

Etude de la relation entre l'efficacité énergétique et la croissance
économique dans les pays MENA

دراسة العلاقة بين الفعالية الطاقوية والنمو الاقتصادي في دول MENA

BERRICHE WIDAD

Doctorante ; ENSSEA, Koléa

BOUGUEROUA MERIAM

Maitre-assistant A

Université de Mostaganem

Résumé :

Cet article vise à examiner la relation causale (au sens d'Engel et Granger) entre l'efficacité énergétique et la croissance économique en utilisant des données de panel dans la région Moyen Orient et Afrique du Nord (MENA).

La littérature économique s'est amplement focalisée sur la relation entre la consommation d'énergie et la croissance économique, mais moins sur les effets des politiques et des mesures d'efficacité énergétique sur la croissance. L'estimation de l'efficacité énergétique s'avère difficile alors que la productivité énergétique est facilement mesurée. Ce travail explore l'impact de l'efficacité énergétique sur la productivité énergétique et, par conséquent, sur la croissance économique dans les pays MENA.

Mots clés : Croissance économique, efficacité énergétique, causalité, panel.

Abstract:

This article aims to examine the causal relationship (in the sense of Engel and Granger) between energy efficiency and economic growth using panel data in the Middle East and North Africa (MENA).

The economic literature has largely focused on the relationship between energy use and economic growth, but less on the effects of energy efficiency policies on growth. Estimating the energy efficiency is quite difficult, while energy productivity is easily observed. This work explores the impact of energy efficiency on energy productivity and, consequently, on economic growth in MENA countries.

Key words: Economic growth, energy efficiency, causality, panel.

Introduction :

Les enjeux économiques auxquels font face les pays de la région MENA dans le domaine de l'énergie sont multiples. Pour de nombreux pays, le problème se situe dans l'impact des subventions à l'énergie sur les équilibres budgétaires, pour d'autres pays, il s'agit de maîtriser la vulnérabilité de l'économie aux fluctuations des prix des hydrocarbures, et pour d'autres encore, la question est de maîtriser la consommation d'énergie et réduire les émissions de gaz à effet de serre, dans le cadre des politiques de développement durable.

L'amélioration de l'efficacité énergétique devrait permettre aux pays de la région MENA de répondre au moindre coût à ces enjeux. Grâce à l'efficacité énergétique, il est possible d'améliorer les équilibres budgétaires, de stimuler la croissance, de préserver la compétitivité, de renforcer la sécurité énergétique, et de réduire le poids de l'énergie dans le budget. De plus, l'efficacité énergétique peut améliorer la qualité de vie grâce à de meilleurs produits et services énergétiques, moins de pollution, et la redistribution des dépenses publiques au profit des services sociaux et autres améliorations de la qualité de vie des citoyens. A long terme, l'efficacité énergétique permet de conserver les ressources en énergie pour les générations futures et atténue l'impact de la consommation d'énergie sur les changements climatiques.

De par cette importance économique que requiert la notion de l'efficacité énergétique, nous allons essayer d'explorer la nature de sa relation causale avec la croissance économique, en se basant sur des données de panel concernant 16 pays de la région MENA.

I. Energie et croissance économique

Bien que la relation entre la consommation de l'énergie et la croissance économique ait été étudiée par de nombreux travaux, par exemple : Ozturk (2010) et Payne (2010) dans les pays industrialisés, et Arouri (2014) dans la région MENA, il y a par contre peu de littérature académique sur le lien entre l'efficacité énergétique et la croissance économique.

Des études utilisant plusieurs modèles mathématiques et statistiques sur une variété de pays ont confirmé la relation, mais les résultats obtenus ont été divergents sur le lien de causalité selon la spécification du modèle et le pays analysé, voir par exemple Costantini & Martini (2010).

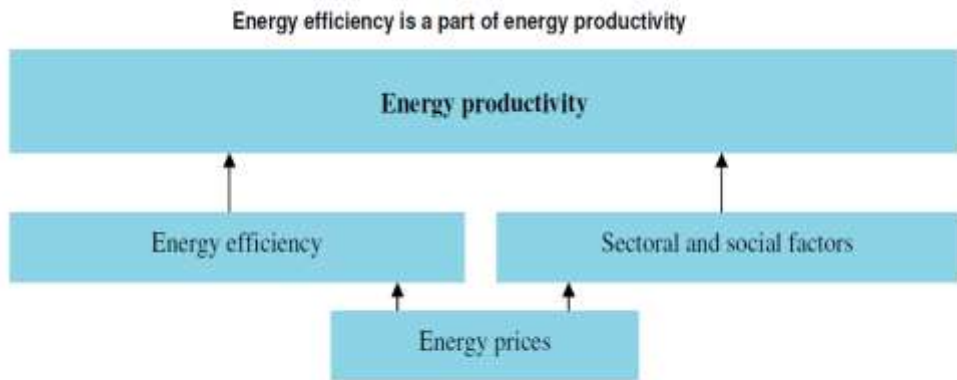
En effet, il existe un lien bidirectionnel entre la croissance économique et la productivité énergétique, comme l'ont montré les études antérieures :

- l'efficacité énergétique réduit les coûts de production qui stimulent la productivité des facteurs et donc la croissance ;

- et la croissance économique peut entraîner une augmentation de la part des secteurs moins énergivores, tels que les services financiers, augmentant ainsi la productivité énergétique observée dans une économie.

I.1 Estimation de l'efficacité énergétique

Notre analyse se base sur deux concepts importants : la productivité énergétique et l'efficacité énergétique. Au niveau macro-économique, la productivité énergétique est définie comme « le PIB par unité d'énergie utilisée et constitue une mesure de la valeur économique associée à la consommation d'énergie. C'est l'inverse de l'intensité énergétique »¹. D'autre part, l'efficacité énergétique mesure la quantité d'énergie utilisée dans la production d'un service spécifique, tel qu'une unité d'éclairage résidentiel. L'efficacité énergétique est un déterminant de la productivité énergétique globale d'une économie. Les autres déterminants sont les prix de l'énergie, qui influencent la partition entre l'énergie et les autres ressources de production, la composition du PIB et les préférences sociales, comme le montre le schéma suivant :



Source: Vivid Economics

Figure 1: L'efficacité énergétique et la productivité

Notre analyse traite indirectement l'effet de l'efficacité énergétique sur la croissance économique, puisqu'il n'existe aucune donnée utilisable sur l'efficacité

¹Energy efficiency and economic growth: Vivid Economics, June 2013.

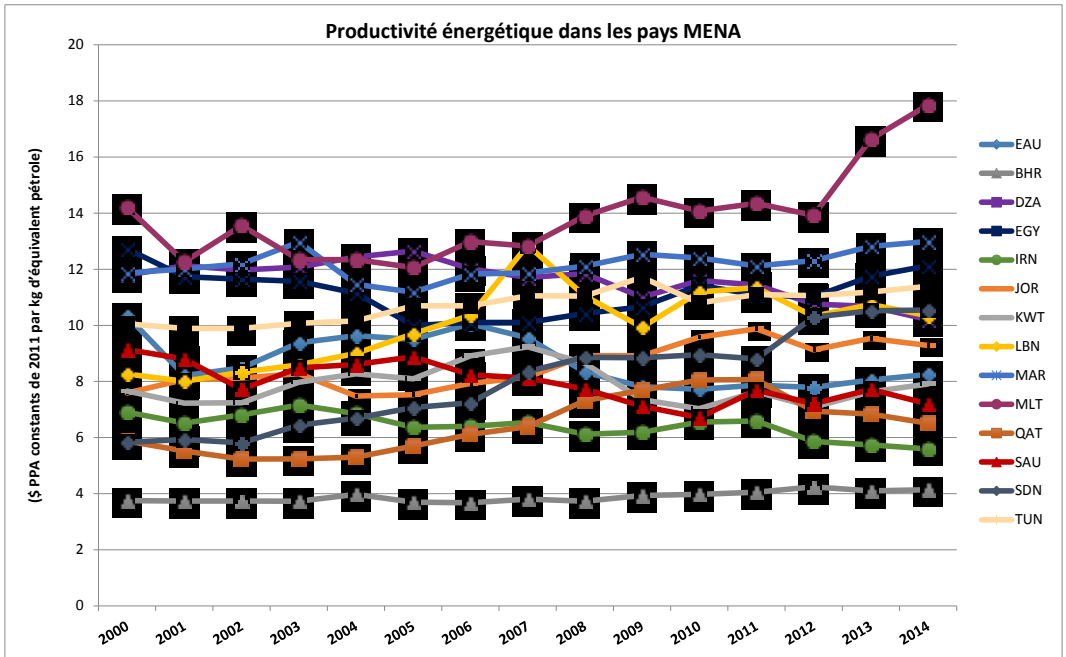
énergétique. Comme l'efficacité énergétique est une composante de la productivité énergétique et a un effet positif sur cette dernière, les résultats indiqueront l'orientation et la mesure des effets de l'efficacité énergétique sur la croissance économique.

I.2 Efficacité énergétique dans les pays MENA

La consommation d'énergie primaire dans les pays MENA a présenté près de 10% de la consommation mondiale en 2014 selon les statistiques de « BP Statistical Review of World Energy June 2017 ». Dans l'ensemble, une grande hétérogénéité caractérise les pays MENA en termes d'efficacité énergétique. Mais prise par pays, son évolution est relativement lente sur la période 2000-2014.

En effet, dans le domaine de l'énergie, les pays MENA se distinguent entre pays producteurs/exportateurs d'énergie et pays importateurs. Aussi, les politiques de subventions à l'énergie, adoptées par les gouvernements, favorisent le gaspillage et n'encouragent pas la rationalisation de l'utilisation de l'énergie.

Par ailleurs, parmi ces pays, plusieurs sont ceux qui ont pris les devants pour la prise en charge de la problématique du développement durable, en mettant en place des stratégies et des politiques d'efficacité énergétique. L'expérience dans les pays MENA est récente et dépendante des capacités institutionnelle et financière, Les pays qui ont réussi à améliorer leur efficacité énergétique sont ceux qui ont entrepris d'adopter un ensemble cohérent de mesures d'incitations économiques, de mesures institutionnelles et financières et de solutions techniques.



Source : données Banque Mondiale

Figure 2: Productivité énergétique dans les pays MENA (2000-2014)

II. Méthodologie et résultats empiriques

Cet article vise à vérifier le lien causal entre l'efficacité énergétique et la croissance économique dans les pays MENA au cours de la période 2000/2014. Les données proviennent de la banque mondiale².

II.1 Méthodologie

La spécificité des estimations menées sur des données de panel par rapport aux estimations menées en coupe instantanée ou à partir de l'analyse des séries temporelles est de prendre en compte les dimensions temporelles et individuelles des données (Sevestre, 2002).

² Ces données sont disponibles sur : <https://donnees.banquemondiale.org/>

Notre objectif est de tester l'hypothèse de co-intégrations entre l'efficacité énergétique et la croissance économique sur données de panel. Comme dans le cas des séries temporelles, les tests de cointégration en panel peuvent tout d'abord être classés en deux catégories : d'une part, les tests de cointégration d'Engle et Granger (1987) dans lesquels le rang de l'espace de cointégration et la forme de la relation de cointégration sont connus (Pedroni, 1999, Kao, 1999 ; Bai et Ng, 2004). D'autre part, les tests de co-intégration multiples de Johansen (1991) dans lesquels le rang de co-intégration est a priori inconnu (Breitung, 2005).

III. Résultats empiriques

Nous allons dans ce qui suit présenter les résultats de notre analyse empirique, en commençant par l'analyse de la stationnarité des deux séries étudiées (GDPC, EE).

III.1 Test de racine unitaire

Pour étudier la stationnarité des deux variables étudiées nous avons fait recours aux tests : Levin, Lin and Chu (2002), Im, Pesaran and Shin (2003), Fisher-type (ADF and PP tests) et Maddala and Wu (1999).

Tableau 1: Tests de racine unitaire

	Levin, Lin and Chu	Im, Pesaran and Shin W-stat	MW ADF - Fisher Chi-square	MW PP - Fisher Chi-square
GDPC	-2.88997 (0.0019)*	0.26277 (0.6036)	28.8398 (0.6273)	26.1926 (0.7550)
EE	-2.13968 (0.0162)*	-0.19568 (0.4224)	32.5747 (0.4385)	30.9004 (0.5221)
ΔGDPC	-8.28834 (0.0000)*	-6.56491 (0.0000)*	102.665 (0.0000)*	102.371 (0.0000)*
ΔEE	-13.6473 (0.0000)*	-11.1139 (0.0000)*	159.144 (0.0000)*	167.737 (0.0000)*

*indique la signification statistique au seuil de signification 1%.

Δ : indique l'opérateur de retard.

D'après les différents tests effectués sur les deux variables de notre étude, nous pouvons clairement constater que ces deux variables ne sont pas stationnaires en niveau. Pour que ces séries deviennent stationnaires, nous avons procédé à leur différenciation. D'après le tableau ci-dessus, les deux variables sont devenues stationnaires après la première différenciation, elles sont donc intégrées d'ordre I(1). D'où le risque de cointégration.

III.2 Test de cointégration

Pour tester l'existence d'une relation à long terme entre l'efficacité énergétique et le Pib par habitants, nous avons appliqué les tests de Co-intégration de Pedroni. Les résultats de ces tests sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 2: Tests de Co-intégration en panel

Alternative hypothesis: common AR coefs. (within-dimension)				
	Weighted			
	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>
Panel v-Statistic	-0.875610	0.8094	0.075758	0.4698
Panel rho-Statistic	0.136066	0.5541	-0.786209	0.2159
Panel PP-Statistic	-2.033942	0.0210*	-2.400702	0.0082*
Panel ADF-Statistic	-3.605611	0.0002*	-3.230687	0.0006*
Alternative hypothesis: individual AR coefs. (between-dimension)				
	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>		
Group rho-Statistic	0.078577	0.5313		
Group PP-Statistic	-3.059105	0.0011*		
Group ADF-Statistic	-4.417727	0.0000*		

*indique la signification statistique au seuil de signification 5%.

La Co-intégration des deux variables étudiées dépend de la probabilité associée à chaque statistique des différents tests de Co-intégration de Pedroni. A partir des résultats précédents, il ressort que sur l'ensemble des huit tests, six tests montrent une relation de cointégration, il s'agit principalement de (Panel PP-Statistic) et (Panel ADF-Statistic) pour les tests intra-individuelles. Nous avons aussi les tests (Group PP-Statistic) et (Group ADF-Statistic) concernant les tests inter-individuels.

III.3 Panel Granger causalité

L'existence d'une relation de Co-intégration entre l'efficacité énergétique et la croissance économique implique l'existence d'une relation causale au moins dans une direction entre ces deux variables. Dans ce qui suit, nous allons tester le lien de causalité entre ces deux variables à l'aide du test de Granger. Les résultats de ce test sont présentés dans le tableau 3. Le nombre de retard a été sélectionné selon les critères d'AIC et SH et est égale à 2.

Tableau 3 : Test de Panel Granger causalité

Hypothèse	F-Statistic	Probabilité	Décision
GDP ne cause pas EE	1.17531	0.3108	Accepté l'hypothèse
EE ne cause pas GDP	1.28206	0.0297	Accepté l'hypothèse

Nous constatons d'après le tableau précédant que l'hypothèse de causalité entre les deux variables est unidirectionnelle. La croissance économique (représenté par le PIB par habitant) est causée par l'efficacité énergétique (représenté par la productivité énergétique) au seuil de de signification de 5%.

L'augmentation de 1% de l'efficacité énergétique engendre une augmentation de 0,38% de la croissance économique, dans le pays MENA.

Conclusion

L'impact de l'efficacité énergétique sur la croissance économique étant estimé, les pays de la région MENA ont tout intérêt à mettre les moyens financiers et techniques, en plus de l'engagement politique, pour réussir leur transition vers le développement durable.

Pour atteindre les objectifs d'amélioration de l'efficacité énergétique, les pays MENA se doivent de mobiliser tous les grands secteurs énergétivores où la rentabilité des investissements en efficacité énergétique, tant à court qu'à long terme, est très élevée. Les choix faits aujourd'hui en matière d'équipements énergétiques détermineront le profil d'intensité énergétique du futur.

Bibliographie :

- Arouri M., Ben Youssef A., M'Henni H., Rault C. (2014): Energy consumption, economic growth and CO2 emissions in Middle East and North African countries.
- Costantini, V., & Martini, C. (2010). The causality between energy consumption and economic growth: A multi-sectoral analysis using non-stationary cointegrated panel data. *Energy Economics*, 32(2), 591–603.
- Vivid Economics (2013): Energy efficiency and economic growth. Ozturk I. (2010). A literature survey on energy-growth nexus. *Energy Policy*, 38(1), 340–349.
- Rajbhandari A., Zhang F: Does Energy Efficiency Promote Economic Growth?
- Payne J. E. (2010). A survey of the electricity consumption-growth literature. *Applied Energy*, 87(3), 723–731.
- Sevestre, P. (2002). *Econométrie des données de panel*. Paris: Dunod. pp. 109-152
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276.
- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(S1), 653-670.
- Kao, C. (1999). Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. *Journal of econometrics*, 90(1), 1-44.
- Bai, J., & Ng, S. (2004). A PANIC attack on unit roots and cointegration. *Econometrica*, 72(4), 1127-1177.

- Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1551-1580.
- Breitung, J. (2005). A parametric approach to the estimation of cointegration vectors in panel data. *Econometric Reviews*, 24(2), 151-173.
- BP Statistical Review of World Energy June 2017:
<http://www.bp.com/statisticalreview>