

IMPACT ASYMETRIQUE DES PRIX DU PETROLE SUR LA CROISSANCE ECONOMIQUE EN ALGERIE VIA L'APPROCHE NARDL (1990–2023)

***Zohra AZIBI :**

Ecole Nationale Supérieure de Statistique et d'Economie Appliquée

Email : azibi.zohra@enssea.edu.dz

Reçu le : 27/07/2025 **Accepté le :** 19/10/2025 **Publication en ligne le :** 09/12/2025

ABSTRACT:

This study aims to analyse the asymmetric impact of oil price fluctuations on economic growth in Algeria over the period 1990–2023. To this end, the NARDL approach is employed, allowing for a distinction between the short- and long-term effects of increases and decreases in oil prices. The findings reveal the existence of an asymmetric cointegration relationship between the variables. In the long run, positive oil price shocks exert a significant favourable effect on growth, whereas negative shocks have a delayed and adverse impact. Furthermore, investment emerges as a key driver of short-term dynamics, in contrast to real exports, which display no immediate significant effect. These results highlight the persistent vulnerability of the Algerian economy to oil shocks and underscore the need for more resilient and diversified economic policies.

Keywords: oil price; economic growth; NARDL; asymmetric cointegration.

RESUME:

Cette étude vise à analyser l'impact asymétrique des variations des prix du pétrole sur la croissance économique en Algérie durant la période 1990–2023. Pour ce faire, nous avons mobilisé l'approche NARDL, permettant de distinguer les effets différenciés des hausses et des baisses du prix du pétrole à court et à long terme. Les résultats révèlent l'existence d'une relation de cointégration asymétrique entre les variables. À long terme, les chocs positifs du prix du pétrole exercent un effet significatif et favorable sur la croissance, tandis que les chocs négatifs ont un impact différé et défavorable. Par ailleurs, l'investissement joue un rôle moteur dans la dynamique de court terme, contrairement aux exportations réelles qui ne présentent pas d'effet significatif immédiat. Ces conclusions soulignent la vulnérabilité persistante de l'économie algérienne aux chocs pétroliers et confirment la nécessité de politiques économiques plus résilientes et diversifiées.

Mots Clés: prix du pétrole ; croissance économique ; NARDL ; cointégration asymétrique.

* Zohra AZIBI

I. INTRODUCTION

Depuis plusieurs décennies, le pétrole constitue un pilier fondamental de l'économie algérienne. En tant que pays à forte dépendance pétrolière, l'Algérie tire en moyenne plus de 90 % de ses recettes d'exportation et près de 60 % de son budget public des hydrocarbures, selon les données du Fonds Monétaire International (FMI, 2023). Cette extrême dépendance rend l'économie nationale particulièrement vulnérable aux fluctuations des prix du pétrole sur les marchés internationaux.

La période allant de 1990 à 2023 a été marquée par des cycles prononcés dans les prix pétroliers, alternant entre des hausses spectaculaires, comme le pic de plus de 140 dollars le baril en 2008, et des baisses brutales à l'image du choc pétrolier de 2014 ou de l'effondrement des prix en 2020 à la suite de la pandémie de COVID-19, où le Brent a chuté temporairement sous les 20 dollars. Ces variations significatives ont eu des répercussions notables sur les indicateurs macroéconomiques de l'Algérie, notamment sur le taux de croissance du PIB réel, qui est passé de 6,3 % en 2003 à une moyenne de 1,8 % sur la période 2015–2020 (World Bank, 2024).

La relation entre les prix du pétrole et la croissance économique en Algérie a suscité l'intérêt de nombreux chercheurs. Toutefois, la majorité des études empiriques menées jusqu'ici ont supposé une relation linéaire et symétrique, ignorant le fait que les hausses et les baisses des prix du pétrole peuvent affecter différemment la croissance économique. Or, plusieurs travaux récents (Shin et al., 2014) ont démontré que les chocs positifs et négatifs du prix du pétrole n'ont pas nécessairement les mêmes effets, d'où l'importance de considérer une approche asymétrique et non linéaire.

Dans ce contexte, notre étude se propose d'analyser la relation asymétrique à long terme et à court terme entre les prix du pétrole et la croissance économique en Algérie à l'aide du modèle Non linear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) développé par Shin et al. (2014). Ce modèle permet de distinguer les effets positifs et négatifs des variations du prix du pétrole sur le PIB, et ainsi de mieux appréhender la nature réelle de cette relation dans un cadre économétrique robuste, même en présence de variables intégrées d'ordre différent.

Compte tenu du caractère cyclique et instable du marché pétrolier, et de la dépendance structurelle de l'économie algérienne aux hydrocarbures, une question essentielle se pose :

Dans quelle mesure les hausses et les baisses des prix pétroliers influencent-elles différemment le taux de croissance économique Algérien ?

À partir de cette problématique, nous formulons les hypothèses suivantes : H1 : Les variations positives (hausses) des prix du pétrole ont un impact significatif et positif sur la croissance économique en Algérie ; H2 : Les variations négatives (baisses) des prix du pétrole ont un impact plus marquée et négatif sur la croissance économique que les variations positives.

Le choix du modèle NARDL se justifie par plusieurs raisons, tout d'abord il est adapté à des séries temporelles dont les variables sont intégrées à différents ordres, une condition fréquemment rencontrée dans les données macroéconomiques des pays en développement.

Cette approche permet de tester la relation de cointégration asymétrique entre les variables, ce que les modèles ARDL classiques ne permettent pas (Bahmani-Oskooee & Fariditavana, 2016 ; Dermechi, 2018). Ensuite, le NARDL autorise une distinction explicite entre les effets de chocs positifs et négatifs, ce qui est particulièrement pertinent dans le contexte de marchés pétroliers volatils (Salisu & Ndako, 2020).

La suite de l'article est organisée comme suit : la section 2 propose une revue synthétique de la littérature relative à l'application de l'approche NARDL dans l'analyse de l'impact des fluctuations des prix du pétrole sur la croissance économique. La section 3 présente la méthodologie empirique d'estimation adoptée et les données exploitées. La section 4 expose les résultats obtenus, tandis que la section 5 en propose une discussion critique. Enfin, la section 6 conclut l'étude et formule quelques recommandations de politique économique.

II. REVUE LITTÉRATURE

La relation entre les prix du pétrole et la croissance économique a fait l'objet de nombreuses études, notamment dans les économies dépendantes des hydrocarbures. Toutefois, une majorité des travaux ont utilisé des modèles linéaires traditionnels, omettant la possibilité d'effets asymétriques des chocs positifs et négatifs. Le modèle NARDL (Nonlinear Autoregressive Distributed Lag), répond précisément à cette limitation en permettant d'estimer séparément l'impact des hausses et des baisses des prix sur le PIB.

Dans le cas de l'Arabie saoudite, Tomader (2021) a appliqué le modèle NARDL à des données annuelles sur la période 1970-2020. Les résultats montrent que les chocs positifs (hausses des prix) influencent significativement la croissance à court et long terme, tandis que les chocs négatifs n'ont d'effet que sur le long terme. L'impact des hausses est plus élevé en valeur absolue que celui des baisses.

Dans le contexte malaisien, Bala (2020) adopte NARDL pour distinguer les effets asymétriques. Il démontre que les hausses de prix du pétrole stimulent la croissance de manière significative, tandis que les baisses n'ont pas d'effet sensible.

Une étude sur les pays ASEAN-5 plus le Japon et la Corée (Nusair & Olson, 2021) montre que les effets asymétriques des prix du pétrole sont significatifs à la fois à court et long terme dans tous les pays étudiés. Toutefois, la magnitude des effets varie d'un pays à l'autre.

Torun (2023) explore la relation entre prix du pétrole et croissance économique en utilisant des données de 1976 à 2021. Les auteurs constatent une relation asymétrique, où les variations positives et négatives des prix ont un impact différencié sur le PIB réel.

Une étude particulièrement pertinente pour l'Algérie est celle de Boulila et al (2020). Ils utilisent le modèle NARDL pour analyser les effets asymétriques de la politique budgétaire et des prix du pétrole sur la croissance du PIB algérien entre 1990 et 2019. Leurs résultats indiquent que les hausses de prix ont un effet positif (bien que limité), tandis que les baisses n'ont pas d'influence significative, ce qui confirme l'existence d'asymétries dans les transmissions économiques.

En outre, une autre étude menée par Driouche et al (2020) couvrant la période 1970-2018 met en œuvre le NARDL pour évaluer la relation entre les chocs pétroliers et le PIB réel en Algérie. Les auteurs confirment l'existence d'une cointégration asymétrique, et montrent que les hausses de prix renforcent légèrement la croissance à long terme (de 0,17 à 0,21 % selon le modèle), alors que les baisses réduisent le PIB à un rythme inférieur (0,01 à 0,11 %).

III. METHODOLOGIE

III.1. METHODOLOGIE D'ESTIMATION

Dans cette étude, le modèle autorégressif non linéaire à retard distribué NARDL est utilisé pour estimer les non-linéarités à court et long terme via des décompositions à sommes partielles positives et négatives des variables explicatives. De ce fait, la régression asymétrique à long terme présentée ci-dessous est introduite (Shin et al., 2014):

$$y_t = \beta^+ x_t^+ + \beta^- x_t^- + \mu_t \quad (1)$$

Avec :

y_t est le taux de croissance économique ; x_t fait référence à la variable explicative d'intérêt. x_t^+ représente la hausse des prix du pétrole, x_t^- représente la baisse des prix du pétrole.

La régression asymétrique est un processus stationnaire à erreur moyenne nulle qui représente les écarts par rapport à l'équilibre à long terme.

β^+ et β^- sont les paramètres asymétriques à long terme liés aux variations positives et négatives de x_t , respectivement. Où x_t est un vecteur de régresseurs $k \times 1$ qui est décomposé comme suit :

$$x_t = x_0 + x_t^+ + x_t^- \quad (2)$$

Où, x_0 est une valeur initiale arbitraire et x_t^+ et x_t^- désignent des processus de somme partielle qui accumulent des changements positifs et négatifs dans x_0 , respectivement, et sont définis comme suit :

$$x_t^+ = \sum_{j=1}^t \Delta x_j^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta x_j, 0) \quad (3)$$

$$x_t^- = \sum_{j=1}^t \Delta x_j^- = \sum_{j=1}^t \min(\Delta x_j, 0) \quad (4)$$

Et c'est ainsi que le modèle NARDL se définit :

$$y_t = \sum_{j=1}^p \phi_j y_{t-j} + \sum_{j=0}^q (\theta_j^+ x_{t-j}^+ + \theta_j^- x_{t-j}^-) + \varepsilon_t \quad (5)$$

Avec :

$\sum_{j=1}^p \emptyset_j y_{t-j}$: Terme autorégressif. Ce sont les retards de la variable dépendante pour tenir compte de sa dynamique passée.

$\emptyset_j$: Coefficients autorégressifs.

p : Nombre de retards de la variable dépendante.

$\sum_{j=0}^q (\theta_j^+ x_{t-j}^+ + \theta_j^- x_{t-j}^-)$: Partie distributive non linéaire.

x_{t-j}^+ : Composante positive cumulative des variations de la variable d'intérêt.

x_{t-j}^- : Composante négative cumulative des variations de la variable d'intérêt.

θ_j^+ : Coefficients associés aux effets positifs retardés de la variable d'intérêt.

θ_j^- : Coefficients associés aux effets négatifs retardés de la variable d'intérêt.

q : Nombre de retards pour les composantes de la variable d'intérêt.

ε_t : Terme d'erreur centré et d'espérance nulle.

III.2. DONNÉES ET SPECIFICATION DU MODÈLE

La présente recherche analyse l'effet asymétrique des variations des prix du pétrole sur le taux de croissance en Algérie. La fréquence des données est annuelle couvrant la période allant de 1990 à 2023.

Les variables exploitées se présentent comme suit :

- Le taux de croissance économique (GROWTH_GDP) exprimé en (%) comme variable dépendante à expliquer, extraite depuis la base des données d'office Nationale de Statistique (ONS).
- Les prix du pétrole (P_OIL) du Brent exprimé en Dollars américain (USD) par baril, comme variable d'intérêt explicative, extraite depuis la base de données de la Banque Mondiale.
- Le volume total des investissements à prix constant (INVESTMENT) exprimé en Dollars américain (100=2010 ; USD).
- Le volume totale des exportations à prix constant (REXPOR) exprimé en Dollars américain (100=2010 ; USD). Ces deux dernières variables sont extraites depuis la base des données de la CNUCED.

Notons que mis à part le taux de croissance, toutes les variables ont été exprimées en logarithmes.

La forme fonctionnelle du modèle est la suivante :

$$GROWTH_{GDP_t} = f(P_{OIL_t}, INVESTMENT_t, REXPOR_t)$$

(6)

L'approche de cointégration NARDL est privilégiée lorsqu'il existe une hypothèse d'asymétrie dans les relations entre les variables économiques.

Dans le cadre de cette étude, elle permet d'examiner si les hausses et les baisses des prix du pétrole influencent de manière différenciée la croissance économique à court et à long terme et est définie comme suit :

$$GROWTH_GDP_t = P_OIL_t^+ + P_OIL_t^- + INVESTMENT_t + REXPOR_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

IV. RÉSULTATS EMPIRIQUES

IV.1. Statistiques descriptives

L'analyse des statistiques descriptives (Table 1) montre que la croissance du PIB (GROWTH_GDP) présente une moyenne de 2,60 % avec une forte dispersion (écart-type de 2,34) et une asymétrie négative marquée (skewness = -1,21), ce que confirme le test de normalité de Jarque-Bera ($p = 0,001$).

Le prix du pétrole (P_OIL), très volatil (écart-type de 32,32), varie entre 12,80 et 111,63 USD, avec une moyenne de 52,12 USD ; sa distribution est légèrement asymétrique à droite, mais reste globalement normale ($p = 0,226$).

Les investissements (INVESTMENT) affichent une moyenne de $5,44 \times 10^{10}$ dinars, avec une faible asymétrie et une distribution relativement proche de la normale. De même, les exportations réelles (REXPOR) présentent une moyenne de $4,25 \times 10^8$ dinars, une variabilité modérée et une asymétrie modérée.

Ces observations confirment des différences de dispersion et de forme entre les variables, justifiant le recours à une modélisation asymétrique comme le NARDL.

Tableau 01 : Statistiques descriptives des variables

	GROWTH_GDP	P_OIL	INVESTMENT	REXPOR
Mean	2.597059	2.116	5.44E+10	4.25E+08
Median	3.050000	7.995	4.80E+10	3.32E+08
Maximum	6.500000	11.630	9.72E+10	9.37E+08
Minimum	5.000000	2.800	1.45E+10	1.59E+08
Std. Dev.	2.341650	32.322	2.98E+10	2.19E+08
Skewness	-1.206920	.474	0.155522	0.776837
Kurtosis	4.843049	.906	1.424520	2.470823
Jarque-Bera	13.06656	.972	3.653422	3.816401
Prob	0.001454	.226	0.160942	0.148347
Sum	88.30000	771.960	1.85E+12	1.45E+10
Sum Sq. Dev.	180.9497	4475.63	2.93E+22	1.58E+18

Source: outputs d' EViews13 basés sur les données de l'étude.

IV.2. STATIONNARITÉ

Les résultats des tests de racine unitaire de Dickey Fuller Augmenté (ADF) et de Philips Perron (PP) sont présentés dans la table 2.

Les résultats montrent que les variables P_OIL, INVESTMENT et REXPOR sont non stationnaires en niveau mais deviennent stationnaires en première différence, ce qui signifie qu'elles sont intégrées d'ordre 1 (I(1)). En revanche, la variable GROWTH_GDP est stationnaire au niveau, donc intégrée d'ordre 0 (I(0)).

La présence combinée de variables I(0) et I(1), confirme la validité de l'utilisation du modèle NARDL, qui permet de modéliser des relations asymétriques de long terme entre des variables d'ordres d'intégration mixtes.

Tableau 02 : tests de racine unitaire

	ADF		PP	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
GROWTH_GDP	[-3.92]** (0.02)	-	[-3.89]** (0.02)	-
L(P_OIL)	[-2.26] (0.26)	[-5.17]*** (0.00)	[-2.26] (0.26)	[-5.14]*** (0.00)
L(INVESTMENT)	[-2.49] (0.32)	[-6.21]*** (0.00)	[-2.49] (0.32)	[-6.17]*** (0.00)
L(REXPOR)	[-2.67] (0.29)	[-5.03]*** (0.00)	[-2.65] (0.28)	[-5.01]*** (0.00)

Source: calculé par l'auteur. Notes: ** significativité au seuil de 5%. *** significativité au seuil de 1%. [] t-statistic; () P-value.

IV.3. ESTIMATION DU MODELE NARDL

Le modèle NARDL retenu est d'ordre (1, 1, 1, 2) obtenu à partir du modèle standard (voir en annexe).

Le test de cointégration de Bounds proposé par Pesaran et al. (2001) est appliqué pour vérifier l'existence d'une relation de long terme entre les variables (Table 3).

Tableau 03 : Résultats du test Bounds

Bounds Test

Null hypothesis: No levels relationship	
Number of cointegrating variables: 4	
Trend type: Rest. constant (Case 2)	
Sample size: 31	
Test Statistic	Value
F-statistic	8.857161

Bounds Critical Values

Sample S...	10%		5%		1%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
30	2.525	3.560	3.058	4.223	4.280	5.840
35	2.460	3.460	2.947	4.088	4.093	5.532
Asymptotic	2.200	3.090	2.560	3.490	3.290	4.370

* I(0) and I(1) are respectively the stationary and non-stationary bounds.

Source: outputs d' EViews13

La statistique de Fisher obtenue est de 8.857, tandis que les valeurs critiques au seuil de 5 % sont respectivement de 2.56 pour la borne inférieure (I(0)) et de 3.490 pour la borne supérieure (I(1)). Étant donné que la valeur calculée dépasse largement la borne supérieure, on rejette l'hypothèse nulle d'absence de cointégration.

L'analyse menée indique l'existence d'une relation stable de long terme entre la croissance économique et les variables explicatives du modèle, justifiant ainsi l'estimation d'un modèle NARDL avec mécanisme de correction d'erreur.

La Table 4 montre les résultats de l'estimation du modèle NARDL estimé sous sa forme réduite ECM (Error Correction Model).

Tableau 04: Estimation du modèle NARDL en forme réduite ECM

Variable	Coefficient	t-Statistic
REXPOR	3.12E-09	0.718559 (0.4794)
INVESTMENT	4.00E-10	7.3892** (0.0000)
P_OIL ⁽⁺⁾	0.078640	2.3346** (0.0283)
P_OIL ⁽⁻⁾	0.009055	0.250037 (0.8047)
P_OIL (-1) ⁽⁺⁾	0.075644	2.2150** (0.0365)
P_OIL (-1) ⁽⁻⁾	-0.063726	-2.921247** (0.0075)
COINTEQ*	-0.954355	-8.193165*** (0.0000)
Modèle	NARDL (1, 1, 1, 2)	
F-statistic	9.097983*** (0.00002)	
DW	2.433674	
$\overline{R^2}$	0.784064	

Source : calculé et compilé par l'auteur. Note : () p-value ; ** Significativité au seuil de 5% ; *** Significativité au seuil de 1%.

Le modèle est globalement significatif, avec une probabilité associée au test F inférieure à 1 % ($p = 0.0000$) et un coefficient de détermination ajusté plus de 0.78, indiquant un bon pouvoir explicatif de la croissance économique (GROWTH_GDP).

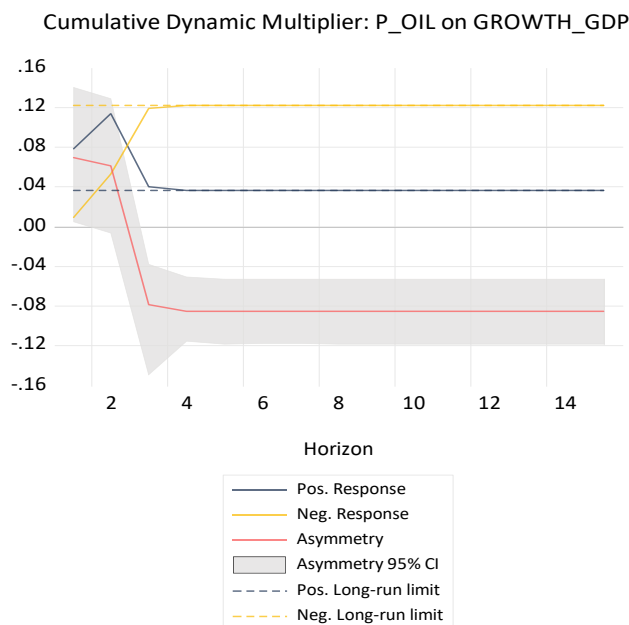
Le terme de correction d'erreur (COINTEQ) est significatif ($p < 0.01$) et fortement négatif (-0.95), traduisant une vitesse d'ajustement rapide vers l'équilibre de long terme.

À court terme, la variation de l'investissement (INVESTMENT) a un effet positif et hautement significatif ($p = 0.0000$), tandis que la variation des exportations réelles (REXPOR) n'est pas significative ($p = 0.479$), suggérant une absence d'effet immédiat.

Les chocs positifs du prix du pétrole P_OIL(+), actuels et retardés sont significatifs au seuil de 5 %, avec des effets positifs sur la variable dépendante. À l'inverse, la composante actuelle P_OIL(-) des chocs négatifs n'est pas significative, mais le choc retardé a un effet négatif significatif ($p = 0.0075$), confirmant une asymétrie dans la réponse aux variations du prix du pétrole.

La Figure 1 montre la réponse cumulative du taux de croissance économique à un choc unitaire du prix du pétrole.

Figure 1 : réponse cumulative du taux de croissance économique aux chocs des prix du pétrole



Source : élaboré par l'auteur à l'aide d'Eviews13.

L'effet d'un choc négatif du prix du pétrole sur la croissance est nettement plus important, avec une réponse cumulée négative significative à partir des premiers horizons, atteignant environ -0.12 à long terme.

En revanche, la réponse à une hausse du prix du pétrole reste proche de zéro sur tout l'horizon, indiquant un effet positif très limité, voire nul.

L'écart entre les deux réponses est statistiquement significatif, comme en témoigne la bande noire qui ne contient pas la valeur zéro entre les horizons 2 et 12.

Ces résultats confirment une asymétrie dynamique et structurelle dans la réponse de la croissance au prix du pétrole.

Les résultats du test de Wald de symétrie attestent ce constat (Table 5), puisque ils montrent que les probabilités associées aux hypothèses de symétrie sont toutes inférieures à 5 % au court terme, au long terme ainsi que pour l'effet conjoint.

Cela conduit au rejet de l'hypothèse nulle de symétrie, indiquant une présence significative d'asymétrie dans la transmission des chocs pétroliers. Autrement dit, les hausses et les baisses du prix du pétrole n'ont pas un impact identique sur la variable dépendante, ce qui justifie l'utilisation du modèle NARDL dans sa forme non linéaire.

Tableau 05: Résultats du test de symétrie de Wald

Coefficient symmetry tests

Null hypothesis: Coefficient is symmetric

Degrees of freedom (simple tests): F(1,19), Chi-square(1)

Degrees of freedom (joint tests): F(2,19), Chi-square(2)

Equation:

Variable	Statistic	Value	Probability
Long-run			
P_OIL	F-statistic	8.837591	0.0078
	Chi-square	8.837591	0.0030
Short-run			
P_OIL	F-statistic	5.783223	0.0265
	Chi-square	5.783223	0.0162
Joint (Long-Run and Short-Run)			
P_OIL	F-statistic	4.769822	0.0210
	Chi-square	9.539643	0.0085

Source: outputs d' EViews13

IV.4. VALIDITÉ DU MODÈLE NARDL

Les tests de diagnostic appliqués aux résidus du modèle NARDL indiquent que les hypothèses classiques de la régression sont globalement respectées (Table 6).

Le test (LM) révèle une probabilité de 0.3780, ce qui suggère l'absence d'autocorrélation des erreurs. Le test de normalité de Jarque-Bera donne une p-valeur de 0.9533, indiquant que les résidus suivent une distribution normale, condition nécessaire à la validité des tests statistiques classiques. Par ailleurs, le test de Breusch-Pagan confirme l'homoscédasticité des résidus avec une probabilité de 0.5150, excluant ainsi un problème de variance non constante.

Enfin, le test de Ramsey RESET donne une probabilité de 0.4243, ce qui ne permet pas de rejeter l'hypothèse nulle de bonne spécification fonctionnelle du modèle.

L'ensemble de ces résultats soutient donc la robustesse statistique de l'estimation, en assurant la validité des inférences réalisées.

Tableau 06 : Résultats des tests diagnostic des résidus

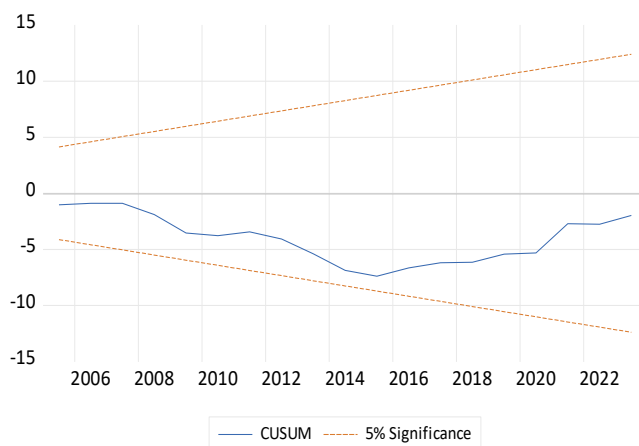
LM	JarqueBera	Breusch-Pagan- Godfrey	Ramsey RESET
1.030639 (0.3780)	0.095677 (0.953288)	0.954246 (0.5150)	0.668416 (0.4243)

Source : calculé et compilé par l'auteur. Note : () P-valeur.

IV.5. STABILITE DU MODELE

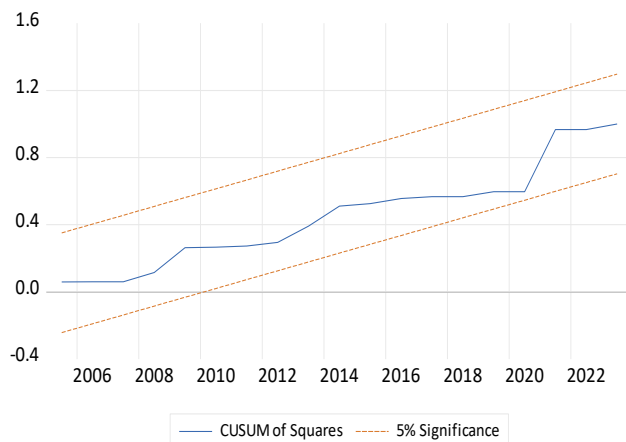
L'analyse de la stabilité des coefficients du modèle a été réalisée à l'aide des tests graphiques de type CUSUM et CUSUM of Squares. Le tracé du test CUSUM indique que la courbe cumulée des résidus reste à l'intérieur des bandes de confiance à 5 %, ce qui suggère une stabilité des paramètres du modèle sur la période d'étude. Le test CUSUM of Squares montre également que la statistique reste contenue dans l'intervalle critique, bien qu'en légère croissance, ce qui confirme l'absence de changement structurel significatif dans la variance des erreurs. Ces constats valident la stabilité globale du modèle NARDL estimé, renforçant la fiabilité des inférences statistiques effectuées à partir des coefficients.

Figure 03 : Stabilité du modèle NARDL via CUSUM



Source : élaboré par l'auteur

Figure 04: Stabilité du modèle NARDL via CUSUM Squares



Source : élaboré par l'auteur

V. DISCUSSION DES RÉSULTATS

D'un point de vue structurel, l'effet significatif des chocs positifs du prix du pétrole à court terme souligne le rôle central de la rente pétrolière dans l'activation de la croissance via la dépense publique. Ce mécanisme est largement documenté dans la littérature sur les économies rentières. Arezki & Blanchard (2014) explique que les périodes de flambée des prix pétroliers permettent au gouvernement algérien d'accroître les investissements publics, alimentant temporairement la croissance. Cela se reflète dans notre modèle à travers la réponse immédiate et différée des chocs pétroliers positifs sur la croissance du PIB. Inversement, les résultats indiquent que les chocs pétroliers négatifs, c'est-à-dire les baisses des prix du pétrole, ne produisent pas d'impact immédiat mesurable sur l'activité économique, mais engendrent des effets négatifs différés dans le temps (Dermechi & Zakane, 2025). Cette réaction tardive s'explique par une **inertie budgétaire structurelle**, typique des économies rentières comme celle de l'Algérie.

En période de baisse des prix pétroliers, l'État maintient souvent ses niveaux de dépenses publics, notamment pour préserver la stabilité sociale et soutenir les subventions, au lieu d'ajuster immédiatement ses engagements financiers. Ce comportement reflète des **politiques budgétaires pro-cycliques**, dans lesquelles les dépenses augmentent en période de hausse des recettes mais ne diminuent pas proportionnellement en période de crise (Mork, 1989 ; Levine & Renelt, 1992). Cette asymétrie dans l'ajustement traduit une dépendance continue à la rente pétrolière et une faible flexibilité des finances publiques, comme l'ont déjà souligné Arezki et Blanchard (2014) et Djaber et al (2025) pour plusieurs pays producteurs de pétrole d'Afrique du Nord.

L'effet positif et statistiquement significatif de l'investissement à court terme est cohérent avec une littérature économique abondante sur le rôle catalyseur de l'investissement

public dans les économies à structure étatique dominante. Rodrik (2006) souligne que dans les pays où les institutions du marché restent fragiles, l'investissement public peut jouer un rôle compensateur, en créant des capacités productives et des infrastructures propices à la croissance. Arezki et Blanchard (2014) vont plus loin en notant que dans les économies rentières, en particulier celles dépendantes des hydrocarbures, l'investissement public devient souvent un substitut au secteur privé, lequel peine à se développer en raison de contraintes institutionnelles, d'un climat des affaires peu favorable et d'une forte prédominance de l'État.

Dans le contexte économique algérien, ces dynamiques sont particulièrement visibles. Les grands programmes d'investissement publics, notamment les plans quinquennaux et le Programme National de Développement (PND), représentent l'ossature de l'activité économique. Financé en grande partie par la rente pétrolière, cet investissement est orienté vers les infrastructures, le logement, l'énergie et certains secteurs stratégiques comme l'industrie lourde ou l'agriculture. Il en résulte une stimulation directe de la demande intérieure, un soutien à l'emploi, ainsi qu'un effet d'entraînement temporaire sur certains segments de l'économie, notamment le bâtiment et les travaux publics (BTP). Cette stratégie est toutefois doublement ambivalente.

D'une part, elle reflète un modèle de croissance tiré par la dépense publique, faiblement soutenu par la productivité totale des facteurs ou l'innovation privée. D'autre part, elle génère une dépendance budgétaire structurelle : la réalisation de projets et la stabilité de l'activité économique deviennent tributaires du niveau des recettes d'hydrocarbures (Tovar Jalles, et al, 2024). Cette situation a été particulièrement visible lors des chutes des prix pétroliers de 2014 et 2020, où de nombreux projets ont été suspendus ou retardés, impactant l'emploi et la croissance.

En revanche, les exportations réelles n'ont pas d'effet significatif à court terme, ce qui reflète la faible capacité du commerce extérieur à soutenir la croissance hors hydrocarbures. Cela rejoint les analyses de Hausmann et al (2007), puis celles de Bjørnland (2009) ; Dermechi & Zakane (2017) et Labed (2023), qui montrent que l'absence de diversification dans les économies rentières limite l'effet d'entraînement du commerce sur l'économie. En Algérie, plus de 90 % des exportations sont liées aux hydrocarbures, avec peu de transformation locale, ce qui restreint les retombées internes.

Enfin, la valeur élevée et négative du coefficient d'ajustement indique une vitesse rapide de retour à l'équilibre après un choc. Cela peut être interprété comme une capacité de correction dynamique du système économique, favorisée par le contrôle étatique des grands agrégats économiques, mais aussi révélatrice de l'absence de rigidités structurelles dans les ajustements à court terme (Pesaran & Shin, 1999 ; Farzanegan & Markwardt (2009) ; Brakni & Azzazi, 2021).

VI. CONCLUSION

L'objectif principal de cette étude était d'analyser l'effet des variations du prix du pétrole sur la croissance économique en Algérie en tenant compte de l'asymétrie des chocs, à travers l'approche NARDL. La problématique posée s'articulait autour de la sensibilité de la croissance économique nationale aux fluctuations pétrolières, et de la nature symétrique ou non de cette relation dans un contexte de forte dépendance aux revenus des hydrocarbures.

Les résultats obtenus confirment l'existence d'une relation de long terme entre les variables étudiées. L'économie algérienne présente une capacité d'ajustement relativement rapide vers l'équilibre en cas de déséquilibre structurel. Surtout, les résultats montrent que les effets des hausses du prix du pétrole sur la croissance économique ne sont pas équivalents à ceux des baisses, ce qui confirme l'hypothèse d'asymétrie formulée au départ. En revanche, la seconde hypothèse, selon laquelle l'impact des exportations non pétrolières serait significatif à court terme, n'a pas été vérifiée, ce qui soulève des interrogations sur l'efficacité de la stratégie de diversification économique actuellement en place.

Ces résultats apportent une réponse claire à la problématique : la croissance économique algérienne demeure fortement dépendante des évolutions du marché pétrolier, avec une vulnérabilité marquée aux chocs négatifs, bien que leurs effets se manifestent de manière différée. L'asymétrie identifiée appelle à une réévaluation des politiques macroéconomiques, notamment en matière de gestion des ressources issues des hydrocarbures, et de renforcement des mécanismes d'atténuation des chocs exogènes.

Sur le plan de la politique économique, il apparaît urgent d'accélérer les réformes visant à diversifier la structure productive nationale, à encourager l'investissement privé et à améliorer la compétitivité des secteurs non pétroliers. Une stratégie de résilience économique doit également inclure une gestion plus proactive des excédents pétroliers en période de hausse, en prévision des périodes de baisse.

Sur le plan méthodologique, bien que l'approche NARDL ait permis de capter efficacement les effets non linéaires et asymétriques dans les données, elle présente certaines limites. En particulier, elle ne permet pas d'identifier clairement les mécanismes de transmission sectoriels ou institutionnels par lesquels les chocs pétroliers affectent l'activité économique. De plus, l'estimation reste sensible à la spécification des retards et à la sélection des variables explicatives.

Pour les futures recherches, il serait pertinent d'explorer des approches complémentaires, telles que les modèles à correction d'erreurs vectoriels non linéaires, afin de mieux cerner les canaux d'impact et d'évaluer la robustesse des résultats dans un cadre plus large. L'intégration d'indicateurs institutionnels, environnementaux ou géopolitiques pourrait également enrichir l'analyse.

En définitive, cette étude souligne la nécessité pour l'Algérie de sortir de la dépendance cyclique aux prix du pétrole et de construire les bases d'une croissance plus durable, inclusive et résiliente.

VII. RÉFÉRENCES

- Arezki, R., & Blanchard, O. (2014). *Seven questions about the recent oil price slump*. IMFdirect - The IMF Blog. <https://blogs.imf.org/2014/12/22/seven-questions-about-the-recent-oil-price-slump/>
- Bahmani-Oskooee, M., & Fariditavana, H. (2016). *Nonlinear ARDL approach, asymmetric effects and exchange rate volatility: Evidence from emerging economies*. *Journal of Economic Studies*, 43(3), 519–530. <https://doi.org/10.1108/JES-03-2015-0046>
- Bala, U. (2020). Asymmetric impact of oil price shocks on economic growth in Malaysia: A nonlinear ARDL approach. *Iranian Economic Review*, 24(1), 101–118. <https://doi.org/10.22059/ier.2019.73192>
- Bjørnland, H. C. (2009). *Oil price shocks and stock market booms in an oil exporting country*. *Scottish Journal of Political Economy*, 56(2), 232–254. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9485.2009.00482.x>
- Boulila, H., Benbouziane, M., & Benbekhti, S. E. (2020). *The asymmetric effect of fiscal policy and oil prices on GDP in Algeria: An NARDL approach (1990–2019)*. *Les Cahiers du MECAS*, 16(2), 134–145.
- Brakni, S., & Azzazi, F. (2021). Real equilibrium exchange rate modeling: Econometric study using the ARDL methodology over the period (1986–2018). *Revue Organisation et Travail*, 10(2), 308–319
- Dermechi, F., & Zakane, A. (2017). Les facteurs budgétaires et financiers pour une diversification économique solide (cas de l'Algérie). *Revue Finance & Marchés*, 4(2), 308–329.
- Dermechi, F. (2018). Determinants of Public Expenditure in Algeria: An ARDL Cointegration Approach. *Les Cahiers du MECAS*, 14(1), 4–18
- Dermechi, F., & Zakane, A. (2025). Economic and political implications of de-dollarizing Saudi oil transactions: An analysis of a panel quantile regression focused on European Union countries. *Ekonomika*, 104(2), 6–22. <https://doi.org/10.15388/Ekon.2025.104.2.1>
- Drriouche, M. D., Attouchi, M., Chenini, M., & Benbouziane, M. (2020). Asymmetric responses of oil price shocks on economic growth in Algeria: An empirical analysis through NARDL approach. *Energy Economics Letters*, 7(2), 74–93.
- Farzanegan, M. R., & Markwardt, G. (2009). *The effects of oil price shocks on the Iranian economy*. *Energy Economics*, 31(1), 134–151. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2008.09.003>
- Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007). *What you export matters*. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s10887-006-9009-4>
- Labed, L. (2023). L'échec des politiques de diversification économique dans les économies rentières : le cas de l'Algérie. *Revue Algérienne d'Économie et de Management*, 17(1), 113–132.
- Levine, R., & Renelt, D. (1992). *A sensitivity analysis of cross-country growth regressions*. *American Economic Review*, 82(4), 942–963. <https://www.jstor.org/stable/2117362>

Mork, K. A. (1989). *Oil and the macroeconomy when prices go up and down: An extension of Hamilton's results*. *Journal of Political Economy*, 97(3), 740–744. <https://doi.org/10.1086/261625>

Nusair, S. A., & Olson, E. (2021). Asymmetric effects of oil price shocks on economic growth: Evidence from ASEAN and East Asian countries. *Energy*, 219, 119580. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.119580>

Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1999). *An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis*. In S. Strom (Ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium* (pp. 371–413). Cambridge University Press.

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). *Bounds testing approaches to the analysis of level relationships*. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>

Rodrik, D. (2006). *What's so special about China's exports?*. *China & World Economy*, 14(5), 1–19. <https://doi.org/10.1111/j.1749-124X.2006.00038.x>

Salisu, A. A., & Ndako, U. B. (2020). *Modelling oil price–macroeconomy relationship in a data-rich environment: New evidence from the U.S*. *Economic Modelling*, 86, 306–320. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.08.006>

Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). *Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework*. In R. C. Sickles & W. C. Horrace (Eds.), *Festschrift in Honor of Peter Schmidt* (pp. 281–314). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3_9

Tomader, E. (2021). The asymmetric effects of oil price shocks on economic growth in Saudi Arabia: Evidence from a nonlinear ARDL model. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(3), 289–295. <https://doi.org/10.32479/ijeep.11574>

Torun, E. (2023). Asymmetric effects of oil price changes on economic growth in Turkey: A nonlinear ARDL approach. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 8(1), 100–110. <https://doi.org/10.54614/JOEEP.2023.1296700>

TovarJalles, J., Park, D., & Qureshi, I. (2024). Public and Private Investment as Catalysts for Growth: An analysis of emerging markets and developing economies with a focus on Asia. *Journal of International Money and Finance*, 148, 103166. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2024.103166>

World Bank. (2024). *Global Economic Prospects: Resilience and Uncertainty in a Fragmented World*. Washington, DC: World Bank

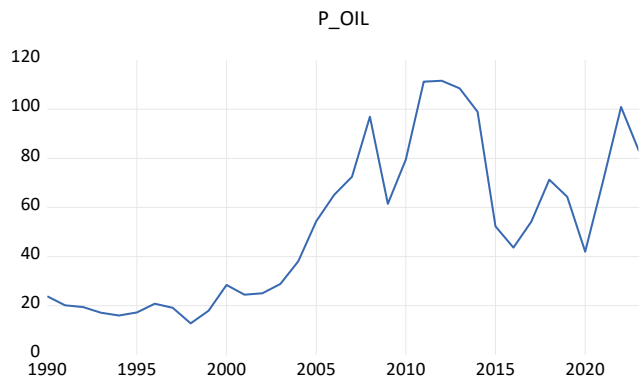
VIII. ANNEXES

Figure A1 :Présentation tendancielle du taux de croissance économique Algérien (1990-2023)



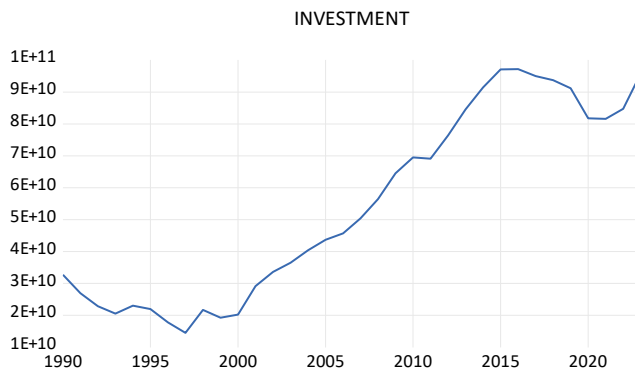
Source : élaboré par l’auteur

Figure A2 :Présentation tendancielle des prix du pétrole (1990-2023)



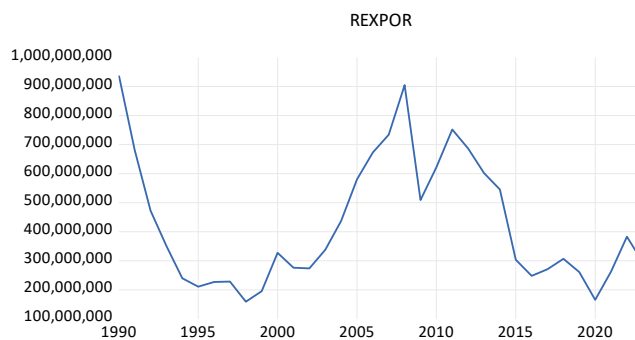
Source : élaboré par l’auteur

Figure A3 :Présentation tendancielle du volume total d'investissement Algérien (1990-2023)



Source : élaboré par l'auteur

Figure A4 :Présentation tendancielle du volume total des exportations Algérienne (1990-2023)



Source : élaboré par l'auteur

Tableau A1: Estimation du modèle NARDL standard

Dependent Variable: D(GROWTH_GDP)

Method: ARDL

Date: 07/23/25 Time: 13:30

Sample: 1993 2023

Included observations: 31

Dependent lags: 2 (Automatic)

Automatic-lag linear regressors (2 max. lags): REXPOR INVESTMENT

Automatic-lag dual non-linear regressors (2 max. lags): P_OIL

Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2)

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

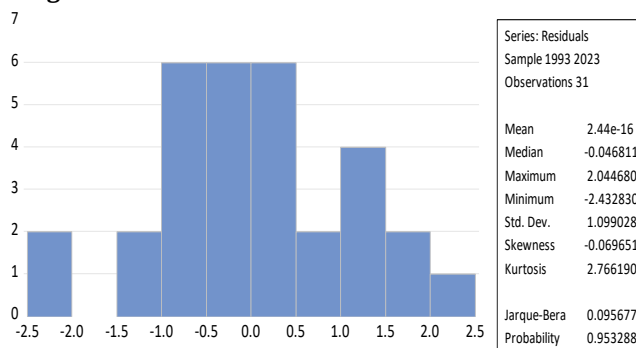
Number of models evaluated: 54

Selected model: ARDL(1,1,1,2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
GROWTH GDP(-1)	-0.954355	0.166220	-5.741526	0.0000
REXPOR(-1)	-1.69E-08	4.71E-09	-3.589370	0.0020
INVESTMENT(-1)	8.82E-11	4.54E-11	1.940814	0.0673
@CUMDP(P_OIL(-1))	0.034849	0.031422	1.109054	0.2812
@CUMDN(P_OIL(-1))	0.116325	0.044385	2.620821	0.0168
C	5.746128	1.556839	3.690895	0.0016
D(REXPOR)	3.12E-09	6.26E-09	0.497592	0.6245
D(INVESTMENT)	4.00E-10	7.94E-11	5.038760	0.0001
@DCUMDP(P_OIL)	0.078640	0.053804	1.461616	0.1602
@DCUMDN(P_OIL)	0.009055	0.048640	0.186166	0.8543
@DCUMDP(P_OIL(-1))	0.075644	0.051131	1.479419	0.1554
@DCUMDN(P_OIL(-1))	-0.063726	0.031638	-2.014196	0.0584
R-squared	0.840440	Mean dependent var		0.074193
Adjusted R-squared	0.748064	S.D. dependent var		2.751359
S.E. of regression	1.380996	Akaike info criterion		3.768133
Sum squared resid	36.23586	Schwarz criterion		4.323225
Log likelihood	-46.40606	Hannan-Quinn criter.		3.949079
F-statistic	9.097983	Durbin-Watson stat		2.433674
Prob(F-statistic)	0.000020			

*Note: p-values and any subsequent test results do not account for model selection.

Source: calculé par l'auteur à l'aide Eviews13.

Figure A5 : Normalité des résidus du modèle NARDL

Source : élaboré par l'auteur à l'aide d'Eviews13.

Table A2: Résultats du test Ramsey

Ramsey RESET Test

Equation: UNTITLED

Omitted Variables: Squares of fitted values

Specification: D(GROWTH_GDP) GROWTH_GDP(-1) REXPOR(-1)

INVESTMENT(-1) @CUMDP(P_OIL(-1),"1991") @CUMDN(P_OIL(-1),"1991") C D(REXPOR) D(INVESTMENT) D(@CUMDP(P_OIL,"1991")) D(@CUMDN(P_OIL,"1991")) D(@CUMDP(P_OIL(-1),"1991")) D(@CUMDN(P_OIL(-1),"1991"))

	Value	df	Probability
t-statistic	0.817567	18	0.4243
F-statistic	0.668416	(1, 18)	0.4243
Likelihood ratio	1.130303	1	0.2877

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	1.297413	1	1.297413
Restricted SSR	36.23586	19	1.907151
Unrestricted SSR	34.93845	18	1.941025

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-46.40606
Unrestricted LogL	-45.84091

Source : calculé par l'auteur à l'aide d'Eviews 13.