croissance globale de 136,94 % est égale à la croissance du nombre d'abonnés de 78,08 % X la croissance de la consommation moyenne par abonné de 33,06 %. C'est le nombre d'abonnés de haute tension qui a connu la plus forte augmentation au cours de la période étudiée. Par contre, la consommation moyenne des industries a faiblement augmenté en 15 ans, soit 11,6 % seulement.

Tableau 2 Croissance du nombre d'abonnés par catégorie

Abonnés	2000	2014/2000	2000/1986
Total	100	178,08	188,30
Haute tension	100	170,97	112,73
Moyenne tension	100	165,73	211,77
Basse tension	100	178,16	188,16

Construit par l'auteure d'après les données statistiques de Sonelgaz  
 Ces données montrent que c'est la consommation moyenne par abonné basse tension qui a enregistré la plus grande croissance entre 2000 et 2014 avec 60,20%. En effet, les ménages ne représentaient que 45,16% de la consommation finale d'électricité en 2000. Ils représentent 54,40 % en 2014 et ce taux est appelé à augmenter encore, compte tenu du nombre de logements construits annuellement et du développement des équipements ménagers grands consommateurs d'énergie électrique.

Tableau 3 Evolution de la consommation moyenne par type d'abonné

Consommation moyenne par type d'abonné	2000	2014	2014/2000
Total en kWh	4 569	6 079	133,06
Haute Tension (GWh)	78,177	87,248	111,60
Moyenne Tension (kWh)	215 129	261 785	121,69
Basse Tension (kWh)	2 077	3 327	160,19

Construit par l'auteure d'après les données statistiques de Sonelgaz  
 Nous constatons que par rapport aux indicateurs macroéconomiques la consommation d'électricité a fortement augmenté (136,94%), au cours de la période 2000-2014, alors que la population a augmenté de 24,85 % et le PIB de 65,73 %.

Tableau 4 croissance de quelques indicateurs économiques

	2 000	2014
Population	100	124,85
PIB	100	165,73
Consommation électricité	100	236,94

Construit par l'auteure d'après les données de l'ONS et de Sonelgaz

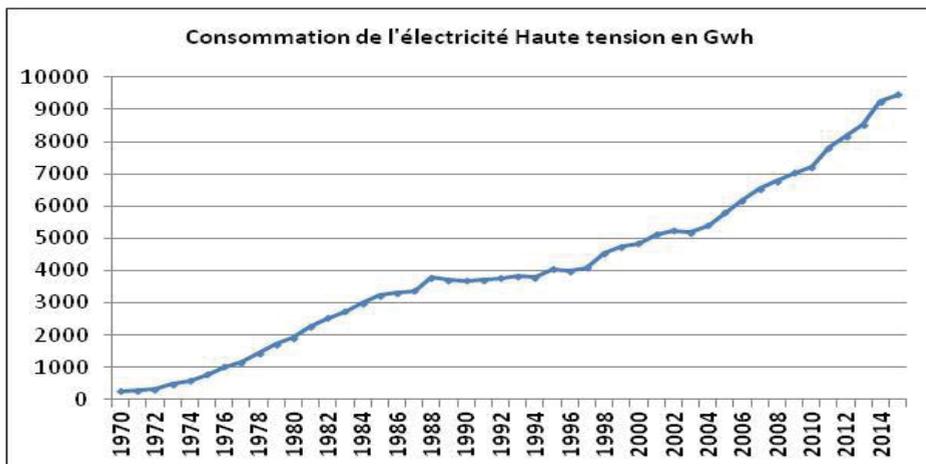
### **3. La consommation de l'électricité haute tension : un vrai marqueur de l'évolution du PIB**

Par rapport aux types d'énergie électrique servie à la consommation finale, nous avons opté pour l'étude de l'électricité haute tension servie aux grosses industries dont le nombre a évolué de 62 entités en 2000 à 106 entités en 2014. Leur poids dans la consommation globale est passé de 23,3% en 2000 à 18,80% en 2014. Nous avons déjà vu que même les pays industrialisés ont enregistré ce mouvement à la baisse du poids relatif de l'industrie dans la consommation globale d'électricité. En Algérie, ce mouvement signifie aussi la faiblesse du développement de l'industrie.

#### **3.1. Evolution générale**

La consommation globale de ce type d'énergie destinée à la grande industrie a connu trois périodes significatives dans son évolution et traduisent bien l'évolution de l'économie toute entière.

Figure 2. Evolution à long terme de la consommation d'électricité haute tension

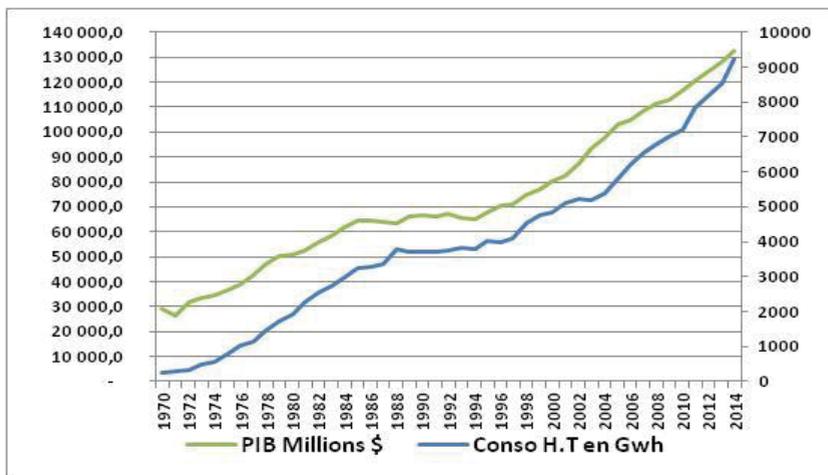


Construit par l'auteure d'après les données Sonelgaz

Ce graphique montre qu'au cours de la première période 1970-1988, la consommation de la H.T a été multipliée par 15,06. La deuxième période 1988-1997 a été marquée au départ par une chute de la consommation pour se relever très légèrement, mais globalement elle n'a connu qu'une petite augmentation, soit 7,7 % sur 10 années. C'est une période d'une forte stagnation de la consommation industrielle de l'électricité. La troisième période a été marquée par une reprise de la croissance de la consommation de la Haute tension. Celle-ci a été multipliée par 2,3 fois entre 1997 et 2015.

En calculant le taux de corrélation entre les deux séries, du PIB (en dollars constants de 2005) et de la consommation de l'électricité Haute tension pour la période 1970-2014, nous trouvons  $R=0,99$  soit une corrélation presque parfaite entre ces deux variables. Autrement dit, il y a une parfaite similitude entre l'évolution du PIB et celle de la consommation industrielle de l'électricité.

Figure 3. Evolution du PIB et de la consommation d'électricité



Construit par l’auteure d’après les données WDI de World Bank

### 3.2. La structure de la consommation marquée par une économie dominée par l’énergie

La consommation de ce type d’électricité est très diversifiée. Elle ne concerne pas les branches d’activité de la même manière.

On constate, en 2014, que les secteurs de l’eau et de l’énergie, au sens large, consomment à eux seuls plus de 53,5% de l’électricité en haute tension. En 1980, ces secteurs ne consommaient que 32 % du total. Viennent après les cimenteries avec 23,30% et l’ISMME<sup>1</sup> avec 13,4% et le secteur de la chimie plastique avec 7 %. Les autres grands secteurs, consommateurs de ce type d’énergie (Transports, communication, services, et autres industries...) se partagent seulement 3% du total.

<sup>1</sup> ISMME = industries sidérurgiques, métallurgiques, mécaniques, électriques et électroniques

La lecture de ce tableau montre bien les secteurs qui ont gagné en importance, entre 1980 et 2014, comme la production de l'eau et de l'énergie, et ceux qui se sont effondrés comme les industries sidérurgiques et mécaniques et les industries textiles.

Tableau 5 Structure de la consommation d'électricité par secteur

	1980	2000	2014
Eau, énergie	2,29	2,46	19,03
Hydrocarbures	29,78	46,71	34,49
Mines et carrières	3,41	1,03	0,41
I.S.M.M.E	23,44	21,66	13,43
matériaux de construction	28,77	21,56	23,31
Inindustries textiles	1,7	0,52	0,10
Bois papier, Liège	3,78	1,09	0,36
Chimie, caoutchouc, plastique	5,97	4,15	6,60
Industries agro-alimentaires	0,	0,	0,85
Hôtels, Restaurants, cafés	0,	0,	0,20
Transport et PTT	0,85	0,83	1,22
Total	100	100	100

Construit par l'auteure d'après les données statistiques de Sonelgaz

### **3.3. Une forte croissance la consommation pour certaines branches industrielles entre 2000 et 2014**

La lecture de la structure de la consommation doit être complétée par l'analyse du volume réellement consommé par chaque secteur d'activité. On constate que le secteur « eau et énergie » regroupant la production de l'électricité et de l'eau (avec la création de nombreuses unités de dessalement de l'eau de mer et la réalisation de certains barrages) a multiplié par plus de 14 sa consommation de l'électricité haute tension. Le secteur des hydrocarbures a connu une croissance de 41 % de sa consommation d'électricité. Bien que le secteur des ISMME ait connu une chute de son poids relatif, sa consommation totale a connu une croissance de 18 % au cours de cette période. Le secteur des cimenteries a plus que doublé sa consommation, comme celui de la chimie. Le secteur des transports et communications a également enregistré une croissance de 175 % de sa consommation. Les secteurs qui ont connu une chute

importante sont les industries textiles mais aussi les mines et carrières.

Tableau 6 Evolution de la consommation d'électricité H.T par secteur

En Gwh	2000	2014	2014/2000
Eau, énergie	119	1760,1	14,79
Hydrocarbures	2265	3189,8	1,41
Mines et carrières	44	37,8	0,86
I.S.M.M.E	1050	1241,6	1,18
matériaux de construction	1046	2156,1	2,06
Industries textiles	25	8,6	0,34
Chimie, caoutchouc, plastique	258	663,1	2,57
Industries agro-alimentaires	-	78,2	
Transport et PTT	41,1	113	2,75
Total	4848,1	9248,3	1,91

Construit par l'auteure d'après les données statistiques de Sonelgaz

### **3.4. Une forte relation entre la consommation de l'énergie électrique et la production de chaque secteur ?**

La littérature traitant de la relation entre la consommation de l'énergie électrique et la croissance met en relief, sans aucun doute<sup>1</sup> comme le précise Jacques Percebois, une forte relation entre cette consommation et la croissance du PIB. Mais précise-t-il, cette relation ne fonctionne pas de la même manière selon les périodes étudiées ( court, moyen, long termes) ni les niveaux de développement des économies. De nombreuses études empiriques ont illustré cette conclusion.

Tableau 7 Comparaison de la croissance

---

<sup>1</sup> Percebois Jacques, Hansen Jean Pierre, (2015), Energie, Economie et Politiques, 780 p. éd. De Boeck université Bruxelles.

Evolution de l'indice	consommation	V.A du secteur
2000=100	2014	2014
Eau, énergie	1 479,08	265,21
Hydrocarbures	140,83	88,88
Mines et carrières	85,91	155,67
I.S.M.M.E	118,25	207,89
matériaux de construction	206,13	245,68
Industries textiles	34,40	73,60
Chimie, caoutchouc, plastique	257,02	185,60
Industries agro-alimentaires	-	159,52
Transport et PTT	274,94	257,42
Total	190,76	160,36

Construit par l'auteure d'après les données statistiques de Sonelgaz et les Comptes économiques ONS

### **3.5. La pratique de la consommation de l'électricité : une sensibilité progressive des industries aux tarifs**

Ces industries travaillent en continu 24h sur 24, et la facture d'électricité qu'elles paient dépend de leur stratégie en matière de modulation de leur consommation, car les tarifs sont organisés en trois modules : les heures de pointe de 17h à 21 h, les heures pleines de 6h à 17 h et de 21h à 22h30 et enfin les heures creuses (de nuit) de 22h30 à 6 h.

Le Kwh consommé en heures de pointe vaut depuis janvier 2016, 660,85 cDA et le Kwh consommé en heures pleines coûte 136,62 cDA et celui consommé au cours de la nuit ne coûte que 59,03 cDA. Cette différenciation vise une rationalisation de la consommation de l'électricité par les grosses industries. Le tarif des heures de pointe coûte plus de 11 fois celui des heures de nuit. Pour les heures

pleines (la journée) le coût du Kwh est 2,3 fois supérieur à celui de la nuit.

Tableau 8 Derniers tarifs par poste horaire de l'électricité Haute tension

Tarif à partir du 01/01/16	Heures de pointe	Heures pleines	Heures de nuit
Horaires	17h à 21 h	de 6h à 17 h et de 21h à 22h30	de 22h30 à 6 h
Tarif du Kwh consommé	660,85 cDA	136,62 cDA	59,03 cDA
Indice de comparaison	1119,51	231,44	100

Construit d'après document CGREG, 2016

Ces tarifs sont fortement discriminants entre les postes horaires, et les industries n'ont pas toujours la possibilité d'adapter leur fonctionnement (arrêter la production par exemple entre 17h et 21h ou la ralentir) pour éviter un coût de l'énergie trop élevé. L'autre possibilité utilisée par certaines industries est d'investir dans la production de l'électricité (l'autoproduction) pour satisfaire ses besoins pour cette tranche horaire et vendre la production au groupe Sonelgaz le reste du temps à des prix avantageux. Il en a découlé, au cours de la dernière décennie une consommation de plus en plus sensible aux tarifs, comme le montre le tableau concernant 2014. Bien entendu, la marge de manœuvre des industries ne semble concerner que les heures creuses (la nuit), puisqu'un changement important en faveur de cette tranche horaire s'est opéré. Cette tranche horaire (la moins chère) ne permettait la consommation que de 22 à 23 % de l'électricité haute tension avant les années 2000 et devient progressivement majoritaire depuis cette date, atteignant 45,76 % en 2014.

Tableau 9 Structure de la consommation d'électricité H.T par poste horaire

Postes horaires	1995	2000	2014
Heures de pointe	11,6	10,8	12,99
Heures pleines	64,9	67,3	41,25
Heures creuses	23,5	21,9	45,76
Total	100	100	100

Construit par l'auteure d'après les données statistiques de Sonelgaz

#### **4. La consommation de l'électricité dans l'industrie du ciment**

Nous avons choisi d'analyser dans le détail la consommation de l'énergie électrique haute tension dans l'industrie du ciment qui absorbe le quart de la consommation nationale d'électricité haute tension. Ce secteur regroupe, en 2014, 13 cimenteries dont 12 appartiennent au secteur public GICA et 1 à la société Lafarge. Plusieurs cimenteries sont en construction et vont entrer en production à partir de 2016- 2017.

Entre 2000 et 2014, ce secteur a plus que doublé sa consommation de l'énergie électrique tout comme d'ailleurs sa production de ciment qui a été multipliée par 2,42 au cours de cette période. Mais a-t-il réduit sa consommation d'électricité la plus chère (heures de pointe et heures pleines) ?

##### **4.1. Formes de consommation de l'électricité : une particularité des cimenteries**

A l'examen de la structure de consommation, les cimenteries n'avaient pas véritablement adapté leur comportement en termes de consommation d'énergie électrique, à la différence du reste de l'industrie qui a renforcé la consommation de l'électricité haute tension au cours des heures creuses, c'est-à-dire, une mise en

fonctionnement intensif au cours de la nuit et une relative réduction au cours des heures de pointe et des heures pleines.

Tableau 10 Structure de la consommation d'électricité H.T dans l'industrie du ciment

en %	2 000	2 014
Heures de pointe	15,16	16,25
heures pleines	52,86	51,35
heures creuses	31,98	32,45
	100	100

Construit par l'auteure d'après les données statistiques de Sonelgaz

Dans l'industrie du ciment, il y a une très faible variation de la structure de consommation en 15 ans, comme le montre le tableau 10. Au contraire, les heures de pointes (les plus chères) ont gagné plus de 1 point et les heures creuses (les moins chères) n'ont gagné qu'un demi-point, en 15 ans.

Tableau 11 comparaison entre les secteurs

Postes horaires 2014	Toute l'industrie	Les cimenteries
Heures de pointe	12,99	16,25
Heures pleines	41,25	51,35
Heures creuses	45,76	32,45
Total	100	100

Construit par l'auteure d'après les données statistiques de Sonelgaz

#### **4.2. Quelles relations entre la production du ciment et la consommation de l'électricité dans l'industrie du ciment ?**

A long terme, on constate une certaine stabilité de la consommation de l'électricité haute tension par tonne produite jusqu'en 2005, date à partir de laquelle, cette consommation décline à la faveur d'une augmentation de la production globale. Ainsi la consommation de 2014 a baissé de plus de 22 % par rapport à l'année 2000.

Tableau 12 Consommation d'électricité en kWh par tonne de ciment<sup>1</sup>

Année	1990	1995	2000	2014
Volume en	168	170	166	129,2

Construit par l'auteur d'après les données statistiques de Sonelgaz

Cette baisse de la consommation de l'énergie électrique due à une augmentation de la production a entraîné une baisse du prix moyen de l'électricité payé par l'entreprise.

#### 4.3. Une baisse du prix moyen du kWh utilisé

Le prix moyen est une notion utilisée pour synthétiser les six différents éléments composant une facture d'électricité de haute tension et à présenter un seul prix lié au volume de kWh consommé : C'est le montant de la facture divisé par le volume consommé.

Le calcul du prix moyen est nécessaire car la facture payée par l'abonné industriel est une somme composée de six éléments différents et interdépendants.

---

<sup>1</sup> Nous avons divisé la quantité de kWh consommée par le volume de production de ciment réalisé à la Cimenterie de Zahaa et qui a évolué de ma manière suivante : en milliers de tonnes : 571 en 1985, 602 en 1988, 542 en 1990, 612 en 1995 et 648 en 2000. Ces données recueillies auprès de la Direction du groupe GICA Oran.

Production en 2014: 710.558 tonnes.

Ce prix moyen sert d'indicateur à la fois pour l'entreprise de production de l'électricité qui opère des comparaisons entre les différents consommateurs, mais également au plan historique pour un consommateur. Ce prix moyen permet de connaître l'évolution des tarifs dans le temps en relation avec l'inflation notamment mais aussi de savoir si le consommateur a réalisé des économies.

Figure 4. Eléments entrant dans la facture d'un abonné industriel

<b>Montant mensuel de la facture</b>
=
Somme des (énergie consommée par <b>Poste horaire</b> X Tarif de l'énergie par poste horaire)
+
Tarif de la facturation de la <b>PMD</b> X Puissance Mise à Disposition
+
Tarif de la facturation de la <b>PMA</b> X Puissance Maximale Absorbée
+
Tarif de l'énergie <b>réactive</b> X (Energie réactive consommée -0,5 x énergie consommée)
+
<b>Redevance fixe</b>
+
<b>Les Taxes fixées par l'Etat</b>

Le prix moyen de vente de l'électricité haute tension a été de 150,1 centimes de dinars (cDA) en 2000. En 2014, le prix que nous avons calculé s'élève à 232,6 cDA

Tableau 13 Evolution du prix moyen en dinars courants et dinars constants

	2000	2014	
Prix moyen	150,1	232,6	+ 54,96 %
Indice des prix à la consommation	100	171,70	+ 71,70 %

Prix moyen en dinars constants de 2014	257,72	232,6	- 9,7%
--	--------	-------	--------

Calculé et Construit par l'auteur d'après les données statistiques de Sonelgaz et les données de l'ONS

Il découle de ce tableau que les tarifs de l'électricité n'ont pas connu la même évolution que l'indice des prix à la consommation. En dinars constants, les prix moyens de l'électricité H.T ont donc baissé de 9,7 % entre 2000 et 2014.

En France, des études ont tenté de cerner la relation entre le prix de l'énergie le type de comportement des industries. Ces études sont soit des analyses économétriques des questions d'élasticité- prix, c'est à dire la recherche des effets – prix sur l'offre et la demande d'électricité<sup>1</sup> soit des analyses liées au mode de consommation de l'électricité par les industries et leur sensibilité à la variation des prix<sup>2</sup>. Une conclusion importante est tirée par les auteurs.

*« L'ensemble des résultats montre à l'évidence la sensibilité des entreprises au prix de l'énergie malgré la faible part de l'énergie dans le coût. Toutefois, cette sensibilité est très variable selon le secteur, la technologie, le niveau absolu de consommation de l'entreprise et évidemment, la part relative du coût énergétique dans le coût global »*

L'auteur montre que les hausses de prix de l'énergie ont généré des substitutions avec d'autres facteurs et plus particulièrement avec le capital.

<sup>1</sup> J. GIROD, l'élasticité prix dans les modèles économétriques, Economies et Sociétés n° 12, revue citée, pp 1847-1869.

<sup>2</sup> P. CAPROS, prix de l'énergie et comportement des industriels, Economies et Sociétés n°12, op. cit. pp.1977-2013.

Les industries ont donc été sensibles à la variation des prix de l'électricité et ont modifié leur comportement. Il s'agit là du cas français, c'est à dire une économie de marché développée.

Mais l'industrie du ciment en Algérie semble avoir réalisé des progrès en termes de production et de modalité de consommation de l'énergie électrique puisqu'elle enregistre l'un des prix moyens les plus faibles de cette énergie de toute l'industrie.

Pour 2014, le prix moyen du kWh consommé (en haute tension) s'est élevé à 220,7 cDA, alors que la moyenne nationale a été de l'ordre de 232,6 cDA. Les autres industries et les transports ont enregistré des prix moyens dépassant les 300 cDA le kWh. La cimenterie de Zahana, objet de notre illustration, se situe dans la moyenne nationale.

#### **4.4. La cimenterie de Zahana : faible variation de la consommation de l'électricité**

A long terme, la consommation physique de la cimenterie de Zahana est restée relativement stable durant 30 années, entre 1985 et 2014, avec des variations de 10 %.

Tableau 1 Evolution de la consommation d'électricité haute tension de la Cimenterie Zahana

	1985	1988	1990	1995	2000	2014
Consommation en	93,9	99,2	90,9	103,9	107,9	91,8
Indice d'évolution	100	106	97	111	114	98

Construit par l'auteure d'après les données statistiques de Sonelgaz

L'examen du mode de consommation par poste horaire montre également que la pratique de consommation n'a pas subi de modification au cours de cette longue période.

En effet, les heures de pointe représentent toujours un poids important dans la structure de consommation de l'usine, un poids nettement supérieur à la moyenne nationale des industries. La Cimenterie Zahana consomme en heures de pointe, en 2014, presque 19 % de son électricité alors que la moyenne nationale, à ce poste horaire, se situe autour de 12 % comme on l'a déjà vu<sup>1</sup>.

Tableau 15 Structure de la consommation à la cimenterie Zahana en %

	2000	2014
Heures de	19,05	18,82
Heures pleines	51,19	51,76
Heures creuses	29,76	29,41
Total	100	100

Construit par l'auteur d'après les données statistiques de Sonelgaz

L'analyse de la facture d'électricité payée par la cimenterie de Zahana en 2014 et se chiffrant à presque 228 millions de dinars révèle que les heures de pointe ne représentant que 18,82 % de la consommation physique mais représentent 40,35 % de la facture, sans compter l'impact de ce poste horaire sur les autres éléments de la facture.

Mais ces données ne semblent pas inquiéter l'entreprise de production de ciment car ce produit est très demandé et l'offre ne satisfait pas encore la demande (la pénurie est courante sur le marché), d'autant que le coût de l'électricité haute tension ne représente actuellement que 320,9 DA la tonne vendue soit à peine 5,4 % du chiffre d'affaire. Mais cette situation peut-elle durer, car les prix de l'électricité ont commencé dès 2016 à se réajuster à la hausse ?

### **Conclusion**

---

<sup>1</sup> Bouyacoub Djohar (2002), *Tarifcation et consommation industrielle d'électricité*, Magister de sciences économiques soutenu sous la direction du Professeur Abderrahmane Lellou, à l'Université d'Oran en 2002

L'analyse de la consommation de l'énergie électrique sur une longue durée nous a permis d'identifier conclusions importantes

1. La consommation globale d'électricité entre 2000 et 2014 semble obéir à une fonction exponentielle presque parfaite dont le taux de détermination est  $R^2=0,99$
2. La consommation de l'électricité haute tension nous donne immédiatement une lecture de l'évolution industrielle du pays.
3. les industries grosses consommatrices d'énergie électrique haute tension ont fini par être sensibles, depuis une décennie, au système de tarification de ce type d'énergie et adaptent progressivement leur comportement en vue de réduire leur facture d'énergie.
4. Au cours de la période 2000-2014, on a enregistré une forte croissance de la consommation d'électricité. En grande partie, elle est due à la croissance de la consommation des ménages.
5. Les industries du ciment ont enregistré une baisse de la consommation de l'électricité haute tension par tonne produite. Cette performance semble être le résultat d'une augmentation de la production, car la consommation globale de l'électricité n'a pas varié à long terme.
6. Dans le cas empirique examiné, nous avons mis en relief la faiblesse relative du coût de l'électricité haute tension dans le prix de vente de la tonne produite. En 2014, cette énergie n'a représenté que 5,35 % du chiffre d'affaire de la cimenterie de Zahana.

## **Bibliographie**

**Bilan énergétique national de l'Algérie** pour 2014, Ministère de l'énergie, édition 2015, 40 p. Alger, septembre 2015

**Bilan énergétique de la France** pour 2014, Commissariat général du développement durable, Paris, juillet 2015, 161 p.

**Boiteux Marcel** (1996), Concurrence, régulation, service public, Variations autour du cas de l'électricité, in *Futuribles*, n 205, p39-58

**Bouyacoub Djohar** (2002), *Tarifification et consommation industrielle d'électricité*, Magister de sciences économiques soutenu sous la direction du Professeur Abderrahmane Lellou, à l'Université d'Oran en 2002

**Capros P.**(2013), prix de l'énergie et comportement des industriels, *Economies et Sociétés* n°12, pp.1977-2013.

**Deshaies Michel**(2014), « Les évolutions récentes du système de production d'électricité français : les défis de la transition énergétique », *L'Information géographique* 2014/4 (Vol. 78), p. 6-26.

**Hansen J.P. et J. Percebois** ( 2015), *Energie, économie et politiques*, éd. De Boeck université Bruxelles, 3<sup>ème</sup> édition, 780p. p. 13

**Faucheux Sylvie** ( 1993), « Le rôle des fonctions de production dans les politiques de rationalisation énergétique: une analyse critique » in « L'utilisation rationnelle de l'énergie, ouvrage collectif, SEBES, 1993, Genève

**Jacquet pierre, Rajendra K. Pachauri et Laurence Tubiana** (2010), « Repère 7 : Électricité. L'énergie du développement », *Regards sur la Terre 2010*, Paris, Presses de Sciences Po (P.F.N.S.P.), «Annuels», 2010, 340 pages URL : [www.cairn.info/regards-sur-la-terre-2010--9782724611403-page-298.htm](http://www.cairn.info/regards-sur-la-terre-2010--9782724611403-page-298.htm).

**Moulaï ali** (2012), La performance de l'industrie nationale des ciments à la lumière des théories contractuelles des organisations, thèse de doctorat es sciences économiques, Université d'Oran 2

**ONS**, Office National des statistiques, les Comptes économiques, en volumes, 2000-2014

**Percebois J.** (1999), l'apport de la théorie économique aux débats énergétiques (avec commentaires de A.Ayoub,M.Boiteux et J.P. Bouttes) in Revue de l'Energie,, n°509, septembre, p.473-488

**Percebois J.** ( 2001) , « Energie et théorie économique : un survol » Revue d'économie politique 2001/6 (Vol.III), p.815-860.

**Percebois J.**,(1989), *Economie de l'énergie*, Economica, Paris.

**Sonelgaz** , Rapport Mensuel Statistiques, publication régulière de Sonelgaz depuis 1980.

**World Bank**, World Development indicators, 2016