



# Dynamique du prix du pétrole, échanges extérieurs et croissance économique au Maroc : une investigation empirique par la modélisation Vectorielle Autorégressive (VAR)

Hicham SAIDI

Docteur en sciences économiques et gestion à la FSJES de Meknès, le laboratoire d'études et recherches économiques et sociales (LERES)

**Résumé :** Cet article s'inscrit dans le cadre du prolongement de l'étude empirique de l'article publié cité en référence<sup>1</sup>. L'objectif étant d'étudier les répercussions indirectes de la variation du prix du pétrole sur la croissance économique marocaine, en introduisant le canal des échanges extérieurs pour la période allant du premier trimestre de l'année 1998 au quatrième trimestre de l'année 2018. Plus les effets directs identifiés dans les apports empiriques, il existe également des effets indirects du prix du pétrole sur la croissance économique par des canaux de transmission. Les effets directs sont déjà étudiés par les effets linéaires et asymétriques du prix du pétrole sur la croissance économique, alors que cet article fera l'objet de l'étude des effets indirects des spécifications du prix du pétrole sur la croissance économique du Maroc via le canal des échanges extérieurs. Le choix de ce canal se justifie par le fait que la facture pétrolière du Maroc pèse sur la balance commerciale, et le déficit commercial se creuse plus dans les épisodes des chocs pétroliers. Pour ce faire, nous avons retenu que les spécifications utilisées dans la modélisation dynamique de l'article cité en référence, en se basant cette fois-ci sur la modélisation Vectorielle Autorégressive (VAR). Nos résultats obtenus révèlent que les effets des variations du prix du pétrole ne se transmettent pas indirectement sur la croissance économique via le canal étudié.

**Mots-clés :** variation du prix du pétrole, déficit commercial, modèle VAR, croissance économique.

**Digital Object Identifier (DOI):** <https://doi.org/10.5281/zenodo.7411486>

**Published in:** Volume 1 Issue 3



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

## 1. Introduction

Sur la scène mondiale, le prix du pétrole est devenu un facteur déterminant pour la croissance économique tant des pays importateurs qu'exportateurs nets du pétrole. Les variations de ce prix ont l'une des sources de la non stabilité de l'économie mondiale : les pays importateurs nets souffrent des hausses des cours du baril, alors que les pays exportateurs nets en bénéficient, et inversement en cas de baisse des cours.

<sup>1</sup> Saidi Hicham (2020), « La variation du prix du pétrole et la croissance économique au Maroc : essai de modélisation économétrique ». Revue de recherche en Droit, Economie et Gestion, n °14, pp.249-280.

Afin de mieux comprendre ces fluctuations, plusieurs travaux ont été publiés depuis les deux premiers chocs pétroliers de 1973-74 et 1979-80 par des économistes et des chercheurs. Ces derniers ont annoncé plusieurs interprétations et explications, parfois complémentaires, et souvent contradictoires. L'objectif était d'accorder une attention particulière au rôle du pétrole dans l'économie et à l'impact de son prix sur l'économie en général et la croissance économique en particulier. Un consensus relatif est apparu au début des années 80 sur la nécessité d'analyser l'impact des variations des prix et du premier choc pétrolier sur les économies.

En effet, les contributions scientifiques qui ont porté au début sur une relation linéaire entre les chocs du prix du pétrole et la croissance économique ont perdu de leur importance (Hamilton, 1983 ; Burbidge et Harrison, 1984). En effet, les baisses substantielles des prix du pétrole à partir du milieu des années 1980 ont eu des impacts positifs sur la croissance économique réelle moins importants que ceux prévus par les modèles linéaires précédents. Par conséquent, de nombreuses études, par exemple, (Mork, 1989 ; Mork, 1994 ; Mork et al., 1994; Mory, 1993 ; Lee, Ni et Ratti, 1995 ; Hamilton , 1996 ; Bernanke et al., 1997 ; Davis et Haltiwanger, 2001, Hamilton, 2003, Hamilton et Herrera, 2004, Jimenez-Rodriguez et Sanchez, 2005) ont trouvé une relation asymétrique entre les prix du pétrole et les variables macroéconomiques. Cependant, des études empiriques plus récentes (Kilian et Vigfusson, 2013 ; Serletis et Istiak, 2013 ; An et al., 2014 ; Donayre et Wilmot, 2016 ; Bergmann, 2019 ) ont confirmé l'asymétrie ou la non-linéarité de la relation entre les prix du pétrole et la croissance économique. Ces études s'accordent relativement sur le fait que dans les économies développées, l'effet négatif des augmentations du prix du pétrole sur la croissance économique dépasse l'effet positif des baisses du prix du pétrole.

Dans le même ordre d'idées, l'importance particulière de ce sujet dans l'économie mondiale a donné lieu à une littérature exhaustive tendant à mettre en évidence les chocs pétroliers et les variations de ces prix sur la croissance économique. Nonobstant, malgré les contributions importantes sur ce sujet, il n'existe pas en effet un consensus relatif sur les différents canaux de transmission identifiés. En plus, l'impact des variations du prix du pétrole sur la croissance économique change en fonction du temps et de l'espace. En d'autres termes, les canaux de transmission identifiés de l'époque des deux premiers chocs pétroliers ne sont plus similaires à celles d'aujourd'hui. Il change, en effet, d'un contexte à un autre selon la nature du pays (importateurs ou exportateurs du pétrole) et de leur degré de dépendance au pétrole. Ainsi, les répercussions des variations du prix du pétrole dans le marché international se réagissent par différents mécanismes de transmissions qui se manifestent en même temps en stimulant la croissance économique (Hamilton, 1983 ; Papapetrou E., 2001 ; Cunado & Gracia, 2005 ; Kumar, 2005 ; Jbir et Zouari-Ghorbel, 2009, Tang, Wu & Zhang, 2010 ; Diksha & Goodness, 2015 ; Benziane Radia, Salah Nadine et Labaci Billel, 2018). De plus, plusieurs

contributions empiriques sur cette thématique suggèrent l'application de la modélisation Vectorielle Autorégressif (VAR)<sup>2</sup>, car elle est considérée comme la plus compatible à ce genre d'étude.

Par ailleurs, la balance commerciale représente, en effet, une variable macroéconomique importante qui a pour objectif de garantir une croissance économique durable. En effet, une durabilité de la dite croissance et une stabilité des indicateurs macroéconomique sont affectées par l'augmentation des déficits commerciaux. Par conséquent, cette augmentation entraîne une hausse de l'endettement qui pourrait rendre les pays importateurs nets du pétrole plus vulnérable aux chocs extérieurs. Les augmentations apparentes du déficit commercial ont eu lieu dans des circonstances de croissance croissante des importations par rapport aux exportations. De plus, les pays importateurs nets du pétrole se profitent plus en cas de baisse du prix du pétrole, leurs consommations augmentent en matières énergétiques et leur croissance économique s'améliore, suite aux gains excessifs des échanges réalisés. De même, Cologni et Manea, (2006), Thomas barbachon, (2007) ont suggéré que, les dits pays sont devenus moins vulnérables face aux augmentations des prix, parce qu'ils ont orienté leurs politiques vers le développement des énergies renouvelables et la découverte de nouveaux gisements et producteurs, tandis que Dohner (1981), a considéré que les augmentations des prix du pétrole provoque une dégradation de la balance commerciale, ce qui entraîne un impact indirect sur la croissance économique.

Au regard de l'importance du pétrole dans l'économie marocaine, et en tant que pays importateur, le Maroc reste fortement dépendant du pétrole et aux variations de ses prix. Cette dépendance vis-à-vis des importations du pétrole s'est accrue au fil des années et pèse lourdement sur les dépenses publiques, le déficit commercial et les équilibres macro-économiques du pays. Ces importations sont consommées prioritairement par le secteur de transport, de l'industrie et de l'agriculture.

De ce qui précède, dans cet article nous nous intéressons à l'analyse d'effet de la variation du prix du pétrole sur la croissance économique marocaine via le canal des échanges extérieurs. L'introduction de la balance commerciale est utilisée dans la littérature empirique, nous citons les travaux menés dans les économies importatrices nettes du pétrole. (M.DIOP & FAME, 2007) ont inclus la balance commerciale, alors que (SYEDA & ZAMAN, 2012 ; ADAM ET AL., 2015 ; AROURI, TIWARI & TEULON, 2014; LE AND CHANG, 2013 ; KENNEDY, 2013 ; BASH, 2015 ; SCHALING AND KABUNDI,2014 ) ont introduit le déficit commercial dans leurs régressions et ont trouvé une relation significativement négative entre la variation du prix du pétrole et les variantes des échanges extérieurs.

---

<sup>2</sup> Vecteur Autoregressif.

Pour ce faire, nous commencerons notre analyse, tout d'abord, par la réalisation du test d'autocorrélation sur les résidus pour la validation des modèles VAR. Ensuite, on va procéder à l'analyse des significations des relations de causalité entre les variables. À la fin, pour évaluer l'impact des variations sur les variables endogènes, nous effectuerons une analyse impulsionnelle en calculant la décomposition de la variance de l'erreur de prévision et les fonctions de réponses aux chocs. Dans ce cadre, plusieurs statistiques de tests ont été calculées afin d'apprécier la qualité de l'estimation. Les modèles VAR (p), présentés dans cet article, seront estimés à la fois avec les spécifications linéaires et non linéaires du prix du pétrole déjà définies dans l'article précédent.

### 1.1 Présentation de la méthodologie : Modèle Autorégressif Vectoriel (VAR)

L'utilisation du modèle VAR (*Vector Autoregression*) dans les travaux empiriques se justifie par le fait que ce modèle capte plus les interdépendances entre les variables retenues, ce qui nous permet de détecter par quels canaux, les spécifications du prix du pétrole se transmet à la croissance économique. En outre, il permet d'estimer la dynamique générale d'un système et de décrire son comportement par rapport à un choc sur les termes d'erreurs. La modélisation VAR repose sur l'hypothèse que l'évolution de l'économie est bien représentée par le comportement dynamique d'un vecteur de n variables :  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)'$  dépendant linéairement du passé, de sorte que l'on peut modéliser le vecteur X sous la forme :

$$X_t = \mu + \sum_{i=1}^k \varphi_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

Avec  $X_t = (x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt})'$

En résumé, la synthèse de la procédure d'estimation du modèle VAR est présentée comme suit :

**Étape 1 :** Test de stationnarité sur les séries pour déterminer s'il y a possibilité de cointégration ou non.

**Étape 2 :** Si le test de stationnarité montre que les séries sont intégrées d'un même ordre, il y a alors risque de cointégration. On peut envisager l'estimation d'un modèle VECM. Pour ce faire, on commence par la détermination du nombre de retards p du modèle VAR (p) à l'aide des critères d'information (Akaike et Schwarz). Si le test de stationnarité montre que les séries ne sont pas intégrées d'un même ordre, donc il n'y a pas de risque de cointégration, et on s'arrête à l'estimation d'un modèle VAR (p) sur des séries stationnaires, on commence par la détermination du nombre de retards p.

**Étape 3 :** Estimation par la méthode du maximum de vraisemblance du modèle VAR ou VECM et validation par les tests d'autocorrélation sur les résidus.

**Étape 4 :** Utilisation des tests de causalité de Granger (1988) afin de détecter la causalité existante entre les variables retenues.

**Étape 5 :** Analyse impulsionnelle et décomposition de la variance.

Les modèles VAR (p), présentés ci-dessus, sont estimés avec les spécifications non linéaires du prix du pétrole déjà définies dans l'article précédent. Ces spécifications sont définie comme le montant réel par lequel ces prix au trimestre actuel « t » dépassent la valeur maximale atteinte dans les quatre, huit et douze trimestres derniers.

## 1.2 Estimation des modèles et choix des variables

Afin de répondre notre problématique, nous utilisons des séries trimestrielles issues des données du Haut-Commissariat au Plan et du Ministère de l'Économie et des Finances au Maroc. Nous recourons également à des données du Fonds Monétaire Internationale (FMI) l'indice du prix à la production au Maroc.

Le tableau ci-dessus regroupe le canal de transmission relative à l'économie marocaine que nous utilisons dans notre étude :

**Tableau 1 : Description des variables.**

La variable à expliquer	Les variables explicatives	Nom des variables	Unité de mesure
PIB	Déficit commercial	DDEFICIT	Million de dirhams

*Source : Auteur.*

Dans notre étude, nous interrogeons la variable relative échanges extérieurs notamment le déficit commercial. Ce canal doit être estimées afin d'identifier s'il agit dans la relation entre la variation du prix du pétrole et la croissance économique ou pas. L'objectif de cette partie est l'élaboration des modèles reflétant la contribution indirecte du prix du pétrole à la croissance économique au Maroc via le canal du déficit commercial. Concernant la variable prix du pétrole, nous retenons toutes les variantes linaires et asymétriques de Mork (1989) mentionnées dans l'article référencié, et à propos de la variable croissance économique, nous introduisons le produit intérieur brut (DLPIB).

La multitude des variables nous permet d'avoir plusieurs combinaisons de modèles pour chaque variable du prix du pétrole (30 modèles). Toutefois, nous ne présentons dans ce qui suit, que les

modèles ayant des relations significatives entre les variables. Le modèle VAR considéré est le suivant :

$$X_t = \mu + \sum_{i=1}^p \varphi_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

Avec

$$X_t = (\text{Prix du pétrole; Variable canal de transmission; Croissance économique})'$$

Les trois variables du prix du pétrole qui seront considérées dans les différentes modélisations sont les suivantes :

- *La variable de la variation réelle du prix du pétrole en dirhams marocain (LOILDH)*

$$LOILDH = \text{LnOILDH}_t - \text{LnOILDH}_{t-1}$$

*LOILDH : c'est la variation trimestrielle du prix réel (en MAD) du pétrole en logarithm.*

- *Les variables asymétriques du prix du pétrole*

Selon Mork (1989), la spécification asymétrique a distingué la variation positive du prix du pétrole, d'une part, et sa variation négative en MAD (Dirhams marocains), d'autre part. Ces spécifications sont présentées comme suit :

$$\Delta \text{oil}_t^+ \text{ (Oil\_increase: real oil price increases),}$$

$\Delta \text{oil}_t^+ = \max(0, \Delta \text{oil}_t)$ , elle représente la hausse réelle (variation positive) du prix du pétrole.

$$\Delta \text{oil}_t^- \text{ (Oil\_decrease: real oil price decrease),}$$

$$\Delta \text{oil}_t^- = \min(0, \Delta \text{oil}_t)$$
, elle représente la baisse réelle (variation négative) du prix du pétrole.

$$\text{Avec } \Delta \text{oil}_t = \ln \text{oil}_t - \ln \text{oil}_{t-1}$$

$\Delta \text{oil}_t$  : c'est la variation trimestrielle du prix réel du pétrole en logarithm.

Dans cette spécification asymétrique, on distingue deux variables à savoir : la variation positive du prix du pétrole et sa variation négative. Certes, cette distinction est une nécessité impérieuse, car la

hausse du prix du pétrole peut avoir un effet significatif sur l'économie et sans avoir le même effet significatif en cas de la baisse du prix du pétrole et vice-versa.

- *La variable représentant le canal de transmission qui sera considérée dans les différentes modélisations est la suivante :*

Le déficit commercial, **DDEFICIT** ;

Par ailleurs, notre variable dépendante est la croissance trimestrielle du PIB réel (DLPIB).

## **2.1 Le déficit de la balance commerciale : Canal de transmission des chocs pétroliers à la croissance économique**

Le Maroc est un pays importateur par excellence du pétrole. Pour cet effet, l'introduction de la balance commerciale comme étant un éventuel canal de transmission des effets du prix du pétrole est bien justifié. Dans la littérature empirique, plusieurs auteurs ont inclut le déficit commercial dans les économies importatrices du pétrole en utilisant le modèle VAR. Plusieurs résultats significatifs peuvent contribuer à la compréhension de la relation dynamique entre la variation du prix du pétrole et les variantes des échanges extérieurs.

Ainsi, nous retenons le déficit commercial (DDEFICIT) afin d'analyser les effets du prix du pétrole sur le déficit commercial du Maroc et ses effets indirects sur la croissance du PIB du Maroc via ce canal d'échanges extérieurs.

Ainsi après l'élaboration de 3 modèles VAR, où chaque modèle inclue un type du prix du pétrole en interaction avec le déficit commercial et la croissance du PIB au Maroc (voir annexe 1), nous ne retenons que les modélisations significatives. Dans ce cadre, nous avons trouvé deux variables qui mesurent l'effet du prix de pétrole et dont la relation est significative avec le déficit commercial au Maroc, à savoir :

- Variable de la variation réelle trimestrielle du prix du pétrole en dirhams marocain : LOILDH
- La spécification asymétrique : la variation négative ( $\Delta oil_t^-$ , Oil\_decrease), du prix du pétrole en MAD (Dirhams marocains).

Ainsi, et compte tenu des résultats de la significativité des relations entre les variables et du nombre de retard choisi, les modèles VAR considérés sont les modèles 1 et 3 :

$$\text{Modèle 1 : } X_t = \begin{pmatrix} DLP\text{IB} \\ DDEF\text{ICIT} \\ DLO\text{ILDH} \end{pmatrix}; \text{Modèle 3 : } X_t = \begin{pmatrix} DLP\text{IB} \\ DDEF\text{ICIT} \\ O\text{IL\_DECREASE} \end{pmatrix}$$

Notre analyse commencera par effectuer le test d'autocorrélation sur les résidus pour la validation des modèles VAR. Ensuite on va procéder à l'analyse des significations des relations de causalité entre les variables. À la fin, nous effectuerons une analyse impulsionnelle en calculant la décomposition de la variance de l'erreur de prévision et les fonctions de réponses aux chocs. Dans ce cadre, plusieurs statistiques de tests ont été calculées afin d'apprécier la qualité de l'estimation. Le test d'autocorrélation des modèles VAR considérés n'est pas significatif. Par conséquent l'hypothèse d'indépendance des erreurs est satisfaite. Globalement nos modèles 1 et 3 sont valides, et peuvent être utilisés dans les analyses et les interprétations.

### 2.1.1. Analyse de la causalité de Granger multivarié

Les tables ci-dessous exposent les résultats des tests de causalité, à savoir le  $\chi^2$  (Chi-2) et leurs significations, ayant pour but de rejeter ou d'admettre l'hypothèse nulle de « *la non-causalité* » entre les variables en ligne (variables causales) et les variables en colonne (Variables endogènes).

Les résultats montrent qu'il y a des interdépendances entre les variables retenues comme endogènes : variation du déficit commercial et de la croissance économique avec les variables « prix de pétrole » figurant comme étant des variables exogènes. Le test de causalité nous renvoie vers le rejet de l'hypothèse nulle de non-causalité avec seulement la variable DLOILDH. En effet, les variations linéaires des prix du pétrole en Dirhams causent fortement et très significativement au sens de Granger le déficit de la balance commerciale au seuil de 1 %. Par contre, le déficit commercial n'a aucun effet causal significatif sur la croissance économique.

**Tableau 2: Résultats du test de causalité de Granger de Modèle 1.**

Modèle 1				
	DDEFICIT		DLP\text{IB}	
	Chi-sq	Prob	Chi-sq	Prob
DLOILDH	<b>11.17341***</b>	<b>0.0008</b>	0.003784	0.9510
DDEFICIT			0.308449	0.5786
All	<b>11.17341***</b>	<b>0.0008</b>	0.325437	0.8498

Source : Élaboré par nos soins.

**Tableau 3: Résultats du test de causalité de Granger de Modèle 3.**

Modèle 3				
	DDEFICIT		DLPIB	
	Chi-sq	Prob	Chi-sq	Prob
OIL_DECREASE	<b>9.153854**</b>	<b>0.0273</b>	2.607847	0.4561
DDEFICIT			1.146071	0.7660
All	<b>9.153854**</b>	<b>0.0273</b>	3.387997	0.7588

\*\*\* Significativité au seuil de 1 %, \*\* au seuil de 5 %. \* au seuil de 10 %.

*Source : Élaboré par nos soins.*

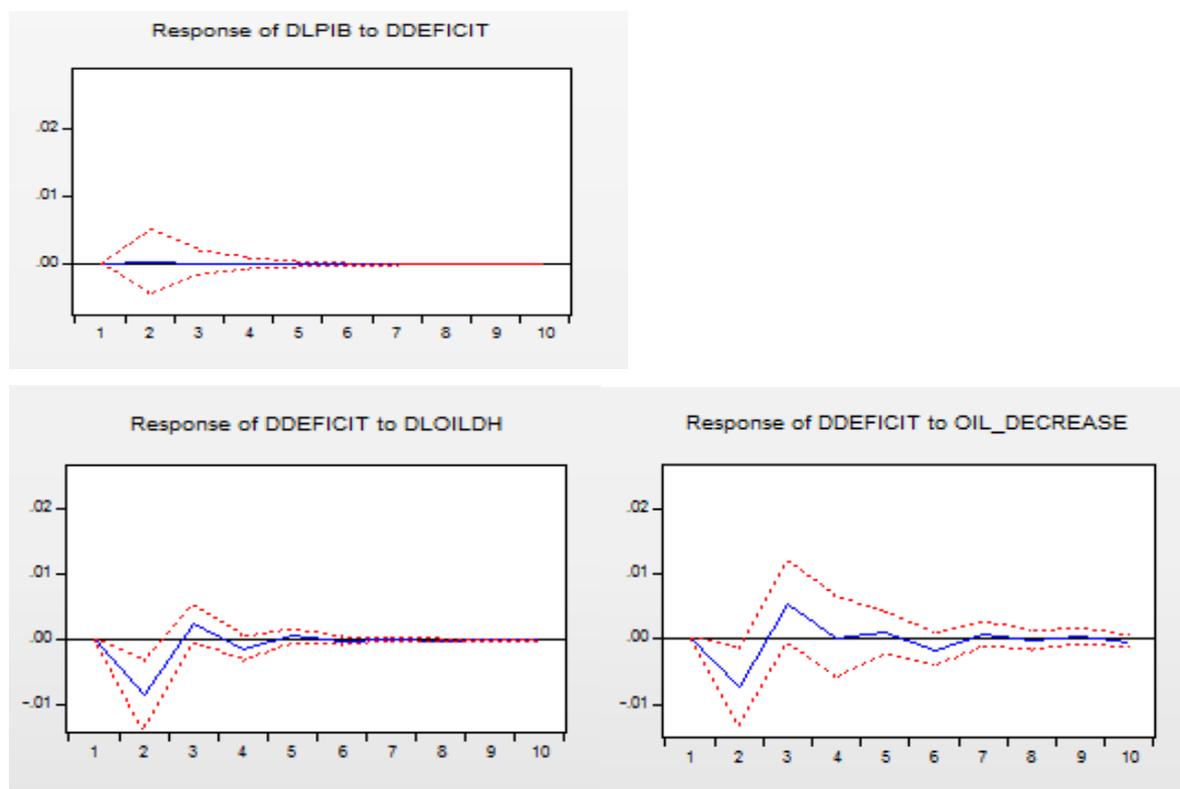
En outre, dans le modèle 3, la variable asymétrique (OIL\_DECREASE) représentant une variation négative du prix du pétrole a une causalité unidirectionnelle significative au sens de Granger sur le déficit commercial au Maroc au seuil de 5 %. De même, nous notons que le déficit commercial ne cause pas au sens de Granger significativement la croissance de PIB au Maroc.

Nous concluons que, les fluctuations du prix brut du pétrole et ses variations négatives ont des effets directs sur le déficit commercial du Maroc, mais sans que ces effets soient transmis indirectement à la croissance économique via le canal des échanges commerciaux. Autrement dit, les différents types de variation des prix du pétrole linéaires : (Oildh), et non linéaires asymétrique : (les variations négatives Oil decrease)) impactent directement et significativement le déficit commercial. Cependant, ces effets significatifs ne sont pas transmis indirectement à la croissance économique puisque le déficit commercial ne cause pas le PIB marocain. Par conséquent, nous ne pouvons pas considérer le déficit commercial comme étant un canal de transmission des effets de chocs indirects des variations des prix du pétrole à la croissance économique.

Par la suite, nous allons analyser les fonctions de réponses impulsionnelles et les décompositions de la variance pour une bonne compréhension de ces résultats trouvés.

### 2.2.2. Analyse des fonctions de réponse impulsionnelle

**Graphique 1: Les fonctions des réponses impulsionnelles du déficit commercial et de la croissance du PIB suite à un choc du prix du pétrole.**



*Source : Élaboré par nos soins.*

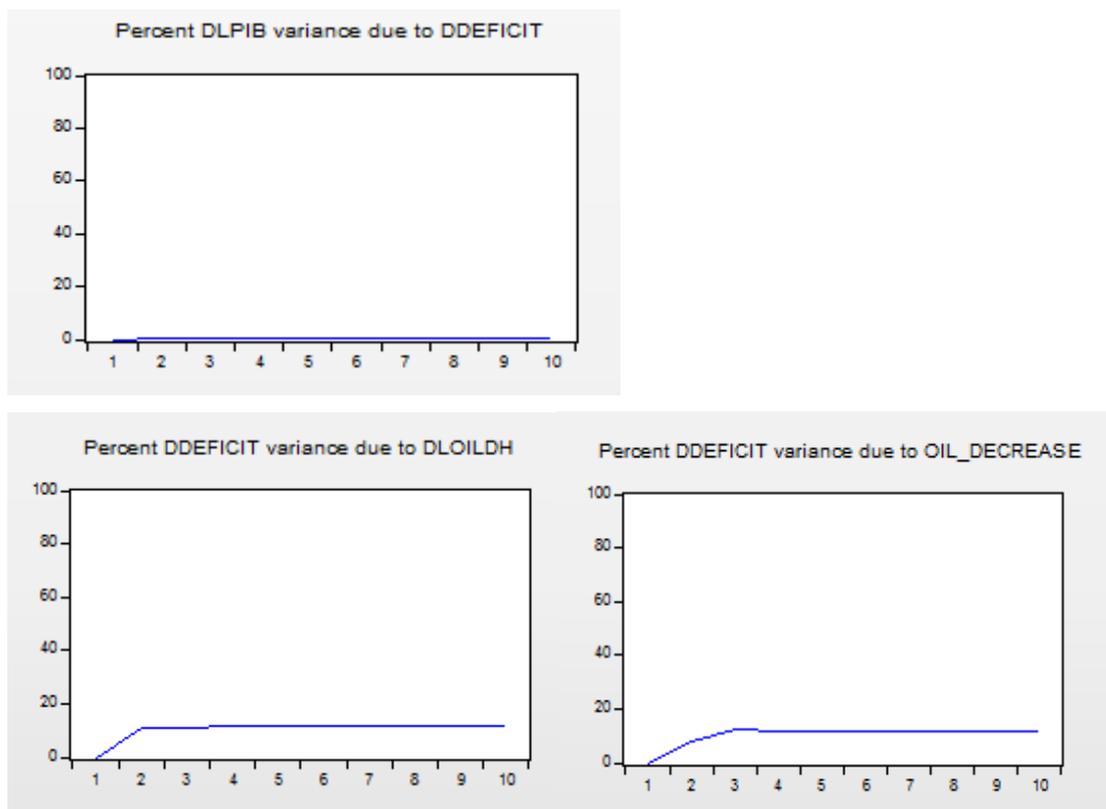
#### 2.1.3 Discussion des résultats

Les graphiques ci-dessus révèlent que le déficit pourrait nettement creuser à court terme suite à tout choc négatif du prix du pétrole (DLOILDH et OIL\_DECREASE). À moyen et long terme, le déficit commercial pourrait espérer à un redressement positif pour lequel le déficit deviendrait moins sensible à toute variation des prix du pétrole et notamment aux variations négatives qui pourraient avoir des réponses positives sur le déficit commercial. Ce résultat confirme la logique des résultats empiriques. Ce résultat peut être expliqué par les effets importants de la facture énergétique sur la valeur des importations marocaines ce qui impacte le déficit commercial du pays. En effet, l'aggravation du déficit commercial à court terme s'explique, d'une part, par la décompensation des prix des produits pétroliers et par la part prépondérante de ces produits dans les importations marocaines et, d'autre part, par la hausse des prix des matières premières importées qui connaissent également des hausses. En fait, les producteurs répercutent la hausse du prix du pétrole sur les prix de vente ce qui engendre un gonflement de la valeur des importations. En outre, puisque le Maroc est un importateur net des produits pétroliers, toute baisse ou variation négative du prix du pétrole pourrait

avoir des chocs positif, à court terme, sur le déficit de la balance commerciale, et ce à travers un transfert de moins de revenus depuis le Maroc vers les pays exportateurs nets du pétrole.

Par ailleurs, le premier graphique montre explicitement que la croissance économique n'agit pas suite aux variations importantes du déficit commercial au Maroc. Cette situation montre que le tissu économique marocain est relativement moins dépendant d'échanges commerciaux et du déficit de la balance commerciale.

**Graphique 2: Les fonctions des décompositions des variances du PIB et du déficit commercial dû à un choc du prix du pétrole.**



*Source : Élaboré par nos soins.*

Le premier graphique de la décomposition de la variance montre que le déficit commercial contribue très faiblement à la variance de la croissance du PIB (moins de 3 %). Par ailleurs, les autres graphiques révèlent que la variance du déficit commercial est très expliquée, au moyen et court terme, par la variation linéaire et négative du prix du pétrole (DLOILDH et Oil\_decrease). En effet, on constate que la variation du déficit commercial a plus de 15 % de la variance qui est expliquée par les variations des prix du pétrole et notamment les variations négatives (Oil\_decrease). Certes, le déficit commercial ne peut pas être considéré comme un canal de transmission des effets des prix du pétrole à la croissance économique, et ce bien qu'il est très influencé par les variations importantes du prix du pétrole.

Le fait que le déficit de la balance commerciale est significatif avec les spécifications linéaires et non linéaires des prix (OIL\_DECREASE, DLOILDH) permet de dire que les fortes variations négatives du prix du baril ont un effet sur les prix de produits de base importés par le Maroc, et plus particulièrement après l'adoption du système d'indexation et de décompensation des produits pétroliers. Cependant, au moyen et à long terme, la balance commerciale serait plus résiliente aux effets de chocs de prix du pétrole. En conséquence, les variations négatives importantes des prix du pétrole impactent très significativement la balance commerciale. En revanche, le déficit commercial n'a pas d'effets causaux sur la croissance économique, cela veut dire que le déficit commercial ne peut pas être considéré comme un canal qui transmet indirectement les effets de chocs des prix du pétrole à la croissance du PIB.

### **Conclusion**

Dans cet article, nous avons essayé de compléter la deuxième partie de l'étude empirique à travers l'analyse de l'effet indirect de la variation du prix du pétrole sur la croissance économique via le canal du déficit commercial (DDEFICIT) issue de la littérature. Dans notre cadre empirique, nous avons mobilisé un modèle VAR qui nous a permis d'introduire les variables qui peuvent capter les interdépendances et la transmission des variations du prix du pétrole à la croissance économique par ledit canal. Autrement dit, cette modélisation vise à capter les interactions entre les variables retenues afin de savoir par quels canaux les différentes spécifications du prix du pétrole se transmettent à la croissance économique pour la période allant du premier trimestre de 1998 au quatrième trimestre de 2018. De plus, nous avons estimé avec les spécifications linéaires et asymétriques du prix du pétrole.

Les résultats ont démontré que la variation linéaire du prix du pétrole (Oildh) et la variation non linéaire (les variations négatives Oil decrease) impactent directement et significativement le déficit commercial. Toutefois, ces effets significatifs ne sont pas transmis indirectement à la croissance économique puisque le déficit commercial ne cause pas le PIB marocain. Ce résultat peut être justifié par la part importante de la facture énergétique sur la valeur des importations marocaines, et l'évolution remarquable passant de 6 millions de tonnes en 2002 à 11 millions de tonnes en 2016 de la consommation pétrolière, soit une évolution de 55 %. En plus, le Maroc est un pays importateur net du pétrole, donc toute variation négative du prix du pétrole pourrait avoir des chocs positifs sur le volume global des importations et sur le déficit de la balance commerciale.

Enfin, la problématique de ce sujet peut être traitée dans le cadre de modèles économétriques plus développés à condition d'avoir des données complètes pour une meilleure analyse de cette problématique. Citons à titre d'exemple, le traitement de cette problématique entre deux pays émergents en s'appuyant sur des données de panel.

**Annexe 1 : Canal de transmission : Déficit commercial**

- *Modèle 1 :  $X_t = (\text{croissance économique. Déficit commercial. dloildh})$  :*

- Le choix des retards selon les critères d'information d'Akaike et d'autres :

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: DLPIB DDEFICIT DLOILDH

Exogenous variables:

Sample: 1998Q1 2018Q4

Included observations: 79

\*Note: selection calculation does not impose restricted VAR coefficient restrictions

Lag	LogL**	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	410.2289	NA	7.78e-09*	-10.15769*	-9.887757*	-10.04955*
2	417.6230	13.66503	8.11e-09	-10.11704	-9.577164	-9.900748
3	427.8241	18.07793*	7.89e-09	-10.14745	-9.337635	-9.823011
4	433.3174	9.317700	8.65e-09	-10.05867	-8.978920	-9.626088

Test de causalité de Granger :

Sample (adjusted): 1998Q4 2018Q4

Included observations: 81 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend

Series: DLPIB DDEFICIT DLOILDH

Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.503724	124.2659	29.79707	0.0000
At most 1 *	0.375062	67.51540	15.49471	0.0000
At most 2 *	0.304706	29.43711	3.841466	0.0000

- Test de causalité de Granger :

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Sample: 1998Q1 2018Q4

Included observations: 82

Dependent variable: DLPIB

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DDEFICIT	0.003784	1	0.9510
DLOILDH	0.308449	1	0.5786
All	0.325437	2	0.8498

Dependent variable: DDEFICIT

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DLPIB	---	0	---
DLOILDH	11.17341	1	0.0008
All		1	---

- **Modèle 2 :  $X_t = (\text{croissance économique. Déficit commercial. Oil increase})$  :**

- Le choix des retards selon les critères d'information d'Akaike et d'autres :

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: DLPIB DDEFICIT

OIL\_INCREASE

Exogenous variables:

Sample: 1998Q1 2018Q4

Included observations: 79

\*Note: selection calculation does not impose restricted VAR coefficient restrictions

Lag	LogL**	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	452.1449	NA	2.69e-09	-11.21886	-10.94892*	-11.11071*
2	464.4340	22.71149*	2.48e-09*	-11.30213*	-10.76225	-11.08584
3	471.4105	12.36345	2.62e-09	-11.25090	-10.44109	-10.92646
4	477.8775	10.96919	2.80e-09	-11.18677	-10.10702	-10.75419

- Test de causalité de Granger :

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Sample: 1998Q1 2018Q4

Included observations: 81

Dependent variable: DLPIB

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DDEFICIT	0.220692	2	0.8955
OIL_INCREASE	5.903196	2	0.0523
All	7.593638	4	0.1077

Dependent variable: DDEFICIT

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DLPIB	---	0	---
OIL_INCREASE	4.480415	2	0.1064
All		2	---

- **Modèle 3 :  $X_t = (\text{croissance économique. Déficit commercial. Oil decrease})$  :**

- Le choix des retards selon les critères d'information d'Akaike et d'autres :

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: DLPIB DDEFICIT

OIL\_DECREASE

Exogenous variables:

Sample: 1998Q1 2018Q4

Included observations: 79

\*Note: selection calculation does not impose restricted VAR coefficient restrictions

Lag	LogL**	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	436.8166	NA	3.97e-09	-10.83080	-10.56086*	-10.72266*
2	447.3958	19.55137	3.82e-09	-10.87078	-10.33091	-10.65449
3	457.0538	17.11551*	3.76e-09*	-10.88744*	-10.07763	-10.56300
4	465.9044	15.01234	3.79e-09	-10.88366	-9.803907	-10.45107

- Test de causalité de Granger :

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 06/07/19 Time: 01:24

Sample: 1998Q1 2018Q4

Included observations: 80

Dependent variable: DLPIB

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DDEFICIT	1.146071	3	0.7660
OIL_DECREASE	2.607847	3	0.4561
All	3.387997	6	0.7588

Dependent variable: DDEFICIT

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DLPIB	---	1	---
OIL_DECREASE	9.153854	3	0.0273
All		4	---

## Références Bibliographiques

- An L., ET al, (2014), “*Are the macroeconomic effects of oil price shock symmetric? A factor-augmented vector autoregressive approach*”, Energy Econ.
- ADAM, P.; ET al, (2015), “*Modelling of the dynamics of relationship between world crude oil prices and Indonesia’s trade balance: An LVAR analysis*”, Journal of Economics and Sustainable Development, 6(4), pp. 156–162.
- COLOGNI .A, MANEA.M (2006), “*the asymmetric effect of oil shocks on out put growth :a markov- switching analysis for the G7 countries*”, Economicmodelling, vol, 26, pp1-29.
- LE BARBANCHON.T, (2007) “*The Changing Response to Oil Price Shocks in France: A DSGE Type Approach*”, INSEE Working Paper Series No. G 2007/07.
- AROURI. M ET al, (2014), “*Oil prices and trade balance : A frequency domain analysis for India*”, no. 2014- 116, Working Paper Series, Paris.
- LE. T. & CHANG. Y, (2013), “*Oil price shocks and trade imbalances. Energy Economics*”, 36, pp. 78–96.
- SCHALING. E. & KABUNDI. A (2014), “*The exchange rate and the trade balance and the J-curve effect in South Africa*”, South African Journal of Economic and Management Sciences, 17(5), pp. 601–608.
- BASH, M.H (2015). “*Impact of fluctuations in crude oil prices on the Jordanian public budget for the period of 1995-2013*”, European Scientific Journal, 11(19), pp. 214–227.
- KENNEDY.O (2013). “*Kenya’s foreign trade balance : An empirical investigation*”. European Scientific Journal, 9(19), pp. 176–189.
- BENZIANE.R, NADINE S, LABACI B (2018), « *Conduite de la politique monétaire algérienne suite aux chocs pétroliers pour la stabilité des prix* », The Algerian Journal of Globalization and Economic Policies, 9(1), pp. 208-225.

- BERGMANN. P (2019), “*Oil price shocks and GDP growth: do energy shares amplify causal effects?*” Energy Econ. Pp.1010–1040.
- BERNANKE Ben S., ET al, (1997), “*Systematic monetary policy and the effects of oil price shocks*”, Brookings Papers on Economic Activity. p. 91- 142.
- BURBIDGE.J ET HARRISON.A (1984), “*Testing for the effects of oil-price rises using vector autoregressions*”, International Economic Review, vol. 25, n° 2, juin, p: 459-484.
- CUNADO J. ET PEREZ DE GRACIA F. (2005), “*Oil prices, economic activity and inflation: evidence for some Asian countries*”, The Quarterly Review of Economics and Finance, 45, pp.65-83.
- DAVIS S.J. ET al, (2001), “*Sectoral job creation and destruction responses to oil price changes*”, J. Monet. Econ
- DIKSHA. D., GOODNESS. A (2015), “*Oil price uncertainty and savings in South Africa*”, OPEC Energy Review, 39, 285-297.
- DONAYRE.L, WILMOT.N (2016), “*The asymmetric effects of oil price shocks on the Canadian economy*”, Int. J. Energy Econ. Policy;6(2):167–182
- GRANGER Clive WJ (1969), “*Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods*”, Econometrica, Journal of the Econometric Society, pages 424–438.
- HAMILTON J. D. (1996), “*This is what happened to the oil price-macroeconomy relationship*”, Journal of Monetary Economics, 38 (2), 215–220.
- HAMILTON James D. (1983), “*Oil and the Macroeconomy since World War II*”, Journal of Political Economy, 1983, vol. 91, n°2, p: 228-248.
- HAMILTON James D. (2003), “*What is an Oil Shock?*”, In Journal of Econometrics, vol. 113, n ° 2.
- HAMILTON James D. ET HERRERA Ana M (2001), “*Oil shocks and aggregate macroeconomic behavior: The role of monetary policy*”, University of California San Diego, Discussion Paper.
- JBIR. R. & ZOUARI-GHORBEL. S (2009), “*Recent oil price shock and Tunisian economy*”, Energy Policy, 37(3), 1041-1051.
- KILIAN L., VIGFUSSON R.J. (2013), “*Are the responses of the US economy asymmetric in energy price increases and decreases?*” Quant. Econ. 2011; 2(3):419–453.
- KUMAR.S (2009), “*The macroeconomic effect of oil price shocks: Empirical evidence for India, Economics*”, Bulletin N°1/29, pp.15-37.
- LEE. K., NI. S. & RATTI. R.A. (1995), “*Oil Shocks and the Macroeconomy the Role of Price Variability*”, the Energy Journal, 16, 39–56.
- M.DIOP, M. & FAME, A. (2007), « *Impact de la hausse du prix du pétrole sur la stabilité macro-économique* », Sénégal : Direction de la prévision et des études économiques
- MORK Knut A. (1989), “*Oil and the macroeconomy when prices go up and down: An extension of Hamilton’s results*”, Journal of Political Economy, vol. 97, n ° 3, p.740-744.
- MORK Knut A., OLSEN. O ET MYSEN Hans T. (1994), “*Maeroeconomic responses to oil price increases and decreases in seven OECD countries*”, The Energy Journal, 15 (4), p. 19–35.
- MORY, J. F. (1993), “*Oil prices and economic activity: Is the relationship symmetric*”, Energy Journal, 14 (4), 151–161.
- PAPAPETROU, E. (2001), “*Oil price shocks, stock market, economic activity and employment in Greece*”. Energy Economics, 511-532.
- SAIDI Hicham (2020), « *La variation du prix du pétrole et la croissance économique au Maroc : essaie de modélisation économétrique* ». Revue de recherche en Droit, Économie et Gestion, n °14, pp.249-280.
- SERLETIS A., ISTIAK K. (2013), “*Is the oil price-output relation asymmetric?*”, J. Econ. Asymmetries. 10(1):10–20.
- SYEDA, A., & ZAMAN, K. (2012). “*Effet of oil prices on trade balance : New insight into the cointegration relationship from Pakistan*. Economic Modelling, 29, 2125-2143.