

Congrès International sur les Energies Renouvelables et le Développement Durable (ERDD-2017)

La causalité entre la Consommation d'Electricité, la Croissance Economique Et le Prix De l'Energie dans la région MENA

Sarra BEN SALAH¹ et Hana MOUSSAOUI²

¹bensalah.2010@gmail.com

²hana.mouss@gmail.com

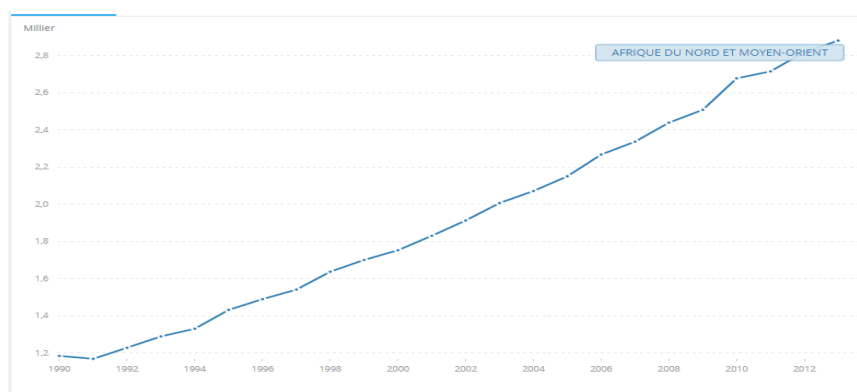
Résumé

Cette étude tente à examiner la relation entre la consommation d'électricité (EC), la croissance économique (PIB) et le prix de l'énergie (IP). Donc, cet article vise à étudier la co-intégration et la causalité à court et à long terme entre ces variables pour 11 pays de la région MENA durant la période 1990-2013. Les résultats indiquent que la consommation d'électricité et les autres variables sont co-intégrées. En outre, la croissance économique influe positivement la consommation d'électricité, alors que le prix de l'énergie l'affecte négativement. Par ailleurs, à long terme, les résultats de causalité de Granger prouvent qu'il y'a une causalité bidirectionnelle entre EC et IP et une causalité unidirectionnelle d'une part, allant de EC au PIB et d'autre part, allant de IP vers PIB. Alors qu'à court terme, les résultats montrent qu'il y'a une causalité bidirectionnelle entre EC et le PIB, ainsi, une causalité unidirectionnelle allant de IP vers EC. Alors qu'il n'y' aucune causalité entre le PIB et l'IP.

Introduction :

Selon la figure 1, on peut remarquer que le EC a connu une forte augmentation passant de 1183,487 Kilowatts en 1990 à 2880,139 Kilowatts en 2013 plus que le double. Alors, qu'elle s'accroît de plus en plus puisque elle est présente dans toute la vie quotidienne.

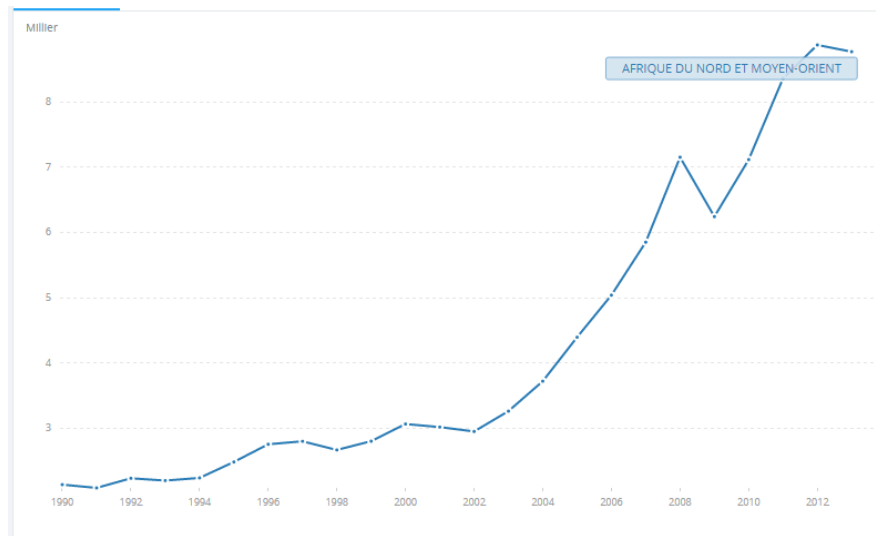
Figure 1: L'évolution de la consommation d'électricité dans la région MENA durant la période 1990-2013



Source: Banque Mondiale

Ainsi, selon la figure 2, on peut remarquer que le PIB dans la région MENA a connu une gigantesque augmentation passant de 543,735 Billion en 1990 à 3.562 trillion en 2013.

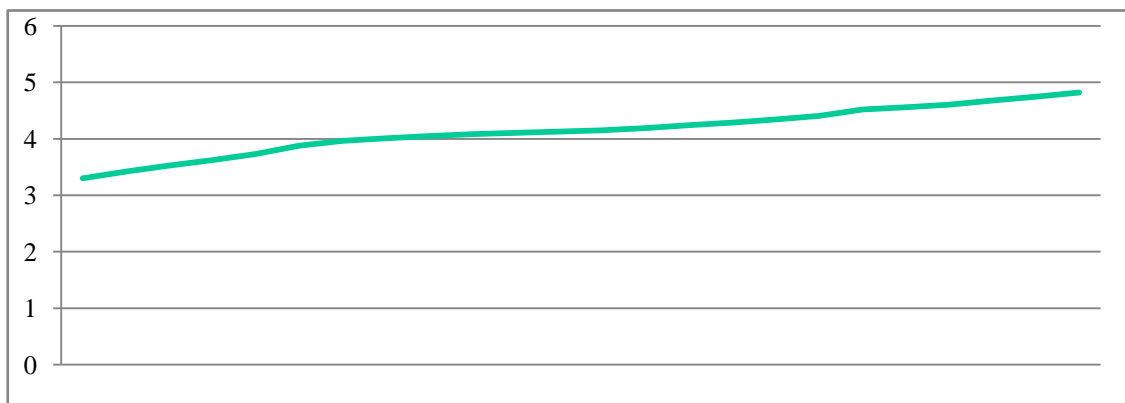
Figure 2: L'évolution du PIB dans la région MENA durant la période 1990-2013



Source: Banque Mondiale

De même, selon la figure 3, l'IP, qui est exprimé par l'indice des prix à la consommation, a une tendance à la hausse passant de 3,3 à 4,8 entre 1990 et 2013.

Figure 3: L'évolution de l'Indice des prix à la consommation dans la région MENA durant la période 1990-2013



Source: établis par nos soins à partir les statiques de la banque mondiale

Alors, comme nous avons déjà vu que durant cette période (1990-2013), toutes ces variables ont une tendance à la hausse. Donc, on va étudier théoriquement la relation entre ces aspects.

Il existe plusieurs études qui ont analysé la relation entre la consommation d'électricité et la croissance économique dont on peut citer :

Arcaravci et Orzturk (2009)	15 pays en développement de l'Europe de l'Est (1990-2006)	Il n'existe pas de relation de long terme
Tang et Tan (2013)	Malaysia (1970-2009)	Causalité bidirectionnelle
Bayer et Alp Ozel (2014)	Les économies émergentes (1970-2011)	Causalité bidirectionnelle
Zaman et AL. (2015)	Pakistan (1972-2012)	Causalité bidirectionnelle
Raza et Al. (2016)	Les pays de de l'Asie de Sud (1980-2010)	Causalité allant de la consommation d'électricité vers la croissance

En outre, d'autres études ont examiné la relation entre la consommation d'électricité et le prix de l'énergie dont on peut citer :

Egelioglu et Al. (2001)	Chypre Nord (1988-1977)	Causalité bidirectionnelle
Jamil et Ahmad (2010)	Pakistan (1960-2008)	Causalité bidirectionnelle
Bekhet et Othman (2011)	Malaysia (1971-2009)	Causalité bidirectionnelle
Tang et Tan (2013)	Malaysia (1970-2009)	Le prix de l'énergie affecte négativement la consommation d'électricité. Causalité bidirectionnelle
Fei et Rasiah (2014)	Canada, Equador, Norvège et l'Afrique de Sud (1974-2011)	Causalité bidirectionnelle à Canda, Norvège et l'Afrique de Sud.

Matériels et Méthodes

Afin d'évaluer ces relations économétriquement (les relations entre la consommation d'électricité, la croissance économique et le prix de l'énergie) pour onze pays de la région MENA (Tunisie, Algérie, Maroc, Egypte, Libye, Jordanie, Saoudite Arabie, Qatar, Yémen, Bahrain et Iran) durant la période 1990-2013, notre modèle de base sera présenté comme suit :

$$EC_{it} = \beta_i + \beta_1 PIB_{it} + \beta_2 IP_{it} + \mu_{it}$$

Avec EC est la consommation de l'électricité (Kilowatt), PIB est le produit intérieur brut par habitant (dollar courant) et IP est l'indice de prix à la consommation (2010=100) utilisé, comme variable proxy du prix de l'énergie, dans plusieurs travaux tel que l'étude de Polemis et Dagoumas (2013), etc. Toutes les données sont collectées auprès de la banque mondiale.

β_i est l'effet spécifique individuel, β_1 et β_2 sont les paramètres à estimer dans ce modèle et μ_{it} est le terme d'erreur.

Résultats :

- **Stationnarité des variables:**

Tab1 : Les résultats des tests de racine unitaire

Tests appliqués	Variables	En niveau		1ere différence	
		t-statistique	P-value	t-statistique	P-value
Im, Pesaran and Shi	LnEC	3.4227	0.9997	-13.2958	0.0000*
	LnGDP	4.4095	1.0000	-9.18327	0.0000*
	LnIP	3.37877	0.9996	-4.16755	0.0000*
Levin, Lin & Chu	LnEC	-0.61015	0.2709	-13.7820	0.0000*
	LnGDP	1.56847	0.9416	-8.72712	0.0000*
	LnIP	0.24156	0.5954	-3.68066	0.0001*

L'hypothèse nulle d'absence de racine unitaire n'a pu être rejetée au niveau, pour l'ensemble des variables de l'analyse (EC, PIB et IP). Alors, qu'en différence première, cette hypothèse est rejetée pour toutes ces variables. Les deux tests utilisés (Im, Pesaran and Shin et Levin, Lin & Chu) confirment que les séries sont stationnaires dès la première différenciation, donc, elles sont toutes intégrées d'ordre un.

- **Les relations de Cointégrations:**

Tab2 :Le résultat de test de Pedroni

	Statistic	Prob.	WeightedStatistic	Prob.
Panel v-Statistic (a)	3.002155	0.0013*	2.941571	0.0016*
Panel rho-sat (a)	0.502645	0.6924	-0.059305	0.4764
Panel PP-Stat (a)	-1.773751	0.0381**	-2.345281	0.0095*
Panel ADF-Stat (a)	-2.059553	0.0197**	-2.796128	0.0026*
Group rho-Stat(b)	1.268526	0.8977		
Group PP-Stat(b)	-1.187667	0.1175		
Group ADF-Stat(b)	-1.658041	0.0487**		

a) : Il s'agit des tests basés sur la dimension BETWEEN.

(b) : Il s'agit des tests basés sur la dimension WITHIN.

En se basant sur le test de Pedroni, l'hypothèse nulle de la non co-intégration est rejetée et les variables sont co-intégrées.

-L'estimation de relation de long terme:

Tab3 : Tests de FMOLS et DOLS

Variables	FMOLS	DOLS
LNGDP	1.11 (22.46)*	1.17 (17.58)*
LNIP	-0.39 (-4.04)**	-0.47 (-3.66)**
	R-squared 0.84	R-squared 0.95

Les valeurs entre parenthèses sont les statistiques de Student.

*, ** et *** sont les significativités respectivement à 1%, 5% et 10%.

L'estimation par le FMOLS suggère une relation de long terme positives (1.1188) et significatives (0.0000) entre la consommation d'électricité et la croissance économique. Le prix de l'énergie exprimé par l'indice de prix à la consommation démontre une association négative (-0.396568) et significative avec la consommation d'électricité.

L'estimation par le DOLS produit des résultats similaires à celle de FMOLS mais avec des valeurs légèrement différentes. Les résultats indiquent une relation significativement positive (1.172794) entre la consommation d'électricité et la croissance économique et négative entre la consommation d'électricité et le prix de l'énergie ce qui justifie la théorie du Consommateur.

-Test de causalité de Granger en panel

Tab4 : Les résultats de test de Granger

Variables Dépendantes	Source de causalité (variables indépendantes)			
	Court terme	Long terme		
	EC	PIB	IP	ECT _{t-1}
EC	-	12.57461 (0.0019)*	5.090123 (0.0785)***	-0.0094 (0.0292) **
PIB	6.340823 (0.0400)**	-	3.634213 (0.1625)	0.01926 (0.0874) ***
IP	1.835716 (0.3994)	2.626859 (0.2689)	-	-0.006728 (0.0457) **

La valeur () : p-value du test Wald basée sur la distribution du Chi-square.

* statistique significative à 1%,** statistique significative à 5%,*** statistique significative à 10%.

A court terme, il y'a une causalité bidirectionnelle entre le EC et le PIB au seuil de 5% (les valeurs statistiques de test de Wald sont respectivement 12,57 et 6,34 avec des probabilités inférieure à 5%). Ainsi, une causalité unidirectionnelle allant de IP vers EC.

Alors qu'il n'y' aucune causalité entre le PIB et l'IP (les probabilités associées aux statistiques de Wald sont supérieurs à 0,05 respectivement 0,39 et 0,26).

Toutefois, à long terme, il y'a une causalité bidirectionnelle entre EC et IP puisque les termes d'erreur (ECT) dans la première et la troisième équation sont négatives et significatives à 5% (0,02 et 0,04) et une causalité unidirectionnelle, d'une part, allant de EC vers PIB et d'autre part, allant de IP vers PIB.

Conclusions & Discussions

Même si les techniques d'estimations (FMOLS et DOLS) changent, tous les résultats confirment l'existence d'une relation de long terme entre la consommation d'électricité, la croissance et le prix de l'énergie. En outre, à long terme, il y'a une causalité bidirectionnelle entre EC et IP et une causalité unidirectionnelle d'une part, allant de EC vers le PIB et d'autre part, allant de IP vers PIB. Alors qu'à court terme, les résultats montrent il y'a une causalité bidirectionnelle entre EC et le PIB. Ainsi, une causalité unidirectionnelle allant de IP vers EC. Alors qu'il n'y' aucune causalité entre le PIB et l'IP.

Donc, ces économies doivent adopter et s'orienter vers des politiques qui favorisent la croissance verte, ainsi que, des politiques favorisant l'utilisation de l'énergie renouvelable.

Références

Acaravci A., et Ozturk, I. (2009), "Electricity consumption-growth nexus: Evidence from panel data for transition countries", *Energy Economics*, vol 32(2), pp.604–608.

Bayar Y. et Alp Özel H., (2014), "Electricity Consumption and Economic Growth in Emerging Economies", *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, Vol. IV, Issue 2.

Bekhet H.A. et Othman N.S., (2011), «Causality analysis among electricity consumption, consumer expenditure, gross domestic product (GDP) and foreign direct investment (FDI): Case study of Malaysia », *Journal of Economics and International Finance* Vol. 3(4), pp. 228-235.

Egelioglu F., et al. (2001), "Economic variables and electricity consumption in Northern Cyprus", *Energy*, vol 26 (4), pp.355–362.

Fei Q. et Rasiah R., (2014), «Electricity Consumption, Technological Innovation, Economic Growth and Energy Prices: Does Energy Export Dependency and Development Levels Matter? », *Energy Procedia*, vol61, pp. 1142 – 1145.

Foon Tang C. et Chye Tan E., (2013), « Exploring the nexus of electricity consumption, economic growth, energy prices and technology innovation in Malaysia », *Applied Energy*, vol 104, pp. 297–305.

Jamil F. et Ahmad E., (2010), «The relationship between electricity consumption, electricity prices and GDP in Pakistan», *Energy Policy*, vol38, pp. 6016–6025.

Pedroni P., (2000), “Fully-modified OLS for heterogeneous cointegration panel”. *Adv Econom*, vol 15, pp.93–130.

Pedroni P., (2001), “Purchasing power parity tests in cointegrated panels”. *Rev Econ Stat*, vol. 83, pp.727–31.

Polemis M.L. et Dagoumas A.S. (2013), “The electricity consumption and economic growth nexus: Evidence from Greece”, *Energy Policy*, vol.62, pp.798–808.

Raza S. A. et al. (2016), « Electricity Consumption and Economic Growth in South Asia », *South Asia Economic Journal*, vol 17(2), pp. 1–16.

Zaman M. et al. (2015), “Examining Relationship between Electricity Consumption and its Major Determinants in Pakistan”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2015, vol 5(4), pp.998-1009.