



**HAL**  
open science

# **L'action du pouvoir public entre l'évolution digitale et la nécessité de consommation énergétique : Quels effets sur les économies de la région MENA**

Abderraouf Ben Ahmed Mtiraoui

## ► To cite this version:

Abderraouf Ben Ahmed Mtiraoui. L'action du pouvoir public entre l'évolution digitale et la nécessité de consommation énergétique : Quels effets sur les économies de la région MENA. University of Sousse (Tunisia). 2024, pp.Tunisia. <hal-04369170>

**HAL Id: hal-04369170**

**<https://hal.science/hal-04369170v1>**

Submitted on 2 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Copyright - All rights reserved

# L'action du pouvoir public entre l'évolution digitale et la nécessité de consommation énergétique : Quels effets sur les économies de la région MENA

---

Abderraouf MTIRAOUI

Université de Sousse

Faculté des Sciences Economique et de Gestion

---

## Sommaire

1. Intérêt et motivation du travail : Contexte et justification
2. Revue de la littérature
3. Méthodologie
4. Références

## 1. Intérêts et motivations du travail

### 1.1. Intérêt :

L'émergence de l'internet, des plateformes numériques, de l'intelligence artificielle et d'autres innovations peuvent ouvrir des nouvelles opportunités dans le cadre d'évolution digitale qui a profondément transformé les agents économiques et les interactions humaines mais cette évolution a également soulevé des défis importants. Dans ce sens, l'interrogation de la consommation énergétique associée à ces technologies devient déterminante.

En effet, les réseaux de communication, les centres de données et les appareils électroniques qui représentent les technologies digitales, ont des effets significatifs sur la demande énergétique. L'accroissement exponentielle de l'emploi de ces technologies soulève des préoccupations quant à la durabilité environnementale et à la nécessité de gérer efficacement la consommation énergétique associée.

## 1.2. Motivations:

Vu la progression de la consommation énergétique attachée à la mutation digitale, il peut avoir des répercussions qui contribuent à la pollution, aux émissions de gaz et donc sur la durabilité de l'environnement d'une manière générale. Cependant, l'action du pouvoir public va intervenir pour mettre en œuvre des politiques visant à atténuer ces impacts et à favoriser une utilisation durable des technologies digitales.

D'ailleurs, le pouvoir public peut mettre en place des incitations et des régulations pour encourager l'adoption de technologies plus économique en énergie pour réduire les coûts énergétiques. Une telle gestion efficace de la consommation énergétique peut contribuer à la réduction des coûts liés à la production et à la distribution énergétique.

A l'égard des technologies digitales qui a créé une exigence de sécurité énergétique vu les tendances digitales, l'action du pouvoir public peut viser à diversifier les sources énergétiques et à garantir une fourniture stable pour répondre aux besoins croissants du domaine digital tout en encourageant l'innovation technologique dans le domaine de la gestion énergétique dont le pouvoir public peut favoriser la recherche et le développement de technologies plus efficaces sur le plan énergétique. L'Etat peut jouer un rôle fondamental dans la sensibilisation et l'éducation les agents économiques sur l'impact de leurs activités digitales sur la consommation énergétique pour avoir un comportement responsable suivant les normes et les régulations institutionnelles fournies.

Pour contrôler la consommation énergétique par des infrastructures digitales et pour bousculer l'adoption de pratiques plus efficaces qui représentent une justification majeure. Les incitations fiscales, des objectifs de durabilité, et des mesures incitatives doivent être selon cette optique. En conséquence, l'action du pouvoir public peut jouer un rôle prioritaire dans la mise en œuvre de stratégies de gestion de la demande énergétique, particulièrement à travers des systèmes d'intelligent artificielle qui optimisent l'utilisation énergétique en fonction des besoins et des disponibilités.

Dans l'ensemble, les politiques publiques face à l'évolution digitale et à la nécessité de consommation énergétique, deviennent motiver par la nécessité de concilier l'innovation technologique avec la durabilité environnementale et la sécurité énergétique. L'action du pouvoir public, donc, peut façonner un environnement propice à une transformation digitale responsable et économe en énergie.

En outre, le pouvoir public doit veiller de faire en se suivant par des programmes de formation adaptés pour garantir la qualification de la main-d'œuvre tunisienne suite à cette l'évolution digitale peut créer de nouveaux secteurs d'activité qui supportent la création d'emplois et le développement de compétences spécialisées au sens de stimuler la croissance économique suit aux investissements publics dans des infrastructures digitales en favorisant l'innovation, la productivité et la compétitivité des entreprises tunisiennes. Néanmoins, la gestion efficace de la consommation énergétique associée à ces infrastructures sera décisive pour garantir la durabilité de cette croissance. Dans ce cas, L'action du pouvoir public peut favoriser le développement du secteur numérique en créant un environnement institutionnel en adoptant des stratégies qui doivent être mises en place pour gérer ainsi l'influence de la consommation énergétique tout en assurant la durabilité de ce secteur.

Améliorer l'accès aux services publics et privés qui favorisent une plus grande inclusion sociale et économique, *l'action du pouvoir public doit veiller à des avantages pareillement répartis pour éviter toute disparité numérique. Donc, la digitalisation peut contribuer à l'optimisation des ressources tout en réduisant les coûts de fonctionnement pour les agents économiques, suite à une gestion efficace de la consommation énergétique.*

La consommation énergétique efficace liée à l'évolution digitale, la région MENA peut renforcer sa compétitivité sur la scène internationale. Des politiques visant à positionner le pays comme un acteur clé de l'économie digitale peuvent attirer des investissements étrangers et stimuler les exportations. Cependant, l'action du pouvoir public peut encourager la transition vers des sources énergétiques plus durables pour répondre aux besoins de la transformation digitale selon les incitatives de l'action du pouvoir public et des investissements dans les énergies renouvelables qui peuvent contribuer à atténuer les pressions sur les ressources énergétiques.

Pendant les années 2000, les États-Unis ont lancé des initiatives « *Smart Grid* » pour moderniser leurs réseaux électriques tout en gardant une gestion plus intelligente de la distribution énergétique, contribuant à une utilisation plus efficace des ressources énergétiques.

La politique vise à augmenter la part des énergies renouvelables et à réduire la dépendance aux combustibles fossiles au début de (2010), en Allemagne qui a intensifié son engagement en faveur de l'énergie propre.

Un autre exemple concrète et tangible de *L'initiative Smart Dubai* en 2010 qui vise à transformer la ville en une ville intelligente tout en utilisant la technologie pour améliorer l'efficacité des services publics et en réduisant la consommation énergétique.

D'ailleurs, la transformation numérique devient donc plus utilisable pour toute organisation ou nation comme le cas de Meyerhoff Nielsen et Jordanoski en (2020) et OCDE en (2014).

Ces exemples montrent comment, l'action du pouvoir public va prendre en considération les défis liés à la sécurité des données suite à l'évolution rapide des technologies sur le plan institutionnel. Une approche équilibrée est primordiale pour maximiser les avantages tout en intégrant les politiques numériques favorables et des stratégies efficaces de gestion énergétique qui peuvent avoir des effets significatifs sur l'économie si en étudiant un tel sujet qui met en lumière l'interaction entre l'action du pouvoir public, digitalisation et la consommation énergétique pour les économies de la région MENA.

L'objectif principal de ce projet est d'étudier les effets directs et indirects de la digitalisation sur consommation énergétique à travers la décision de l'action du pouvoir public pour les économies de la région MENA.

Plus précisément, nous espérons apporter des réponses aux questions suivantes:

- Comment peut-on mesurer le concept de la digitalisation? Comment pouvons-nous justifier la conceptualisation de ces mesures sur le plan théorique?
- Quel est le rôle de l'action du pouvoir public d'améliorer l'efficacité des services publics tout en réduisant la consommation énergétique.
- Quelle est l'effet de digitalisation sur la création de la richesse de la région MENA ?
- Quelle est l'impact de la consommation énergétique sur l'économie de la région MENA ?
- Quelles sont les stratégies politiques efficaces de gestion énergétique qui peuvent avoir des effets significatifs dans un contexte de digitalisation sur les économies de la région MENA.

La réponse à ces questions nous permettra de disposer d'une base utile pour formuler le modèle conceptuel et les hypothèses de notre recherche.

## 2. Revue de littérature

Récemment, l'évolution digitale pose des défis significatifs en matière de consommation énergétique puisque la digitalisation, marquée par l'adoption généralisée des technologies de l'information et de la communication (TIC), connaît une convergence entre les progrès technologiques et les besoins énergétiques croissants crée un équilibre trop défectueux regroupant l'action du pouvoir public et les autres acteurs économiques qui doivent naviguer avec précaution.

Nombreux apports académiques qui donnent une importance sur l'un des thèmes traitant l'interaction entre l'action du pouvoir public, l'évolution digitale et la consommation énergétique tout en mettant en lumière les divers effets sur les économies mondiales à savoir **Raéf Bahrini and Alaa A. Qaffas (2019)** dans leur contribution "*The Impact of Information and Communication Technologies on Economic Growth*". Les chercheurs examinent comment les technologies de l'information et de la communication influent sur la croissance économique tout en utilisant un modèle de croissance en panel basé sur la méthode des moments généralisés (GMM) sur la période 2007-2016. Les résultats trouvés montrent que l'utilisation d'internet et l'adoption du haut débit sont les principaux moteurs de la croissance économique dans les pays en développement de la MENA et de la SSA au cours de cette période. D'ailleurs, les résultats suggèrent que les autorités des pays de la MENA et de la SSA devraient accroître les investissements dans l'infrastructure des TIC du point de vue des politiques. Donc, les décideurs devraient mettre en place plusieurs politiques importantes permettant le développement des secteurs financiers, fournir un environnement réglementaire et institutionnel plus favorable, accroître l'ouverture économique, prioriser l'allocation des ressources au développement de l'infrastructure des TIC, et atténuer les effets négatifs de l'inflation et de la consommation gouvernementale. En plus, **Hailin Liao and al., (2016)** réexamine le rôle des technologies de l'information et de la communication (TIC) en tant que technologie à usage général, soulignant leur impact sur la productivité globale dans son projet intitulé ; "*Information and Communication Technology as a General-Purpose Technology: The Productivity of ICT in the United States revisited*". Les chercheurs montrent que les multiples facettes de la productivité des TIC et le mécanisme par lequel les TIC influent sur la productivité en rassemblant toutes les différentes branches des résultats existants. Comment l'impact direct et indirect des TIC sur différentes composantes de la productivité est lié à la

croissance économique aux États-Unis, le travail a confirmé que l'investissement dans les TIC contribue à la productivité. Ils constatent un effet positif des TIC sur le progrès technologique. Ils soutiennent que pour qu'un rôle positif des TIC dans la croissance se produise réellement, une période de relation négative entre la productivité et l'investissement dans les TIC, associée à la capacité des secteurs utilisant les TIC à apprendre de la nouvelle technologie incorporée, était cruciale. De plus, une période d'apprentissage avec des co-inventions complémentaires appropriées était nécessaire pour que le nouveau capital TIC devienne efficace et que ses gains soient réalisés. Donc, les résultats fournissent des preuves empiriques solides supplémentaires pour soutenir l'idée que les TIC sont une technologie à usage général.

Améliorant la revue de la littérature, **Kohtamäki, Marko, et al.** (2019) examinent comment l'adoption de technologies digitales dans le secteur de la vente au détail influence les modèles commerciaux et l'innovation, dans leur article nommé "*Digital servitization business models in ecosystems: A theory of the firm*". Dans cette étude, les auteurs mettent l'accent sur les modèles économiques de servitisation numérique en adoptant la perspective de la théorie de la firme. Ils utilisent quatre théories de la firme (l'organisation industrielle, la vue basée sur les ressources, l'identité organisationnelle et l'approche des coûts de transaction) pour comprendre les modèles économiques de servitisation numérique des entreprises dans le contexte des écosystèmes. Toutefois, la numérisation transforme les modèles économiques des fournisseurs de solutions et façonne leurs décisions en matière de frontière de l'entreprise lorsqu'ils développent des solutions numériques au-delà des limites organisationnelles au sein d'écosystèmes tels que les ports, les mines et les aéroports. Ainsi, la numérisation affecte non seulement les modèles économiques individuels des entreprises, mais nécessite également l'alignement des modèles économiques d'autres entreprises au sein de l'écosystème. Par conséquent, les modèles économiques dans le cadre de la servitisation numérique devraient être envisagés du point de vue de l'écosystème. Sur la base d'une revue de littérature rigoureuse, les auteurs proposent des suggestions pour des recherches futures sur les modèles économiques de servitisation numérique au sein des écosystèmes.

Dans le sens de la nouvelle guerre digitale, l'intelligence artificielle a inauguré une nouvelle phase, suscitant de nombreux espoirs pour des puissances majeures telles que les États-Unis et la Chine. L'importance et le rôle de la digitalisation à travers l'intelligence artificielle dans le développement technologique de chacun de ces deux pays, ainsi que son influence sur les relations internationales en termes de conflits technologiques et géopolitiques.

Dans ce contexte, **Obeid, H., Hillani, F, Fakih, R., Mozannar, K., (2020)** ont souligné que les États-Unis conservent une force technologique significative, la Chine émerge comme une puissance majeure dans le domaine de l'intelligence artificielle, présentant ainsi un défi potentiel. Les ambitions chinoises reposent en grande partie sur la digitalisation pour atteindre une position de leadership mondial, tandis que les États-Unis voient dans cette technologie un moyen essentiel de garantir leur sécurité nationale. Le conflit technologique et géopolitique entre ces deux nations dans le domaine de digitalisation promet d'être un aspect déterminant des relations mondiales à l'avenir.

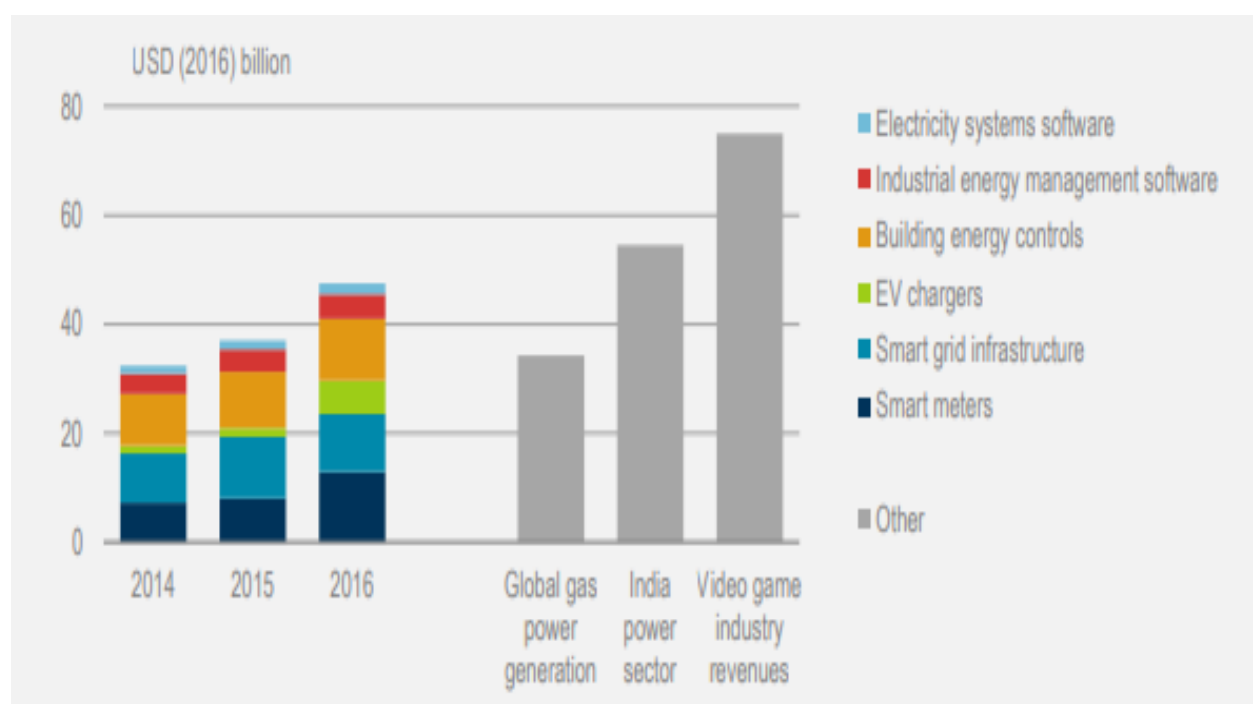
Cependant, l'étude de **l'International Energy Agency, en (2017)<sup>1</sup>** décrit l'état de la numérisation dans le domaine énergétique, comment cet état affecte les systèmes énergétiques, ce qui pourrait se produire à l'avenir, et ce que tout cela signifie pour les décideurs politiques. La numérisation et l'énergie sont des sujets complexes et en constante évolution. Cette organisation cherche à éclairer la manière dont les mondes énergétique et numérique interagissent et à servir de point de départ pour des analyses plus approfondies par l'Agence internationale de l'énergie.

Dans cette contribution "*Digitalization &Energy*", Le rythme de la numérisation dans le secteur de l'énergie s'accélère. Les investissements dans les technologies numériques par les entreprises énergétiques ont fortement augmenté ces dernières années. Par exemple, les investissements mondiaux dans l'infrastructure numérique de l'électricité et les logiciels ont augmenté de plus de 20% par an depuis 2014, atteignant 47 milliards de dollars en 2016. Ces investissements numériques en 2016 étaient presque 40% plus élevés que les investissements dans la production mondiale d'électricité à partir de gaz (34 milliards de dollars) et presque équivalents à l'ensemble des investissements dans le secteur de l'électricité en Inde (55 milliards de dollars).

---

<sup>1</sup> En 2017, l'IEA a probablement publié des rapports et des analyses sur divers sujets liés à l'énergie, tels que les tendances de la production et de la consommation d'énergie, les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique, les émissions de gaz à effet de serre, et d'autres questions liées à la politique énergétique mondiale.

**Figure 1:** Investments in digital electricity infrastructure and software<sup>2</sup>



**Sources:** Calculations for investment in digital infrastructure and software based on Markets (2016), Internet of Things in Utility Market; BNEF (2016), Digital Energy Market Outlook.

Les investissements dans l'infrastructure numérique de l'électricité et les logiciels ont augmenté de plus de 20% par an entre 2014 et 2016, dépassant les investissements mondiaux dans la production d'électricité à partir de gaz.

En outre, le travail fait par **Hazuki Ishida (2015)** dans un article intitulé "*The effect of ICT development on economic growth and energy consumption in Japan*" tout en utilisant une approche de test de bornes autoregressives distribuées (ARDL), l'auteur fait l'estimation de deux modèles multivariés différents correspondant à la fonction de production et à la fonction de demande d'énergie, incluant tous deux l'investissement dans les TIC comme variable explicative, sur la période 1980-2010. Les résultats trouvés révèlent la présence d'une relation stable à long terme, non seulement pour la fonction de production, mais aussi pour la fonction de demande d'énergie. Cependant, dans la fonction de production, l'estimation du coefficient à long terme pour l'investissement dans les TIC est statistiquement insignifiante, contrairement aux coefficients pour le travail, le capital et l'énergie.

<sup>2</sup> International Energy Agency (2017) ; "" Digitalization &Energy"" IEA/OECD  
<https://iea.blob.core.windows.net/assets/b1e6600c-4e40-4d9c-809d1d1724c763d5/DigitalizationandEnergy3.pdf>

Dans le cas de la fonction de demande d'énergie, les coefficients pour le PIB, le prix de l'énergie et l'investissement dans les TIC sont statistiquement significatifs. Les résultats indiquent également que l'élasticité à long terme de l'investissement dans les TIC par rapport à la consommation énergétique est de -0,155. Sur cette base, l'auteur a conclu que bien que l'investissement dans les TIC puisse pour contribuer à une réduction modérée de la consommation énergétique qui était défavorable pour une augmentation du PIB.

En outre, l'examen de la relation entre les dépenses publiques, la consommation énergétique et la croissance économique pendant la période de la COVID-19, tout en mettant en évidence une étude comparative entre l'analyse de la distribution spatiale cartographique et la validation empirique, sera l'objet d'un article publié dans *Technium Sustainability*, pour les auteurs **MTIRAOU, A., et OBEID, H. (2023)**, appelé "*Public Expenditure, Energy Consumption and Economic Growth in Tunisia During the Period of COVID-19: Comparative Study Between Cartographic Spatial Distribution Analysis and Empirical Validation*".

Dans ce cadre, les auteurs ont tenté de présenter une cartographie de la distribution spatiale pour le cas de la Tunisie, en montrant l'allocation et la répartition des dépenses publiques entre plusieurs postes nécessaires tels que les éléments sociaux de base et la consommation d'énergie au cours de la période de 1990 à 2018.

Ils ont examiné, dans cette étude, de près la corrélation entre les dépenses publiques, la consommation énergétique et la croissance économique, en mettant un accent particulier sur la période de la COVID-19. Nous avons adopté une approche comparative qui intègre à la fois une analyse cartographique de la distribution spatiale et une validation empirique, d'une part et d'autre part, nous avons utilisé une méthodologie cartographique pour représenter visuellement la distribution spatiale des dépenses publiques en Tunisie. Cela nous a permis d'observer comment les ressources ont été allouées à différents secteurs, en mettant l'accent sur les éléments sociaux de base et la consommation énergétique. En parallèle, ils ont effectué une validation empirique pour vérifier la corrélation entre les dépenses publiques, la consommation énergétique et la croissance économique. Cela implique l'utilisation de données empiriques pour confirmer ou infirmer les tendances observées dans l'analyse de la distribution spatiale. Ils ont étendu notre analyse sur une période significative, de 1990 à 2018, afin de capturer les évolutions à long terme et d'observer comment la dynamique des dépenses publiques et de la consommation énergétique a influencé la croissance économique.

En guise de conclusion, l'action du pouvoir public entre l'évolution digitale et la nécessité de consommation énergétique comme thème explore une certaine ambiguïté dans ce domaine spécifique qui sera résolu ultérieurement tout en enrichissant la revue de la littérature qui prend en considération l'évolution digitale et consommation énergétique, les politiques publiques et les régulations, les conséquences économiques et sociales, etc

La revue de littérature, dans ce domaine évolue constamment à mesure que de nouvelles recherches sont publiées. Elle fournit une base pour comprendre les défis complexes auxquels les décideurs sont confrontés lorsqu'ils cherchent à exploiter les avantages de l'évolution digitale tout en gérant les impératifs de consommation énergétique.

### 3. Méthodologie

#### 3.1. Région d'étude

Notre étude va couvrir la région MENA, En effet notre région d'étude a été concernée par la nouvelles tendances de digitalisation d'une part et d'autre part, elle représente une région de production énergétique et reproduction de l'énergie renouvelable.

#### 3.2. Conception de la recherche:

- L'actions du pouvoir public peut être mesurée à travers des indicateurs tels que les politiques gouvernementales, les lois et régulations. Ainsi, le WGI mesure plusieurs dimensions de la gouvernance, y compris la gouvernance politique, la gouvernance économique, la stabilité, *l'efficacité gouvernementale*, etc. Ces données sont généralement disponibles auprès d'organisations telles que la Banque mondiale. Daniel Kaufman était l'un des auteurs principaux de ces indicateurs, qui sont souvent utilisés pour évaluer différents aspects de la gouvernance dans les pays.
- La digitalisation peut être mesurée à travers divers indicateurs, notamment le taux de pénétration d'Internet, l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC), *les investissements dans les infrastructures numériques*, et l'adoption de technologies intelligentes dans différents secteurs.
- Les données sur la consommation énergétique peuvent être obtenues à partir de diverses sources, y compris les rapports énergétiques nationaux, *les statistiques de consommation d'énergie par secteur*, les enquêtes sur l'énergie, et *les données des compagnies d'énergie*.

Pour obtenir des informations précises sur la relation entre l'action du pouvoir public, la digitalisation et la consommation énergétique dans une région spécifique, il peut être nécessaire de consulter des rapports gouvernementaux, des études de recherche, et des bases de données pertinentes. *Les agences nationales de statistiques et les organisations internationales*, telles que *l'Agence internationale de l'énergie* peut également fournir des données utiles dans ce contexte.

### 3.3. Modèles d'équations simultanées

Les modèles d'équations simultanées sont des modèles statistiques dans lesquels plusieurs équations sont estimées simultanément. Lors de l'estimation de tels modèles, divers tests sont souvent nécessaires pour évaluer la validité des hypothèses sous-jacentes et la qualité des résultats. Les tests utilisés dans le contexte des modèles d'équations simultanées sont :

- **Test d'Endogénéité** : Il s'agit de tester si certaines variables considérées comme exogènes sont effectivement endogènes. Un test d'endogénéité est crucial pour s'assurer que les variables incluses dans le modèle sont correctement spécifiées.
- **Test de Sur-Identification** : Lorsqu'il y a plus d'instruments que de variables endogènes, un test de sur-identification peut être effectué pour vérifier si les instruments sont en effet exogènes et ne sont pas corrélés avec les erreurs de régression.
- **Test de Cointégration** : Dans le cas de modèles avec des séries temporelles, le test de Cointégration peut être utilisé pour vérifier si certaines variables partagent une relation à long terme.
- **Test d'Identifiabilité** : Ce test vise à vérifier si les paramètres du modèle sont identifiables, c'est-à-dire s'il existe suffisamment d'information dans les données pour estimer correctement les paramètres.
- **Test de Normalité des Résidus** : Certains modèles d'équations simultanées supposent des résidus normalement distribués. Un test de normalité des résidus peut être utilisé pour évaluer cette hypothèse.
- **Test de Hétéroscédasticité** : Ce test vérifie l'hypothèse d'Homoscédasticité des résidus, c'est-à-dire l'homogénéité de la variance des résidus.

- **Test d'Autocorrélation des Résidus** : Il est utilisé pour détecter la présence d'autocorrélation dans les résidus, ce qui peut indiquer des erreurs spécifiées dans le modèle.
- **Test de Spécification du Modèle** : Cela implique des tests spécifiques pour évaluer la validité des spécifications du modèle, comme le test de Chow pour vérifier la stabilité des coefficients à travers différentes sous-périodes.

Au totale, ces tests sont essentiels pour garantir la robustesse des résultats et la validité des hypothèses sous-jacentes dans les modèles d'équations simultanées. Il est souvent recommandé d'utiliser une combinaison de tests pour évaluer différents aspects du modèle. Néanmoins, les modèles d'équations simultanées permettent de modéliser les interactions complexes entre différentes variables. Cela peut être crucial lorsque les variables sont simultanément déterminées. Aussi, ces modèles sont utiles lorsque les variables endogènes sont corrélées entre elles. Ils peuvent aider à estimer les relations mutuelles entre ces variables.

Les modèles simultanés peuvent aider à identifier les causalités entre différentes variables en prenant en compte les effets réciproques dont l'estimation simultanée peut être plus efficace que l'estimation séquentielle, surtout lorsque les variables sont interconnectées.

## 4. Références bibliographiques

- ❖ **Abul M.M. Masih and Rumi Masih (1996)**; “Energy consumption, real income and temporal causality: results from a multi-country study based on cointegration and error-correction modelling techniques” *Energy Economics* Volume 18, Issue 3. Pages 165-183
- ❖ **Amiri, A., Gerdtham, U-G., (2011)**; “Relationship between U.S. energy consumption and income: evidence from non-linear Granger causality using geostatistical models”. *Applied Economics Research Bulletin, Vol 4, Berkeley the marketics.*
- ❖ **Amiri, A., Gerdtham, U-G., Ventelou, B., (2011)** ; “A new approach for estimation of long-run relationships in economic analysis using Engle-Granger and artificial intelligence methods, *Working Papers halshs-00606048, HAL France.*
- ❖ **Asafu Adjaye J. (2000)**; “The relationship between energy consumption, energy prices and economic growth: time series evidence from Asian developing Countries” , *Energy Economics, vol 22, p. 615–625.*
- ❖ **Beaudreau B.C. (2005)**; “Engineering and economic growth”, *Structural Change and Economic Dynamics, vol 16, p 211–220.*
- ❖ **Chontanawat J., Lester C., Hunt Pierse R. (2008)**; “Does energy consumption cause economic growth? Evidence from a systematic study of over 100 countries”, *Journal of Policy Modeling, vol 30, p. 209-220.*
- ❖ **Francis J. Cronin and al., (2017)**; “Telecommunications infrastructure and economic growth: An analysis of causality” *Telecommunications Policy, Volume 15, Issue 6, Pages 529-535*
- ❖ **Hailin Liao and al., (2016)**; “Information and Communication Technology as a General-Purpose Technology: The Productivity of ICT in the United States revisited”. *Information Economics and Policy. Volume 36, Pages 10-25.*
- ❖ **Khalifa H. Ghali, M.I.T. El-Sakka (2004)**; “Energy use and output growth in Canada: a multivariate cointegration analysis?” *Energy Economics. Vol.26, Issue 2, Pages 225-238.*
- ❖ **Raéf Bahrini and Alaa A. Qaffas (2019)**; “Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth: Evidence from Developing Countries”. *Economies, 7, 21; doi:10.3390/economies7010021*
- ❖ **LEE C. (2008)**; “Energy consumption and economic growth in Asian economies: A more comprehensive analysis using panel data”. *Resource and Energy Economics, vol 30, p. 50–65.*
- ❖ **Loto, M. A. (2011)**; Impact of government sectoral expenditure on economic

growth. *Journal of Economics and international Finance*, 3(11), 646-652.

- ❖ **MEHARA M. (2007)**; “Energy consumption and economic growth: the case of oil exporting countries”. *Energy Policy*, vol 35, p. 2939–2945.
- ❖ **Mtiraoui, A. and Talbi, N. (2021)**; “Institutional Quality, Fight Against Corruption, Energy Consumption and Economic Growth in the MENA Region” *International journal of progressive sciences and technologies*. Vol 26, N°2.p.77
- ❖ **Mtiraoui, A. and Obeid, H., (2023)**; Public Expenditure, Energy Consumption and Economic Growth in Tunisia during the Period of COVID-19: Comparative Study between Cartographic Spatial Distribution Analysis and Empirical Validation. *Technium Sustainability*. Vol. 4, pp 45-71.
- ❖ **Madden, Gary, and Scott J. Savage. (1998)**; “CEE telecommunications investment and economic growth”. *Information Economics and Policy* 10: 173–195.
- ❖ **SCULLY G. W. (1989)**; "The size of the state, economic growth and the efficient utilization of national resources." *Public Choice*, 63, 1989, pp 149-164.
- ❖ **SMITI-I D. (1985)**; “Public consumption and economic performance." *National Westminster Bank Quarterly Review*, pp 17-30.
- ❖ **Youngsang Cho, Jongsu Lee, Tai-Yoo Kim (2007)**; “The impact of ICT investment and energy price on industrial electricity demand: Dynamic growth model approach” *Energy Policy*. Volume 35, Issue 9, Pages 4730-4738.
- ❖ **YOO S.H. (2006)**; “The causal relationship between electricity consumption and economic growth in the ASEAN countries”, *Energy Policy*, vol 34.
- ❖ **Zhang, D., Mohsin, M., Rasheed, A. K., Chang, Y., &Taghizadeh-Hesary, F. (2021)**; “Public spending and green economic growth in BRI region: mediating role of green finance. *Energy Policy*, 153, 112-256