



**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES

**FACULTÉ DES SCIENCES ÉCONOMIQUES, COMMERCIALES
ET SCIENCES DE GESTION**

**Thèse en vue de l'obtention du
DOCTORAT EN SCIENCES ÉCONOMIQUES LMD
Spécialité : Économie de développement**

Thème :

**Chocs pétroliers et risques cycliques d'un syndrome
hollandais en Algérie : Étude économétrique**

Présentée par :

ATTOUCHI Manel

Sous la direction de :

DAHMANI Mohamed Driouche

Membres de jury :

Pr. BOURAHLA Allal	Professeur	Université de Sidi Bel Abbès	Président
Dr. DAHMANI Mohamed Driouche	MCA	Université de Sidi Bel Abbès	Encadreur
Pr. BACHOUNDA Rafik	Professeur	Université de Sidi Bel Abbès	Examineur
Pr. BENSALIM Mohamed	Professeur	Université de Sidi Bel Abbès	Examineur
Pr. BENBOUZIANE Mohammed	Professeur	Université de Tlemcen	Examineur
Dr. CHENINI Moussa	MCA	ESM Tlemcen	Examineur

2019-2020

Dedicace

Je dédie ce travail :

A mes très chers parents Houria et Rachid, qu'une expression ne pourra traduire l'ampleur de mon amour et reconnaissance pour eux. Vos Douaas et vos bénédictions m'ont été le grand secours pour mener à bien mes études.

A mon bien aimé Mohammed, mon marie qui m'a toujours soutenu et encouragé tout au long de cette thèse en croyant de mes capacités avec une grande patience et amour. Et à mon petit ange Anes, mon fils adoré.

A mes deux frères que j'aime trop Mohamed El Hachemi et Ahmed et sa femme Malek que je l'apprécie beaucoup, sans oublier ses fillettes ; mes deux princesses Rawae El Houda et Assil.

A ma belle-famille : mes beaux-parents Fatima et Kouider qui ont été toujours présents avec leurs soutiens précieux, et mes belles sœurs : Wahiba, Amina et Nabila ainsi que leurs petites familles.

A ma grande mère Fatima Zahra, à mes tantes et oncles, cousins et cousines et à toute ma famille.

A tous mes amis, spéciale dédicace à mes chers amies et sœurs : Hanene Mebarki et Dr Sihem Argaz et leurs familles.

Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier grandement mon directeur de thèse Dr Dahmani Mohamed Driouèche, qui m'a fait partager ses brillants conseils. Qu'il soit aussi remercié pour sa gentillesse, sa disponibilité permanente et sa patience. Je suis ravi d'avoir travaillé en sa compagnie tout en profitant de son expertise scientifique enrichissante.

Mes remerciements s'adressent aux membres du jury pour l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptant de consacrer leurs précieux temps à la lecture de ma recherche, merci aussi pour la participation scientifique, les remarques et les critiques afin d'améliorer cette thèse.

Enfin je voudrais remercier toute les personnes qui m'ont encouragé et m'ont apporté leur aide pendant toute l'élaboration de ce travail.

Sommaire

Introduction générale	1
Partie I. Approche théorique des chocs pétroliers, cycles économique et syndrome hollandais	
Chapitre I. Secteur des hydrocarbures: Conception et évolution	
Section 01. Définition du secteur des hydrocarbures et ses différentes sphères.....	12
Section 02. Les hydrocarbures dans un contexte mondial.....	26
Section 03. Le poids du secteur des hydrocarbures dans l'économie algérienne.....	52
Chapitre II. Les chocs pétroliers et les cycles économiques: Etat de connaissance	
Section 01. Les effets macroéconomiques d'un choc pétrolier.....	88
Section 02. Incidence et réaction de la politique économique sur les chocs pétroliers (1973, 1979-80, et 2008).....	96
Section 03. L'analyse des cycles économiques.....	105
Chapitre III. Les fondements théoriques du syndrome hollandais	
Section 01. L'histoire du syndrome hollandais.....	115
Section 02. Les différents modèles du syndrome hollandais, leurs avantages et limites...	126
Section 03. Les mécanismes du syndrome hollandais.....	140
Partie II. L'effet des chocs pétroliers sur l'économie algérienne et l'épreuve du mécanisme de syndrome hollandais en Algérie.	
Chapitre I. L'impact des chocs pétroliers sur la situation macroéconomique en Algérie	
Section 01. Littérature empirique sur les chocs pétroliers.....	151
Section 02. Présentation théorique des modèles : VAR Structurel, NARDL et les mesures des chocs pétroliers.....	169
Section 03. Les effets asymétriques des chocs pétroliers sur l'économie algérienne: Une approche non linéaire par les modèles SVAR et NARDL.....	200
Chapitre II. Les effets des chocs pétroliers sur la dynamique des cycles économiques en Algérie	
Section 01. Revue de littérature sur les cycles économiques.....	250
Section 02. Les modèles à changements de régimes : L'approche de Markov Switching..	257
Section 03. Analyse de la dynamique transitionnelle des cycles économiques algériens et leurs réactions aux chocs pétroliers en utilisant le modèle de Markov Switching	263
Chapitre III. L'économie algérienne à l'épreuve du syndrome hollandais	
Section 01. Littérature empirique sur le syndrome hollandais.....	279
Section 02. La théorie des modèles TAR, MTAR et les tests de causalité (linéaire et non linéaire).....	295
Section 03. Le taux de change réel algérien à l'épreuve du mécanisme de la maladie hollandaise.....	305
Conclusion générale.....	319

Liste des tableaux

Numéro	Titre	Page
01	Les 10 meilleurs exportateurs du pétrole dans le monde	37
02	Les 10 meilleurs pays producteurs de pétrole au monde en 2018	40
03	Variations du volume du PIB par grands secteurs d'activité 2000-2009	61
04	Variations du volume du PIB par grands secteurs d'activité 2010-2018	61
05	Les stages et les phases d'un cycle économique.	108
06	Effets d'une Malédiction des ressources et d'un syndrome hollandais.	118
07	Les valeurs critiques pour le test de Zivot et Andrews (1992)	176
08	Les variables du modèle SVAR.	201
09	Les résultats des tests ADF, PP : Les chocs du prix de pétrole	207
10	Les résultats de test de racine unitaire Zivot-Andrews (avec une rupture structurelle): Les chocs du prix de pétrole	207
11	Les résultats des tests ADF, PP : Variables macroéconomiques en Algérie	207
12	Les résultats des tests de racine unitaire Zivot-Andrews (avec une rupture structurelle): Variables macroéconomiques en Algérie	208
13	La décomposition de la variance pour le taux de croissance économique en utilisant les chocs pétroliers de Mork 1989 .	222
14	La décomposition de la variance pour le taux de croissance économique en utilisant les chocs pétroliers de Lee et al. 1995.	223
15	La décomposition de la variance des dépenses publiques en utilisant les chocs pétroliers de Mork 1989 .	224
16	La décomposition de la variance des dépenses publiques en utilisant les chocs pétroliers de Lee et al. 1995 .	224
17	La décomposition de la variance de l'inflation en utilisant les chocs pétroliers de Mork 1989.	225
18	La décomposition de la variance de l'inflation en utilisant les chocs pétroliers de Lee et al. 1995.	226
19	La décomposition de la variance de taux de chômage en utilisant les chocs pétroliers de Mork 1989.	226
20	La décomposition de la variance de taux de chômage en utilisant les chocs pétroliers de Lee et al. 1995.	227
21	Les résultats du test ADF	228
22	Les résultats du test Phillips-Perron (PP)	229
23	Les bornes inférieures et supérieures de Pesaran et al (2001)	231
24	Les résultats du modèle NARDL prenant le PIB comme étant la variable dépendante	231
25	Résultats des tests pour les résidus estimés	236
26	Les bornes inférieures et supérieures de Pesaran et al (2001)	238
27	Les résultats du modèle NARDL prenant le taux de chômage comme étant la variable dépendante	239
28	Résultats des tests pour les résidus estimés	242
29	Les différents modèles de commutation de Markov	260
30	Les résultats des tests ADF, PP	268

31	Les résultats de test de racine unitaire Zivot-Andrews	269
32	Les résultats du modèle avec probabilité de transfert constante	270
33	Résultats du modèle Markovien avec probabilité de transfert de la variable du choc pétrolier positif.	272
34	Résultats du modèle Markovien en introduisant la variable de transition du choc pétrolier négatif.	273
35	Résultats d'études de cas sur l'impact du syndrome hollandais pour quelques pays	277
36	Les résultats du test ADF.	307
37	Les résultats du test Phillips-Perron (PP)	307
38	Tests de cointégration asymétrique pour TAR, MTAR, TAR_c et MTAR_c	308
39	L'estimation du modèle asymétrique à correction d'erreur (MTAR_c)	310
40	Test de causalité de Granger linéaire.	311
41	Les paramètres à priori du modèle M-G	312
42	Résultats du test de causalité non linéaire (cas symétrique)	313
43	Résultats du test de causalité non linéaire (cas asymétrique pour les variations négatives des prix du pétrole réel)	313
44	Résultats du test de causalité non linéaire (cas asymétrique pour les variations positives des prix du pétrole réel)	314

Liste des figures

Numéro	Titre	Page
1	La production de pétrole par habitant pour les pays arabes exportateurs du pétrole. (barils par jour et par habitant)	32
2	Les prix d'équilibre fiscaux pour la région MENA en 2016	34
3	Les prix d'équilibre fiscaux pour la région MENA en 2017	34
4	Les prix d'équilibre fiscaux pour la région MENA en 2018	35
5	Prévisions des prix d'équilibre fiscaux pour la région MENA en 2019	35
6	Prévisions des prix d'équilibre fiscaux pour la région MENA en 2020	35
7	Les pourcentages des 10 meilleurs exportateurs du pétrole	39
8	Les pourcentages des 10 meilleurs producteurs du pétrole	42
9	Les pourcentages d'importation des 10 meilleurs importateurs de pétrole dans le monde.	43
10	Evolutions des prix de pétrole et des agrégats macroéconomiques clés (1970-2018).	64
11	Les croissances (%) du : PIB hors hydrocarbures, PIB d'hydrocarbures et PIB réel entre 2000 et 2018.	66
12	L'évolution comparée entre les dépenses publiques (milliard de Da) et les prix de pétrole (\$)	68
13	La part de la fiscalité pétrolière et ordinaire dans les recettes fiscales.	71
14	Les valeurs des exportations totales et exportations des hydrocarbures en milliard de DA.	73
15	Le taux de change réel effectif de l'Algérie (2010 = 100)	75
16	Les stages de l'expansion et la récession	108
17	Les exportations des biens et services entre 1960-1997 (% PIB)	123
18	L'investissement direct étranger entre 1975-1998 (% PIB)	123
19	L'exportation manufacturière entre 1980-1998 (% PIB)	124
20	La première présentation graphique du modèle de Gregory 1976 (exportations, importations et les prix relatifs)	127
21	La deuxième présentation graphique du modèle de Gregory 1976 (exportations, importations et les prix relatifs)	129
22	Présentation graphique du modèle de Corden et Neary (1982)	132
23	Présentation graphique du modèle de Corden 1984	134
24	Les premières mesures de Mork 1989	202
25	Représentation graphique du modèle GARCH(1,1)	203
26	Les deuxièmes mesures de Lee et al 1995	204
27	Le graphe des inverses des racines du polynôme caractéristique AR.	208
28	La réponse de taux de croissance, sur les chocs pétroliers réels en utilisant la méthode de Mork 1989 (modèle 01)	210
29	La réponse de taux de croissance, sur les volatilités des chocs pétroliers réels en utilisant la méthode de Lee et al. 1995 (modèle 02)	212
30	La réponse de dépenses budgétaires, sur les chocs pétroliers réels en utilisant la méthode de Mork 1989 (modèle 01)	213
31	La réponse de dépenses budgétaires, sur les volatilités des chocs pétroliers en utilisant la méthode de Lee et al (modèle 02)	214
32	La réponse de l'inflation, sur les chocs pétroliers réels en utilisant la	216

	méthode de Mork 1989 (modèle 01)	
33	La réponse de l'inflation, sur les volatilités des chocs pétroliers en utilisant la méthode de Lee et al (modèle 02)	217
34	La réponse du taux de chômage, sur les chocs pétroliers réels en utilisant la méthode de Mork 1989 (modèle 01)	219
35	La réponse du taux de chômage, sur les volatilités des chocs pétroliers en utilisant la méthode de Lee et al (modèle 02)	220
36	Les effets cumulatifs des chocs pétroliers positif et négatif sur le PIB	235
37	Le graphique du test CUSUM pour le modèle de PIB.	237
38	Le graphique du test CUSUM des carrées pour le modèle de la croissance économique	237
39	Les effets cumulatifs des chocs pétroliers positif et négatif sur le taux de chômage	241
40	Le graphique du test CUSUM pour le modèle de taux de chômage	242
41	Le graphique du test CUSUM des carrées pour le modèle de taux de chômage	243
42	Représentation graphique de la croissance économique en Algérie (1975-2018)	263
43	La variation du prix du pétrole en Algérie 1975 – 2017 (Méthode Hamilton ; 1983)	265
44	La variation du prix du pétrole en Algérie 1975 2017 (Méthode de Mork 1989).	266
45	La variation du prix du pétrole en Algérie 1975-2017 (Méthode Lee et Al ; 1995).	267
46	La variation du prix du pétrole en Algérie 1975-2017 (Méthode de Hamilton).	267

Liste des abréviations

BMI : Business Monitor International

EIA : Energy Information Administration

ECM : Error Correction Model

FEVDM : Forecast Error Variance Decomposition Method

FRR : Fonds algérien de Régulation des Recettes

GNL : Gaz Naturel Liquéfié

GPL : Gaz de pétrole liquéfié

GTL : Gas to liquids

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

IOC : International Oil Companies

IRF : Impulse Response Function

ISMME : Industries de la Sidérurgie, de la Mécanique, de la Métallurgie et de l'Electronique

MCO : Moindre carré ordinaire

MENA : Middle East and North Africa

MS : Markov Switching

MTAR: Momentum Threshold Autoregressive

NARDL : Nonlinear Autoregressive Distributed Lag

OCDE: Organisation de coopération et de développement économiques

SAARC : South Asian Association for Regional Cooperation

SVAR : Structural Vector Autoregressive

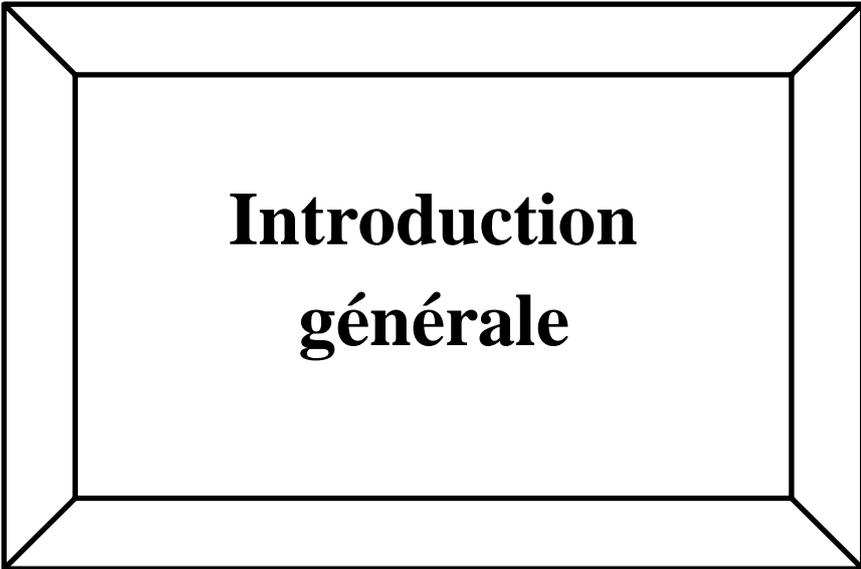
TAR : Threshold Autoregressive

Tcf : Trillion Cubic Feet

UE : Union Européenne

VECM : Vector Error Correction Model

WTI : West Texas Intermediate



**Introduction
générale**

Introduction générale

Le pétrole est la principale source d'énergie stratégique du monde. C'est le produit de base le plus échangé et il continue de jouer un rôle important, à la fois pour les économies importatrices et exportatrices de pétrole¹. Par ailleurs, de nombreux pays participent à ce processus car leurs économies dépendent fortement des biens pétroliers. Ce produit énergétique est différent des autres matières premières pour ses caractéristiques et son manque de renouvelabilité. L'or noir est une ressource importante pour le développement industriel. Les produits pétroliers sont non substituables dans le processus de l'industrie d'hydrocarbures, sur lequel le développement ainsi que des infrastructures pétrolières de nombreuses économies est étroitement liées aux prix de cette matière première, sur le marché extérieur ou intérieur.² En revanche, il est réparti d'une façon inégale dans le monde. Le pétrole ayant la capacité de générer des rentes significatives où la majeure partie de sa quantité produite est destinée aux échanges internationaux. Son importance considérable est illustrée tant dans les activités économiques et productives par sa fonction énergétique, que dans le commerce à l'échelle internationale par les montants présentés dans les marchés financiers. Il occupe donc le devant de la scène dans les relations économiques, de plus il est généralement présent dans les accords politiques et stratégiques mondiaux.

Depuis les chocs pétroliers des années 70, le statut géopolitique du marché pétrolier a permis de sécuriser l'offre, et de faire baisser la consommation. En effet, le problème de la vulnérabilité vis-à-vis des ressources pétrolières est touché même par les pays consommateurs en rationalisant leur demande, ainsi une politique d'efficacité énergétique et de diversification des sources d'approvisionnement a été adoptée.

Bien que la manne pétrolière confère une grande puissance géostratégique pour les pays producteurs, elle se traduit également par une fragilité économique préjudiciable, néanmoins le pétrole n'a guère réalisé la prospérité et le développement économique. Cela signifie que la surabondance des ressources énergétiques peut avoir des effets néfastes sur la croissance économique, politique et sociale de ces pays.

Par ailleurs, il est remarquable que les pays n'ayant pas une forte dotation de ressources naturelles soient plus performants en termes économiques, par exemple, si nous revenons deux siècles en arrière, la plupart des pays pauvres en ressources (Suisse et Japon

¹ Nasir, M. A., Al -Emadi, A. A., Shahbaz, M., Hammoudeh, S., (2019),. "Importance of oil shocks and the GCC macroeconomy: A structural VAR analysis". *Resources Policy*, 61, 166 -179.

² Humatova, S. I., & Hajiyev, N. Q. O. (2019),. "Oil factor in economic development". *Energies*, 12(8), 1573. P 01-02.

...etc.) étaient plus développés par rapport à ceux qui étaient dotés de ces richesses (Russie).¹

Pendant les années 50 et 60, ces idées ont été confirmées notamment après l'émergence du phénomène de « syndrome hollandais ». Dans cette optique et d'après les chercheurs de cette époque, l'augmentation des prix des biens (après le premier choc pétrolier) et le retour de la croissance économique ont été considérés comme des conséquences négatives de la découverte des ressources naturelles, mettant en lumière les études sur les économies émergentes et dotées de ressources. Le sujet principal discuté durant cette période était d'étudier la réaction des politiques macroéconomiques face à la hausse des prix mondiaux des hydrocarbures et d'expliquer l'effet de « désindustrialisation ».²

Il est frappant de constater que pendant les décennies de 1970 et 1980, parmi les facteurs négatifs de la dépendance des ressources (notamment pétrolières) dans le développement économique d'un pays, est le financement inefficace des recettes issues de ces ressources (tel que les recettes des hydrocarbures). En effet, ces revenus sont exploités à des objectifs inappropriés et non-essentiels pour la diversification.

Il est nécessaire de mentionner que dans la majorité des pays en voie de développement et exportateurs des hydrocarbures, la rente pétrolière est destinée directement à l'État, et est considérée comme un moyen de financement. Toutefois, l'absence des règles juridiques pour assurer le partage de cette rente entre les groupes socio-économiques rendent la résistance vis-à-vis de la dépense publique difficile. Par conséquent, les politiques financières et monétaires de ces pays profitent rarement des conséquences stabilisantes et, dans certains cas, sont constitués comme un facteur d'instabilité économique.³ Cependant, il y a des chercheurs qui affirment que les dépenses budgétaires sont le canal le plus important qui transmettent les recettes d'une augmentation des prix du pétrole au reste de l'économie [voir, par exemple, Husain, Tazhibayeva et Ter-Martirosyan (2008)⁴, Devlin et Lewin (2004)⁵]. Une autorité budgétaire plus disciplinée, un mécanisme de dépenses transparent et

¹ Sachs J.D., Warner A.M. (1997)., "Natural Resources and Economic Growth", mise à jour du NBER Working paper, n°5398 (1995), Center for International Development and Harvard Institute for International Development, Harvard University, Cambridge, MA.

² Heidari, F. (2014)., "Boom pétrolier et syndrome hollandais en Iran: une approche par un modèle d'équilibre général calculable". Thèse de doctorat. Groupe de Recherche en Droit, Économie et Gestion. Université Nice Sophia Antipolis. P 09.

³ Kheyr, K. J., & Baradaran, S. H., (2003). "Oil Boom and Saving Rate in OPEC Members". Iranian Journal of Economic Research, ISSN 1726-0728. P 101.

⁴ Husain, A., M., Tazhibayeva, K., and Ter-Martirosyan, A., (2008), "Fiscal Policy and Economic Cycles in Oil Exporting Countries", IMF WP/08/253

⁵ Devlin, J., & Titman, S. (2004)., "Managing oil price risk in developing countries". The World Bank Research Observer, 19(1), 119-139.

des règles de dépenses strictement suivies peuvent être considérés comme une stratégie importante pour atténuer les fluctuations des cours pétroliers.

Bien que le pétrole soit une source d'énergie vitale dans de nombreux processus de production, ce produit de base reste soumis à de grandes fluctuations de prix ainsi qu'à ses niveaux de production¹. Dans les économies importatrices de pétrole, il est largement reconnu qu'une évolution des prix du pétrole est perçue comme une mauvaise nouvelle, car elle devrait augmenter les coûts des produits nationaux et être généralement associée à un transfert de richesses vers les pays exportateurs de pétrole. Une hausse des cours pétroliers est également associée à une augmentation de l'incertitude économique et financière, qui, à son tour, devrait réduire les investissements et retarder les articles de consommation coûteux. Tous ces facteurs combinés ensemble sont utilisés pour expliquer comment les hausses des prix du pétrole provoquent un ralentissement économique. En revanche, dans les pays exportateurs de pétrole, cette évolution des prix devrait affecter positivement les exportations nettes et les recettes budgétaires de ces gouvernements, ce qui stimulera la croissance économique, principalement par le biais de dépenses budgétaires expansionnistes.²

L'effet inverse se manifeste lorsque les prix du pétrole baisseront. Quel que soit le type de la relation (linéaire ou non linéaire) et l'étendue de l'impact (à court terme ou à long terme) des prix du pétrole sur la macroéconomie semblent bien établis pour le cas des pays industrialisés importateurs de pétrole, mais il existe une pénurie de recherches qui étudient cette relation dans le cas des pays exportateurs de pétrole³. Mentionnons que les études explorant les preuves des effets asymétriques pour les indicateurs macroéconomiques sur les fluctuations des cours pétroliers sont encore très rares et n'ont émergé que récemment [citons par exemple : Farzanegan, M. R., Markwardt, G (2009)⁴; Emami, K., Adibpour, M., (2010)⁵ ; Iwayemi, A., Fowowe, B (2011)⁶; Jawadi, F., Ftiti, Z (2019)¹]. Plus précisément,

¹ Shahrestani, P., & Rafei, M. (2020)., "The impact of oil price shocks on Tehran Stock Exchange returns: Application of the Markov switching vector autoregressive models". *Resources Policy*, 65, 101579.

² Galadimaa, M. D., Aminu, A. W., (2019)., "Shocks effects of macroeconomic variables on natural gas consumption in Nigeria: Structural VAR with sign restrictions". *Energy Policy*, 125, 135 -144.

³ Charfeddine, L., & Barkat, K. (2020). "Short-and long-run asymmetric effect of oil prices and oil and gas revenues on the real GDP and economic diversification in oil-dependent economy". *Energy Economics*, 104680.

⁴ Farzanegan, M. R., Markwardt, G., (2009)., "The effects of oil price shocks on the Iranian economy". *Energy Economics*, 31, 134 -151.

⁵ Emami, K., Adibpour, M., (2010)., "The asymmetric effects of oil shocks on output in Iran". *Quarterly Economic Modelling*, 3(04), 01 -26.

⁶ Iwayemi, A., Fowowe, B., (2011)., "Impact of Oil Price Shocks on Selected Macroeconomic Variables in Nigeria". *Energy Policy*, 39(2), 603 -612.

une question importante qui se pose dans le cas des pays en voie de développement et exportateurs de pétrole est de savoir si les recettes pétrolières accumulées ont contribué de manière significative à diversifier les économies de ces pays en dehors du secteur des hydrocarbures.²

De nombreux facteurs (tels que les fondamentaux de l'offre et de la demande, la spéculation, les événements géopolitiques, l'absence de transparence et de gouvernance du marché) ont été proposés comme causes de la volatilité des prix du pétrole.³

Empiriquement, une hausse ou une baisse des prix du pétrole fait référence au concept du « choc pétrolier ». En conséquence, de nombreuses études ont été entreprises sur la relation entre les chocs des prix du pétrole et diverses variables économiques. A titre d'exemple : la littérature sur l'économie du développement associe la croissance économique aux chocs pétroliers ; Cunado et Perez de Gracia (2005)⁴ ont étudié la relation entre les chocs et l'activité économiques dans six pays, tandis que Zhang (2008)⁵ a expliqué cette relation en utilisant une approche non linéaire pour le Japon. Nouira et al. (2018)⁶ et Chen et Chen (2007)⁷ ont examiné la relation entre les prix réels du pétrole et les taux de change. Rafiq et al. (2009)⁸ ont étudié l'impact de la volatilité des prix du pétrole sur le chômage et l'investissement tandis que Papapetrou (2013)⁹ et Shah et al. (2017)¹⁰ ont étudié la relation entre les prix du pétrole et la production. Dizaji (2014)¹¹ a exploré les effets des chocs

¹ Jawadi, F., Ftiti, Z., (2019)., "Oil price collapse and challenges to economic transformation of Saudi Arabia: A time-series analysis". *Energy Economics*, 80, 12-19.

² Collier, P., Van Der Ploeg, R., Spence, M., Venables, A. J., (2010). "Managing resource revenues in developing economies". *IMF Staff Papers*, 57(1), 84-118.

³ Ibrahim, M. U., (2014). "Towards realisation of stable oil prices: an empirical analysis of the impact of OPEC's oil price band/stabilisation policies". A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements of the Robert Gordon University, Aberdeen, Scotland, degree of doctor of philosophy. United Kingdom.

⁴ Cunado, J., Perez de Gracia, F., (2005). "Oil prices, economic activity and inflation: evidence for some Asian countries". *Q. Rev. Econ. Financ.* 45 (1), 65-83.

⁵ Zhang, D., (2008). "Oil shock and economic growth in Japan: a nonlinear approach". *Energy Econ.* 30 (5), 2374-2390. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2008.01.006>.

⁶ Nouira, R., Hadj Amor, T., Rault, C., (2018). "Oil price fluctuations and exchange rate dynamics in the MENA region: evidence from non-causality-in-variance and asymmetric non-causality tests". *Q. Rev. Econ. Financ.*

⁷ Chen, S.-S., Chen, H.-C., (2007). "Oil prices and real exchange rates". *Energy Econ.* 29 (3), 390-404.

⁸ Rafiq, S., Salim, R., Bloch, H., (2009). "Impact of crude oil price volatility on economic activities: an empirical investigation in the Thai economy". *Resour. Policy* 34 (3), 121-132.

⁹ Papapetrou, E., (2013). "Oil prices and economic activity in Greece". *Econ. Change Restruct.* 46 (4), 385-397.

¹⁰ Shah, I., Wang, Y., Carlos, D.V., (2017). "Revisiting the Dynamic Effects of Oil Price Shock on Small Developing Economies

¹¹ Dizaji, S.F., (2014). "The effects of oil shocks on government expenditures and government revenues nexus (with an application to Iran's sanctions). *Econ. Modell.* 40, 299-313.

pétroliers sur les dépenses et les recettes publiques en Iran. Benhmad (2013)¹ et Lardic et Mignon (2006)² ont examiné l'influence des chocs pétroliers sur le PIB. Sek et al. (2015)³ ont étudié les effets des fluctuations des prix du pétrole sur l'inflation. Gogineni (2008)⁴, Filis et al. (2011)⁵, Fang and You (2014)⁶, Jiménez-Rodríguez (2015)⁷ et Wei et Guo (2017)⁸ se sont concentrés sur l'impact des chocs pétroliers sur les marchés boursiers.

De l'autre côté, le défi de la lutte contre les volatilités des cours du pétrole ne suffit pas pour absorber la vulnérabilité économique d'une ressource énergétique, mais il faut rattraper le retard d'industrialisation. De nombreux pays en voie de développement doivent surmonter ou neutraliser un désavantage économique majeur qui est la maladie hollandaise ; il s'agit d'une surévaluation de longue date de la monnaie d'un pays qui exporte des produits de base. A cet égard, les prix du pétrole et le taux de change sont parmi les facteurs économiques mondiaux les plus importants qui constituent des chocs externes majeurs aux cycles économiques et à la stabilité économique. Le pétrole en tant que matière première commercialisée à l'échelle internationale est un important moteur d'accumulation de devises étrangères⁹. La littérature a fourni des preuves de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change [les travaux de Mohammadi, H., & Jahan-Parvar, M. R. (2012)¹⁰; Issa et al., (2008)¹¹]. Les mouvements de ces variables posent un grand défi politique pour les gestionnaires économiques et commerciaux sous un cadre d'incertitude et d'instabilité.¹² Les effets néfastes des fluctuations des prix du pétrole peuvent être directs sur l'économie ou affectés l'économie par

¹ Benhmad, F., (2013). "Dynamic cyclical comovements between oil prices and US GDP: a wavelet perspective". *Energy Policy* 57, 141–151.

² Lardic, S., Mignon, V., (2006). "The impact of oil prices on GDP in European countries: an empirical investigation based on asymmetric cointegration". *Energy Policy* 34 (18), 3910–3915.

³ Sek, S.K., Teo, X.Q., Wong, Y.N., (2015). "A comparative study on the effects of oil price changes on inflation". *Procedia Econ. Financ.* 26, 630–636.

⁴ Gogineni, S., (2008). "In: The Stock Market Reaction to Oil Price Changes", vol. 23. Division of Finance, Michael F. Price College of Business, University of Oklahoma, Norman, pp. 1–35.

⁵ Filis, G., Degiannakis, S., Floros, C., (2011). "Dynamic correlation between stock market and oil prices: the case of oil-importing and oil-exporting countries". *Int. Rev. Financ. Anal.* 20 (3), 152–164.

⁶ Fang, C.-R., You, S.-Y., (2014). "The impact of oil price shocks on the large emerging countries' stock prices: evidence from China, India and Russia". *Int. Rev. Econ. Financ.* 29, 330–338

⁷ Jiménez-Rodríguez, R., (2015). "Oil price shocks and stock markets: testing for nonlinearity". *Empir. Econ.* 48 (3), 1079–1102

⁸ Wei, Y., Guo, X., (2017). "Oil price shocks and China's stock market". *Energy* 140, 185–197.

⁹ Omoregie, O. K., & Olofin, S. (2020). "Corporate Performance in Nigeria: The Effect of Oil Price and Exchange Rate Fluctuations". *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10(1), 170-179.

¹⁰ Mohammadi, H., & Jahan-Parvar, M. R. (2012). "Oil prices and exchange rates in oil-exporting countries: evidence from TAR and M-TAR models". *Journal of Economics and Finance*, 36(3), 766-779.

¹¹ Issa R, Lafrance R, Murray J (2008). "The turning black tide: energy prices and the Canadian dollar". *Can J Econ Rev Canadienne d'économie* 41(3):737–759

¹² Daddikar, M.P.V., Rajgopal, M. (2016), "Impact of crude oil price volatility on firm's financial performance empirical evidence from Indian petroleum refining sector". *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 2(10), 1728-1742.

les mouvements des taux de change, ce qui va agir sur les réactions et les décisions des pouvoirs publics.¹

Notons que, la détermination de la relation dynamique entre les conditions du marché pétrolier et le cycle économique est importante à préciser. Il existe des preuves empiriques que les cycles économiques des pays exportateurs de pétrole présentent des régularités différentes de celles des pays industrialisés. Dans le cas des pays exportateurs de pétrole, l'analyse de la littérature sur le cycle économique et la recherche empirique fournissent des résultats hétérogènes et des preuves équivoques. Pour certains pays exportateurs de pétrole, le rôle des chocs pétroliers dans l'explication des fluctuations des cycles économiques ne semble pas très important. Cependant, pour d'autres, les chocs pétroliers constituent une source importante de variations économiques et même pour les mouvements des taux de change réels. La structure économique existante et l'organisation de l'activité économique dans ces pays indiquent la nature des volatilités cycliques.²

Étant donné que l'Algérie est un pays exportateur et producteur de pétrole, il est doté de ressources en hydrocarbures abondantes, ce qui fait du pays le plus grand producteur de pétrole en Afrique derrière le Nigeria et la Libye. Au début de l'année 2018, l'Algérie possède 12,2 milliards de barils de réserves prouvées de pétrole (selon les statistiques de l'EIA Energy Information Administration), où 71% se situent à Illizi et Hassi Messaoud-Dahar. Globalement, ses exportations des hydrocarbures sont environ 3,6 milliards de dollars en janvier 2018, ce qui représente la quasi-totalité de l'ensemble des produits exportés (95%), les hydrocarbures représentent 60 % de recettes fiscales. Il est clair que la dépendance aux hydrocarbures est caricaturale. Par conséquent, on peut dire que le pays est fortement dépendant de ses ressources énergétiques, et le secteur d'hydrocarbures a longtemps été l'épine dorsale de l'économie algérienne, il représente à lui seul environ 46% du PIB.

La hausse durable des prix du pétrole sur le marché mondial au cours de la dernière décennie a permis relativement à l'Algérie d'améliorer ses agrégats financiers et macroéconomiques. L'excédent commercial ainsi que l'augmentation du PIB réel sont dus d'un côté à l'évolution des recettes pétrolières et d'un autre côté à la hausse des dépenses

¹ Bacon, R., Kojima, M. (2011), "Coping With Oil Price Volatility". Energy Sector Management Assistance Program, Energy Security Special Report, No. 005/08.

² Huseynov, Salman; Ahmadov, Vugar (2014) : Business cycles in oil exporting countries: A declining role for oil?, Graduate Institute of International and Development Studies Working Paper, No. 03/2014, Graduate Institute of International and Development Studies, Geneva.

publiques. Bien que les perspectives de croissance soient encourageantes et que les indicateurs économiques soient satisfaisants, les revenus budgétaires sont soumis à des variations de prix des hydrocarbures.

En effet, l'Algérie profite de la hausse des prix du pétrole, qui à son tour a tendance à augmenter les recettes publiques. Cependant, les prix du pétrole affluent vers l'économie par le biais de dépenses budgétaires plus élevées, qui sont généralement concentrées sur les secteurs non productifs. Cela deviendrait un problème dès que les prix du pétrole baisseraient. Les effets économiques négatifs d'un secteur énergétique de « boom » sur les autres biens échangés dans les secteurs restants, tels que l'agriculture et l'industrie manufacturière.¹

À la lumière de ce qui précède, il serait intéressant de questionner l'impact des chocs pétroliers sur la stabilité macroéconomique de l'Algérie, en soulignant la vulnérabilité de la dépendance aux augmentations des cours pétroliers, et la crainte d'un effondrement des prix du pétrole, à cet égard, on formule notre problématique comme suit :

Dans quelle mesure les chocs pétroliers affectent l'économie algérienne et comment peut-on examiner la possibilité du syndrome hollandais dans le pays ?

Par conséquent, il en découle les sous-questions auxquelles on devrait répondre :

- Quel est l'effet asymétrique d'un choc pétrolier positif et négatif sur les indicateurs macroéconomique en Algérie ?
- Comment les chocs des prix du pétrole peuvent-ils expliquer les fluctuations des cycles économiques ?
- Est-ce que le mécanisme du canal de transmission pour le phénomène de syndrome hollandais est approuvé par l'appréciation réelle du taux de change du dinar algérien ?

Pour mieux cerner les questions précédentes, et afin de trouver les réponses les plus appropriées, on suppose trois hypothèses en testant leurs validations via une étude économétrique, elles sont représentées comme suit :

- Les effets des chocs pétroliers sur les agrégats macroéconomiques sont asymétriques, ces indicateurs sont plus sensibles aux variations des chocs pétroliers négatifs, car les

¹ Lacheheb, M., & Sirag, A. (2019). "Oil price and inflation in Algeria: A nonlinear ARDL approach". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 73, 217-222. P 01.

diminutions des prix du pétrole enclavent et freinent l'influence positive des augmentations des cours pétroliers.

- Les chocs positifs du prix du pétrole en Algérie stimulent la possibilité de rester dans un régime de prospérité économique, tandis que les chocs négatifs augmentent la probabilité de rester dans une phase de récession.
- Le mécanisme du canal de transmission de la maladie hollandaise n'est pas approuvé par l'appréciation du taux de change algérien, à cause de la politique de change de flottement dirigé adoptée par les décideurs de la politique monétaire.

L'intérêt du sujet traité revient au poids et à la dominance du secteur des hydrocarbures dans le développement économique algérien, ainsi que le rôle principal que jouent les prix du pétrole dans l'explication des changements macroéconomiques. Le but de la présente thèse est de donner une perspective et une analyse de l'effet des chocs pétroliers sur l'activité économique, en essayant d'élucider l'influence de ces chocs selon la phase du cycle économique du pays, d'un autre côté, on s'intéresse sur l'impact potentiel de la maladie hollandaise (appréciation du taux de change réel, baisse de la part de l'industrie manufacturière et essor des biens non échangeables). L'objectif aussi est de proposer des implications et des recommandations qui peuvent aider les décideurs politiques algériens à mieux concevoir les politiques économiques nécessaires pour parvenir à un développement économique durable.

Parmi les raisons qui nous ont poussés à choisir ce sujet, est d'exposer un cadre théorique du secteur des hydrocarbures, en s'appuyant sur la décomposition sectorielle algérienne, et la faiblesse de toutes les incitations qui permettent de développer la production de biens échangeables hors hydrocarbures. Par ailleurs les prix favorables des hydrocarbures (notamment le pétrole) étaient régulièrement perçus comme des augmentations « permanentes » des recettes et étaient suivis par des augmentations des dépenses, cela a conduit à une politique budgétaire instable qui a transmis la volatilité des prix internationaux du pétrole dans l'économie algérienne.

Sur le plan empirique, on essaye de déterminer la relation « chocs pétroliers-macroéconomie », avec des méthodes relativement récentes qui n'ont pas beaucoup été abordées surtout en Algérie, telle que la modélisation non linéaire qui traite des problématiques similaires à ce sujet de recherche.

Enfin, la présente thèse s'articule autour de deux parties, chaque partie se décompose en trois chapitres, et chaque chapitre scinde en trois sections :

La première partie présente une approche théorique du choc pétrolier, cyclique économique et syndrome hollandais. Le premier chapitre de cette partie représente la conception, l'évolution et le poids des hydrocarbures à l'échelle internationale et nationale, en définissant ce secteur et son mode de fonctionnement. Ensuite, on essaye de comprendre l'économie mondiale des hydrocarbures, et on met ces ressources énergétiques dans un contexte géopolitique. On parle aussi dans ce chapitre du rôle primordial de l'OPEP dans le marché pétrolier. Après, on étudie le développement et la contribution du secteur des hydrocarbures dans l'économie algérienne, en soulignant les effets négatifs dû à l'essor du secteur pétrolier.

Le deuxième chapitre met l'accent sur la relation entre les chocs pétroliers et les cycliques économiques, en illustrant les différents chocs externes de 1973, 1979 et 2008 et leurs conséquences sur l'économie mondiale. On explique aussi comment un choc pétrolier contribue aux contractions économiques des pays industrialisés ou à l'expansion temporelle des pays exportateurs de pétrole.

Le troisième chapitre est consacré pour cerner les fondements théoriques du syndrome hollandais, et les mécanismes de fonctionnement de ce phénomène, en montrant ces principaux modèles qui exposent l'impact négatif de la rente pétrolière sur la performance macroéconomique des pays riches en hydrocarbures.

La seconde partie propose une étude économétrique concernant le rôle des chocs pétroliers dans les fluctuations des agrégats macroéconomiques et leurs impacts sur les risques cycliques. On analyse aussi le mécanisme du syndrome hollandais en Algérie, en essayant d'appliquer les techniques quantitatives afin d'obtenir des résultats utiles pour la vérification des hypothèses que nous avons posé précédemment.

Le premier chapitre de cette partie étudie l'influence asymétrique des chocs pétroliers positifs et négatifs sur quelques variables macroéconomiques, tel que : le taux de croissance, le taux de chômage, les dépenses publiques... etc. En s'appuyant sur des recherches empiriques récentes, on fait une comparaison entre les résultats obtenus de l'application du modèle autorégressif vectoriel structurel (SVAR) et l'approche du modèle autorégressif à retard distribué non linéaire (NARDL).

Dans le deuxième chapitre, on cherche à comprendre comment les cycles économiques en Algérie peuvent être expliqués par les augmentations et les diminutions des prix du pétrole. Pour répondre à l'objectif de ce chapitre on a choisi la méthode du modèle autorégressif à commutation de Markov (Markov Switching MS). Cette modélisation nous permet de distinguer deux régimes de cycles (expansion et récession).

Il semble que l'appréciation du taux de change réel soit la condition nécessaire du syndrome hollandais, le troisième chapitre montre si ce mécanisme est approuvé pour le cas de l'Algérie, en appliquant les modèles asymétriques (non linéaires) d'un processus autorégressif à seuils de transition brutale (TAR) et les modèles autorégressifs à seuil de quantité de mouvement (MTAR).

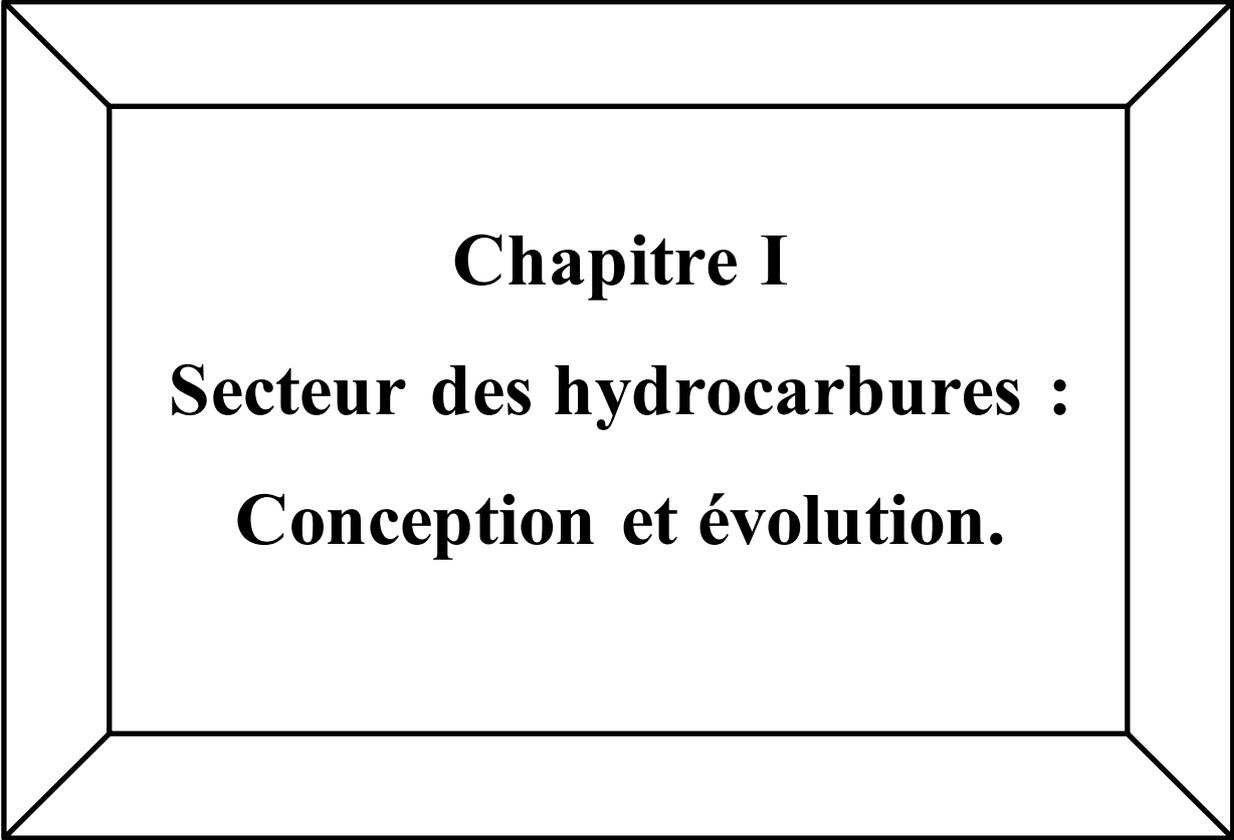
A la fin de notre recherche, nous résumons les résultats essentiels, en proposant également quelques recommandations et implications qui conviennent à notre sujet traité.

**Partie I : Approche théorique des
chocs pétroliers, cycles
économiques et syndrome
hollandais.**

**Chapitre I : Secteur des
hydrocarbures: Conception et
évolution**

**Chapitre II : Les chocs pétroliers et les
cycles économiques: Etat de
connaissance**

**Chapitre III : Les fondements théoriques
du syndrome hollandais**



Chapitre I

Secteur des hydrocarbures :

Conception et évolution.

Introduction du chapitre I

Les hydrocarbures sont des ressources énergétiques qui dotent des avantages non seulement pour l'économie des pays exportateurs et producteurs, mais aussi ils ont un impact stratégique dans le cadre de l'économie mondiale permettant de faire des relations géopolitiques internationales. Pour le cas d'Algérie les exportations des hydrocarbures constituent la principale rente du pays, donc l'économie algérienne est fortement tributaire de cette ressource.

Avant de déterminer le rôle primordial des hydrocarbures dans le monde et en Algérie, c'est important de définir concrètement le secteur des hydrocarbures, et de savoir la façon de son exploration et de production, pour qu'il soit livré au client à un minimum coût. Alors on va développer ses idées dans la première section de ce chapitre.

La seconde section portera sur le poids d'hydrocarbures au niveau mondial, commençant par l'histoire de découverte du pétrole, nous allons exposer aussi de l'économie mondiale d'hydrocarbures, ensuite nous mettrons ces ressources énergétiques dans un cadre géopolitique. Après on définira le marché pétrolier et ses différents types ainsi que la demande et l'offre pétrolier mondial.

Dans la troisième section l'accent sera mis sur la dépendance de l'économie algérienne vis-à-vis ses hydrocarbures, et leurs places sur le marché mondial, nous allons élucider la contribution du secteur des hydrocarbures dans la croissance économique au détriment du secteur hors hydrocarbures, en outre nous ferons une analyse descriptive sur le plan macroéconomique pour révéler l'impact de ce secteur volatil sur quelques indicateurs. A la fin de cette section l'accent sera mis sur les effets néfastes d'une telle dépendance sur la stabilité économique du pays.

Section 01. Définition du secteur des hydrocarbures et ses différentes sphères.

Commençant cette section par une définition du secteur des hydrocarbures, ensuite nous allons découvrir les types des ressources d'hydrocarbures et ses différentes caractéristiques. C'est important aussi de savoir comment les réserves pétrolières ont été classées. Après, l'accent sera mis sur la chaîne d'hydrocarbures, elle est divisée en deux zones fondamentales: en amont et en aval, la première inclue : l'exploration, la production, et la deuxième se concentre sur le raffinage et le transfert des produits raffinés (la distribution), partant des raffineries vers la consommation finale il s'agit du marketing. Enfin, sur le plan économique nous présenterons l'importance de la gestion de la chaîne d'approvisionnement dans l'industrie du pétrole et du gaz ainsi que les défis et les opportunités afin d'améliorer la gestion, les systèmes d'information ... etc.

1. Définition du secteur des hydrocarbures

Avant de donner la définition du secteur des hydrocarbures et ses activités, nous allons présenter d'abord les significations des mots « secteur » et « hydrocarbures » :

- ✓ **Secteur** : Un secteur économique fait référence à une division des activités économiques tenant compte la nature de l'activité ou des biens produits. Il correspond à un groupement d'activités qui paraissent comme semblables. On peut distinguer : les secteurs primaire, secondaire et tertiaire. Il indique aussi la répartition d'une activité économique nationale sur la base de la propriété des entreprises. Il représente les secteurs privé, public ou semi-public.¹

Un secteur économique regroupe des firmes ayant des spécialités très différentes tandis que leurs nature d'activité économique est la même.

- ✓ **Hydrocarbures** : Les hydrocarbures sont les principaux constituants des pétroles et des gaz naturels. Comme leur nom l'indique, ils sont composés du carbone et de l'hydrogène. Ce sont donc des molécules de taille et de composition différentes dont l'état physique est déterminé: solide, liquide ou gazeux.

¹ Secteur (2019). Dans "Dictionnaire Larousse en ligne". Consulté le 08/09/2019 sur <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/secteur/71771>.

L'hydrocarbure est une énergie non renouvelable et ses gisements commencent à s'amenuiser ces derniers temps. L'utilisation et l'exploitation de cette ressource énergétique est de plus en plus coûteuse et difficile à gérer.

Les hydrocarbures est une ressource naturelle qui a un rôle primordial dans l'économie des nations, particulièrement pour relancer certains secteurs économiques et quelques activités industrielles.

- ✓ **Secteur des hydrocarbures :** Les activités du secteur des hydrocarbures sont différentes et variées, elles englobent de nombreux domaines, tels que la recherche, l'exploration, le développement, l'extraction, le transport, la production, la conversion, le marketing interne et externe.

La contribution de ce secteur dans l'économie nationale d'un pays riche en ressources énergétiques est très importante, notamment dans le commerce international et plus précisément la balance commerciale, dans les pays rentiers sa contribution est presque exclusivement limitée à l'exportation d'hydrocarbures et de leurs dérivés vers les marchés étrangers (internationaux).

Le secteur des hydrocarbures a pour objet :

- L'exploration pétrolière et le forage de puits de pétrole.
- Production et transport des hydrocarbures bruts.
- Les premières transformations des produits d'hydrocarbures: travaux de dilution et de raffinage.
- Transformations ultérieures pour produire des matières premières, des fibres et des engrais.
- Production d'électricité.
- Distribution des hydrocarbures et de leurs dérivés sur les marchés internationaux.
- Distribution d'électricité, de gaz et de produits pétroliers sur le marché intérieur.

2. Les types des ressources d'hydrocarbures

2.1.Le pétrole

C'est un mélange composé principalement de pentanes et d'hydrocarbures plus lourds éventuellement contaminés par des composés soufrés, récupéré ou récupérable dans un puits depuis un réservoir souterrain, et il devient liquide aux conditions dans lesquelles son

volume est mesuré ou estimé, en plus il comprend tous les autres mélanges d'hydrocarbures récupérés ou récupérables sauf gaz brut ou le condensât.¹

2.1.1. Le pétrole brut « Crude oil »

Il représente un produit de pétrole naturel non raffiné composé de gisements d'hydrocarbures et d'autres matières organiques.

L'agence d'information sur l'énergie « *Energy Information Administration* » ou « *EIA* » définit le pétrole brut comme étant un mélange d'hydrocarbures existant en phase liquide dans des réservoirs souterrains naturels et restant liquide à la pression atmosphérique après avoir traversé des installations de séparation en surface. Ce type de pétrole est très important dans les industries des hydrocarbures ; il est raffiné pour produire un large éventail de produits pétroliers, y compris des huiles de chauffage; essence, diesel et carburéacteur; des lubrifiants; asphalte; éthane, propane et butane; et de nombreux autres produits utilisés pour leur contenu énergétique ou chimique.

Selon les caractéristiques du flux de pétrole brut, il peut également inclure :²

- De petites quantités d'hydrocarbures qui existent en phase gazeuse dans des réservoirs souterrains naturels dans des séparateurs spéciaux et sont ensuite mélangées au courant brut sans être mesurées séparément. Le condensat est récupéré sous forme liquide à partir de puits de gaz naturel dans des installations spécifiques ou de séparation sur le terrain, puis mélangé au flux de pétrole brut est également inclus;
- Petites quantités de non hydrocarbures produits avec l'huile, tels que le soufre et divers métaux;
- Gaz d'égouttement et hydrocarbures liquides produits à partir de sables bitumineux, de gilsonite et de schistes bitumineux.

2.1.2. Les caractéristiques du pétrole

Les caractéristiques du produit pétrolier sont liées à leur nature ou à la manière de son exploitation, ce qui lui confère une grande importance pour accroître ses avantages, et continuer à développer sa compétitivité et son efficacité.

Les caractéristiques du pétrole les plus importantes sont les suivants :

¹ BC Oil and Gas Commission; (2019)., “Glossary and Definitions”. Version 1.11. Publié en Février 2019. P 26.

² Crude oil, (2019);. Dans “ EIA Energy Glossary ”. Consulté le 09/09/2019 sur: <https://www.eia.gov/tools/glossary/index.php?id=C> consulté le 09/09/2019.

- **Avantage technologique et technique** : il est lié au développement de méthodes d'exploitation d'équipements pétroliers.
- **Avantage productif** : il se caractérise par une productivité élevée de manière continue et significative par rapport au reste de produits, notamment les produits concurrents et substituants.
- **Avantage de la flexibilité du mouvement pétrolier** : il se distingue par rapport aux autres produits de base par la flexibilité de son mouvement et de son transfert dans ses centres de production vers des zones d'utilisation, d'exploitation et de consommation situées dans toutes les régions du monde.
- **L'avantage d'une utilisation large et illimitée** : il présente une variété d'avantages et des utilisations croissantes.

2.2. Le gaz naturel

C'est un mélange de composés d'hydrocarbures gazeux, on peut le trouver dans les gisements souterrains pour constituer un excellent combustible, le principal étant le méthane. Le gaz naturel est extrait des champs contenant un liquide de pétrole ou bien il est extrait et dilué lors du processus d'extraction du pétrole des puits, dans ce cas il est appelé gaz associé au pétrole.

2.2.1. Les différentes formes du gaz naturel

Présentons trois formes du gaz naturel :

- 1- Pipe Natural Gas : l'origine de son appellation revient à sa manière de transportation ; il est transmis par pipeline, son terme commercial est « gaz vendu ». Le gaz destiné pour la vente est principalement composé de méthane. Il est transmis aux clients pour être utilisé comme combustible dans les centrales électriques et les installations industrielles.
- 2- Natural Gas for Vehicles (NGV) : le gaz naturel pour véhicules comme son nom l'indique est la forme de gaz naturel utilisé comme carburant pour les véhicules. Le NGV est principalement composé de méthane et transporté à travers le pipeline jusqu'aux stations d'essence. Au niveau de ces stations, le gaz à basse pression sera comprimé et stocké à une pression élevée de 3 000 à 3 600 livres par pouce carré et pourra ensuite être rempli dans les réservoirs à gaz.

3- Liquefied Natural Gas (LNG) : Gaz naturel liquéfié est un gaz naturel (principalement du méthane) liquéfié en réduisant sa température à -260 degrés Fahrenheit à la pression atmosphérique¹ ; par conséquent, il devient 600 fois plus petit en volume, puis stocké à la pression atmosphérique dans des récipients conçus et acheminés vers les utilisateurs. Le coût du transport par voie navigable est inférieur à celui du transport par pipeline.

2.2.2. Propriétés physiques du gaz naturel

Les propriétés physiques du gaz naturel s'articulent comme suit :

- Le gaz naturel est un combustible fossile formé à partir de restes de plantes et d'animaux datant de millions d'années.
- Il s'agit d'un composant d'hydrocarbure où le méthane représente le composant majeur.
- Il est incolore et inodore. Pour plus de sécurité pendant le transport ou le traitement, un odorant commercial est ajouté pour permettre aux utilisateurs de détecter le gaz par mesure de sécurité.
- Il est plus léger que l'air avec une densité d'environ 0,6-0,8. En cas de fuite, il se disperse vers le haut et se dissipe rapidement dans l'air.
- Il est enflammé dans un intervalle de 5-15% en volume de gaz dans l'air. La température d'auto-allumage du gaz naturel est comprise entre 537 et 540 degrés Celsius.
- Il constitue un carburant propre, le gaz naturel a un impact moindre sur l'environnement par rapport aux autres types de carburants.

3. Les réserves pétrolières

Les réserves sont les quantités de pétrole susceptibles d'être récupérées commercialement par l'application de projets de développement aux accumulations connues à partir d'une date donnée dans des conditions définies.

¹ Liquefied Natural Gas, (2019);. Dans "EIA Energy Glossary". Consulté le 15/10/2019 sur : <https://www.eia.gov/tools/glossary/index.php?id=C>

Les réserves doivent satisfaire quatre critères: elles doivent être découvertes, récupérables, commerciales et restantes (à la date de l'évaluation) en fonction du ou des projets de développement appliqués.¹

Guide d'évaluation du pétrole et du gaz au Canada (*Canadian Oil and Gas Evaluation Handbook COGEH*) définit les réserves pétrolières comme une estimation des quantités restantes de pétrole et de gaz naturel et des substances connexes susceptibles d'être récupérées à partir d'accumulations connues, à une date donnée, sur la base d'analyse de données de forage, géologiques, géophysiques et d'ingénieries; l'utilisation de la technologie établie; et des conditions économiques spécifiées, généralement acceptées comme raisonnables. Les réserves sont en outre classées en fonction du niveau de certitude associée aux estimations.

3.1. Les types de réserves

L'identification des réserves (prouvées, probables et possibles) a été la méthode de classification la plus connue et donne une indication de la probabilité de récupération.

3.1.1. Réserves prouvées

Les réserves prouvées sont les quantités de pétrole qui peuvent être estimées avec une certitude raisonnable d'être commercialement récupérables, à partir d'une date donnée, dans des réservoirs connus et dans des conditions économiques, des méthodes de fonctionnement et des réglementations gouvernementales définies.²

Pour les réserves prouvées, l'efficacité de récupération appliquée à ces réservoirs doit être définie en fonction d'un éventail de possibilités reposant sur des analogies et un bon jugement technique, en tenant compte des caractéristiques de la zone prouvée et du programme de développement appliqué.³

¹ Society of Petroleum Engineers, American Association of Petroleum Geologists, World Petroleum Council, Society of Petroleum Evaluation Engineers; (2007). "Petroleum Resources Management System". P 03.

² Canadian Oil and Gas Evaluation Handbook, (1997); Op cit.

³ Society of Petroleum Engineers, American Association of Petroleum Geologists, World Petroleum Council, Society of Petroleum Evaluation Engineers; (2007). Op cit; P 28.

3.1.2. Réserves probables

Les réserves probables sont les réserves supplémentaires dont l'analyse des données géo- scientifique et technique indique qu'il est moins probable d'être récupérées que les réserves prouvées, mais plus certaines qu'elles seront récupérées que les réserves possibles.¹

Les réserves probables peuvent être attribuées à des zones d'un réservoir adjacent aux réserves prouvées où le contrôle des données ou l'interprétation des données disponibles sont moins certains. La continuité du réservoir interprétée peut ne pas répondre aux critères de certitude raisonnable².

3.1.3. Réserves possibles

Les réserves possibles sont les réserves supplémentaires pour lesquelles l'analyse des données géologiques et techniques indique qu'elles sont moins susceptibles d'être recouvrées que les réserves probables³.

Les réserves possibles peuvent être affectées à des zones d'un réservoir adjacent aux réserves probables où le contrôle et l'interprétation des données disponibles sont graduellement moins certains. Cela peut fréquemment se produire dans des zones où les données géologiques et techniques ne permettent pas de déterminer évidemment la zone et les limites verticales du réservoir de la production commerciale à partir du réservoir dans le cadre d'un projet défini. Les estimations possibles contiennent également des quantités supplémentaires associées à une efficacité de récupération du projet supérieure à celle des réserves probables.⁴

3.1.4. Réserves probables et / ou possibles

Les réserves probables et / ou possibles peuvent être attribuées lorsque des données géologiques et techniques identifient des parties directement adjacentes d'un réservoir dans la même accumulation qui peuvent être séparées des zones prouvées par des failles mineures. Les réserves probables ou possibles peuvent être affectées à des zones structurellement plus

¹ Society of Petroleum Engineers, American Association of Petroleum Geologists, World Petroleum Council, Society of Petroleum Evaluation Engineers. (2007). Op cit. P 28.

² Society of Petroleum Engineers, American Association of Petroleum Geologists, World Petroleum Council, Society of Petroleum Evaluation Engineers. (2007). Op cit. P 28.

³ Society of Petroleum Engineers, American Association of Petroleum Geologists, World Petroleum Council, Society of Petroleum Evaluation Engineers. (2007). Op cit. P 29.

⁴ Society of Petroleum Engineers, American Association of Petroleum Geologists, World Petroleum Council, Society of Petroleum Evaluation Engineers. (2007). Op cit. P 29.

hautes que la zone prouvée. Des réserves possibles (et dans certaines situations probables) peuvent être affectées à des zones structurellement plus basses que la zone prouvée.¹

3.1.5. Réserves non prouvées

« Les réserves non prouvées sont basées sur des données géologiques et / ou techniques similaires à celles utilisées dans les estimations des réserves prouvées; mais des incertitudes techniques, contractuelles, économiques ou réglementaires empêchent que ces réserves soient classées comme prouvées. Les réserves non prouvées peuvent en outre être classées comme réserves probables ».

4. La chaîne d'hydrocarbures

La chaîne en pétrole et en gaz est une chaîne intégrée verticalement qui comprend la production de matières premières, le transport vers le raffinage, la transformation en produits raffinés échangeables et concerne aussi la distribution sur les marchés consommateurs. La planification de la chaîne pétrolière dans le secteur des hydrocarbures soulève des incertitudes, car il est difficile d'anticiper certains paramètres à prendre en compte, tels que le prix du pétrole et des autres produits, l'offre de pétrole et la demande en produits. La volatilité des prix du pétrole est un bon exemple: le prix moyen du pétrole de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole est passé de 28,1 USD par baril en 2003 à 109,4 USD en 2008. Ces incertitudes sont particulièrement importantes dans la planification à long terme et les processus décisionnels nécessitent des investissements importants dans les projets interdépendants.²

L'industrie pétrolière est encore au stade de développement d'une gestion efficace de la chaîne d'approvisionnement en pétrole. La chaîne d'hydrocarbures contient divers processus, activités et composants interconnectés et généralement divisée en deux zones principales: en amont et en aval.³

La composante en amont, qui se concentre sur la production ou l'achat de brut et son acheminement vers le raffinage. Le processus de raffinage est lui-même considéré comme un élément distinct, à la fois pour sa complexité et parce qu'il est la pierre angulaire de la

¹ Society of Petroleum Engineers, American Association of Petroleum Geologists, World Petroleum Council, Society of Petroleum Evaluation Engineers. (2007). Op cit. P 29.

² Cameiro, M. C., Ribas, G. P., & Hamacher, S. (2010). "Risk Management in the Oil Supply Chain: A CVaR Approach". *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 49(7), 3286–3294. P 3286.

³ Fazli, S., Kiani Mavi, R., & Vosooghizaji, M. (2015). "Crude oil supply chain risk management with Dematel-ANP". *Operational Research*, 15(3), 453–480. P 457

réunion du pétrole brut de divers sites de production et de divergence de produits raffinés vers le consommateur final. La partie aval de l'activité, enfin, se concentre sur le transfert de produits raffinés, partant des raffineries vers les terminaux et les grossistes ou les points de vente au détail tels que les stations-service.¹

1.1. L'exploration

Depuis longtemps, des caractéristiques de surface, telles que des suintements de goudron ou des traces de gaz, fournissaient des indices initiaux sur l'emplacement des gisements d'hydrocarbures peu profonds. Aujourd'hui, une série d'enquêtes, commençant par une cartographie géologique générale à l'aide de méthodes de plus en plus avancées telles que les études sismiques passives, sismiques réfléchives, magnétiques et gravimétriques, fournit des données à des outils d'analyse sophistiqués qui identifient des roches potentiellement productrices d'hydrocarbures.²

Un puits extracôtier coûte généralement 30 millions de dollars, la plupart se situant entre 10 et 100 millions de dollars. Les contrats de location d'appareils de forage coûtent généralement entre 200 000 et 700 000 dollars par jour. Le puits américain moyen coûte environ 4 millions de dollars, car beaucoup ont une capacité de production beaucoup plus faible. Les petites entreprises qui explorent des champs côtiers marginaux peuvent forer un puits peu profond pour aussi peu que 100 000 \$. Cela signifie que les sociétés pétrolières consacrent beaucoup de temps à l'analyse de modèles contenant de bonnes données d'exploration et ne forent que lorsque les modèles donnent une bonne indication de la roche mère et de la probabilité de trouver du pétrole ou du gaz.³

1.2. La production

Le pétrole et le gaz sont produits dans presque toutes les continents du monde, où il existe des petits puits privés de 100 barils par jour jusqu'à arriver aux grands puits de 4 000 barils par jour; dans des réservoirs peu profonds de 20 mètres de profondeur à 3 000 mètres

¹ Röthlisberger, S. (2005). "Excellent Supply Chains in the Oil Industry: Royal Dutch/Shell (Doctoral dissertation)". Zaragoza Logistics Center, A Research Institute Associated With The University Of Zaragoza . P 21.

² Devold, H. (2006). "Oil and gas production handbook: An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry". ABB Oil & Gas. Edition 3.0 Oslo, August 2013 . P4.

³ Devold, H. (2006). Op cit ; P5.

de profondeur; où ça coute 100 000 dollars pour les puits on-shore et 10 milliards de dollars de développements off-shore.¹

Par ailleurs, il existe des installations uniquement à base de pétrole ou de gaz, le flux de puits consiste le plus souvent en une gamme complète d'hydrocarbures allant du gaz (méthane, butane, propane, etc.), des condensats (hydrocarbures de densité moyenne) au pétrole brut.

Avec ce flux, on obtient également une variété de composants indésirables, tels que l'eau, le dioxyde de carbone, les sels, le soufre et le sable. Le but du « *Gas oil separation plant GOSP* » est de traiter le flux de puits en produits propres et commercialisables: pétrole, gaz naturel ou condensats. Sont également inclus un certain nombre de systèmes de services publics, qui ne font pas partie du processus réel mais fournissent de l'énergie, de l'eau, de l'air ou un autre service public à l'usine.²

1.3. Le raffinage

L'industrie du raffinage, qui est le point d'origine de tous ces produits (allant de l'aspirine aux cœurs artificiels, des appareils photo aux ordinateurs en passant par les couches, des montures de lunettes aux lentilles de contact souples, des engrais aux insecticides, des meubles aux déchets, du rouge à lèvres au dentifrice, de la peinture au shampoing ou des sèche-cheveux aux cartes de crédit... etc.) . Cette industrie est dotée d'une infrastructure et d'une base technologique bien établie. Elle utilise une gamme complexe d'installations de traitement physique et chimique et de procédés tels que la séparation, la fissuration, la combinaison, la reformulation, le traitement. Le raffinage a toujours été une industrie très sophistiquée.³

L'ajustement des capacités de raffinage aux fluctuations de l'offre d'hydrocarbures peut se faire de deux manières. La capacité physique peut être modifiée en construisant ou en démantelant des raffineries existantes, ce qui est un processus long et à forte intensité de capital. Une raffinerie de taille moyenne a une durée de vie moyenne de trente ans et sa construction coûte environ un milliard de dollars. La deuxième possibilité est de rendre le processus de conversion plus flexible, c'est-à-dire d'avoir une plus grande marge de manœuvre pour produire les produits demandés à partir du pétrole brut donné.

¹ Devold, H. (2006). Op cit. P7.

² Devold, H. (2006). Op cit. P7.

³ Röthlisberger, S. (2005). Op cit. P26.

1.4. Le marketing

Les principales compagnies pétrolières ne contrôlent qu'environ un tiers des ventes marketing mondiales. Le reste est géré par un réseau complexe constitué d'un large éventail d'acteurs différents. Tous ces segments de circuits de vente en aval sont alimentés et soutenus par un éventail de sociétés actives dans les domaines de l'ingénierie, de la construction, du développement et de la fourniture de technologies, ainsi que des services de conseil et de services. La taille de ces entreprises va de grandes multinationales diversifiées à des sociétés de conseil spécialisées. Il est également intéressant de noter qu'avec le pipeline, l'industrie pétrolière dispose d'un moyen de transport unique et exceptionnel.¹

Un certain nombre de caractéristiques peuvent être établies pour les canaux de vente en fonction de produits d'hydrocarbures. L'essence est commercialisée dans les points de vente au détail, avec la participation directe du client. L'industrie pétrolière est l'une avec le moins de ruptures de stock, avec des instruments sophistiqués - tels que l'utilisation de données de point de vente - en place depuis des décennies dans l'industrie. Le commerce de détail dispose toujours d'un système de franchise exclusif à ce jour et la plupart des points de vente appartiennent toujours aux sociétés pétrolières intégrées. Le mazout destiné à la production d'électricité est généralement traité séparément, car les clients sont généralement de très grandes entités commerciales et industrielles. Aux États-Unis, un autre groupe de clients est constitué par les stations et les terminaux pétroliers en vrac, qui sont gérés par des opérateurs indépendants. Enfin, une partie du pétrole brut est déjà vendue plus en amont à des raffineries indépendantes.²

1.5. La chaîne d'approvisionnement dans l'industrie du pétrole et du gaz « *oil and gas supply chain* »

Sur le plan économique, la gestion de la chaîne logistique peut être définie comme la configuration, la coordination et l'amélioration continue d'un ensemble d'opérations organisées de manière séquentielle. L'objectif de la gestion de la chaîne logistique est de

¹ Pour plus d'informations sur les pipelines comme moyen de transport, voir Long, Douglas (2003). "International Logistics: Global Supply Chain Management". Kluwer Academic Publisher Group, Dordrecht, p. 146-148.

² Röthlisberger, S. (2005). Op cit. P 29.

fournir un service client maximal au coût le plus bas possible. Un client est toute personne qui utilise la sortie d'un processus.¹

Dans une chaîne d'approvisionnement, une entreprise se connectera à ses fournisseurs en amont et à ses distributeurs en aval afin de servir ses clients. Généralement, les matériaux, les informations, le capital, le travail, la technologie, les actifs financiers et les autres ressources transitent par la chaîne d'approvisionnement. L'objectif de l'entreprise étant de maximiser ses profits, elle doit maximiser ses avantages et minimiser ses coûts tout au long de la chaîne d'approvisionnement. L'entreprise doit comparer les avantages et les coûts de chaque décision prise le long de sa chaîne d'approvisionnement. La gestion de la chaîne logistique est donc une extension de l'attention portée au service de la clientèle.²

La partie dominante de la chaîne d'approvisionnement est traditionnellement l'amont. Il est généralement admis que l'industrie pétrolière et gazière est régie par l'offre.

Dans une certaine mesure, la dépendance de l'aval sur l'amont est due au fait que pendant la majeure partie de leur histoire, les sociétés pétrolières n'ont pas eu de difficulté à trouver des clients pour leurs produits. Les raffineries ont donc été essentiellement construites pour fonctionner à leur capacité maximale, l'offre étant amenées à traiter une quantité maximale de pétrole brut. Dans le même temps, les prévisions précises de la demande étaient jusqu'à récemment jugées impossibles en raison des longs délais d'exécution du secteur d'hydrocarbures. Même aujourd'hui, il faut plusieurs semaines pour que le pétrole brut passe du champ pétrolier à la raffinerie, où il passe généralement plusieurs jours; les produits raffinés mettent encore trois à quatre semaines pour atteindre les terminaux régionaux, d'où ils se rendent ensuite au point de vente et au client final. En outre, l'industrie a également des difficultés à maintenir un approvisionnement stable. En effet, l'amont est une activité à forte intensité de capital, à haut risque (encore pire du point de vue des entreprises).³

Enfin, l'activité dans le secteur des hydrocarbures a été dans l'ensemble très rentable, de sorte que toute perte subie dans l'aval de la chaîne de valeur pourrait facilement être

¹ Chima, C. M. (2007). "Supply-chain management issues in the oil and gas industry". *Journal of Business & Economics Research (JBER)*, 5(6). P 27.

² Chima, C. M. (2007). *Op cit.* P 27

³ Röthlisberger, S. (2005). *Op cit.* P 24.

compensée par l'amont. Cela a quelque peu changé dans le passé récent, car la technologie a rendu l'exploration plus prévisible, et l'offre dépend donc davantage du prix.¹

1.6. Les défis et les opportunités

L'importance de la gestion de la chaîne d'approvisionnement dans l'industrie du pétrole accorde une attention particulière aux défis et aux opportunités en mettant l'accent sur le domaine logistique. Les défis sont l'inflexibilité, la gestion intégrée des processus, les systèmes d'information et le partage d'informations, la restructuration organisationnelle et la réorientation culturelle. En outre, la collaboration entre entreprises concurrentes sous la forme de troc réciproque systématique pouvant offrir aux entreprises d'énormes épargnes et de nouvelles opportunités.²

Les défis à relever sont toutefois énormes. L'évolutive continue de poser de nombreux problèmes d'optimisation de l'industrie pétrolière vont au-delà de ce qui est réalisable avec les programmes de gestion de l'énergie actuelle. Mais le secteur d'hydrocarbures doit également modifier les incitations et mettre en place les mesures appropriées afin de trouver des solutions technologiques pour intégrer les différentes parties des entreprises en essayant leur donner plus de flexibilité. Et il faut savoir que la meilleure utilisation de la technologie de l'information rend l'industrie plus réactive.³

Récemment, il y a eu des inquiétudes et beaucoup ont fait valoir que l'industrie pétrolière et gazière pourrait être entrée dans une ère de ressources très rares. Cependant, dans la réalité, les ressources ne sont pas la cause des contraintes d'approvisionnement, étant donné le potentiel énorme qui reste disponible, notamment les réserves actuellement connues et comptabilisées, les possibilités croissantes de récupération des champs existants avec les nouvelles technologies, les nouvelles découvertes potentielles et la nouvelle frontière de vastes étendues. Essentiellement, selon la majorité des recherches de l'industrie, il nous reste suffisamment de ressources pour maintenir les niveaux de production actuels pendant les 50 prochaines années. Par conséquent, le principal défi auquel est confrontée l'industrie pétrolière et gazière n'est pas la disponibilité des ressources pétrolières et gazières, mais la mise en production de ces réserves et la fourniture de produits finis aux consommateurs au

¹ Röthlisberger, S. (2005). Op cit. P 24-25

² Hussain R, Assavapokee T, Khumawala B (2006). "Supply chain management in the petroleum industry: challenges and opportunities". Int J Glob Logist Supply Chain Manag 1(2):90-97.

³ Röthlisberger, S. (2005). Op cit. P 30.

coût le plus bas possible. Ainsi, un programme solide de gestion de la chaîne d'approvisionnement renforcerait cet objectif.¹

Conclusion

Dans la présente section, nous avons abordé quelques définitions :

- Le secteur des hydrocarbures contribue dans l'économie nationale d'un pays riche en ressources énergétiques avec l'exportation de produits de ce secteur, et donc assurer l'existence dans le marché international.
- Les hydrocarbures les plus importants sont le pétrole et le gaz, le premier ayant plusieurs avantages au niveau : technologique, technique, productif et la caractéristique de la flexibilité du mouvement pétrolier. Le deuxième représente un carburant propre ayant un impact moins fort sur l'environnement par rapport aux autres types de carburants.
- Les réserves sont les quantités de pétrole susceptibles d'être récupérées commercialement, elles sont divisées en : réserves prouvées, non prouvées, probables, possibles, probables et possibles au même temps.

Ensuite, nous avons souligné sur la chaîne d'hydrocarbures, le processus de cette chaîne commence par l'exploration ; elle concerne la recherche de gisements qui nécessite de faire une analyse géologique telle que les études sismiques passives. En deuxième position on a vu la production ; elle consiste à extraire le pétrole des puits (petits ou grands). En troisième rang on a mis l'accent sur le raffinage, il se spécialise à la distillation des hydrocarbures. Enfin on arrive au marketing qui garantit la livraison et la distribution des produits énergétiques finis aux canaux de vente.

Le dernier point que nous avons entamé était la chaîne d'approvisionnement dans l'industrie du pétrole et du gaz, la gestion de la chaîne logistique assure une bonne configuration, une meilleure coordination et une amélioration continue sur le plan industriel et commercial, elle sert à fournir un service client maximal avec le moindre au coût possible.

¹ Chima, C. M. (2007). Op cit . P 28.

Section 02. Les hydrocarbures dans un contexte mondial.

Cette section présente le poids des hydrocarbures au niveau mondial ; commençant par l'histoire du pétrole, le temps et la place de sa découverte ainsi que son processus de progression et son importance dans l'industrie. Après la découverte de cette ressource naturelle nous allons la mettre dans son contexte économique en illustrant les différentes phases de développement de l'économie mondiale des hydrocarbures où nous exposerons les rôles importants des pays producteurs et des compagnies pétrolières dans le jeu pétrolier international. Ensuite, nous mettrons le pétrole dans un aspect géopolitique, comment cette source énergétique est répartie dans le monde d'une façon à rendre un pays exportateur, producteur ou importateur, commençant par la situation géopolitique de la région MENA parce qu'elle détient une spécificité vis-à-vis du pétrole en matière de dépendance économique c'est la première source de recette et c'est le seul produit exporté, de plus les Etats de cette région représentent un nombre important de pays exportateurs et producteurs du pétrole ; et nous allons mentionner aussi quels sont les 10 meilleurs pays dans l'exportation, la production ainsi que l'importation du pétrole au niveau mondial. Puis, nous définirons le marché pétrolier et ses différents types en présentant un aperçu actuel et prédictif sur ce marché énergétique parlant sur la demande et l'approvisionnement mondial du pétrole. Enfin, l'accent sera mis sur l'organisation des pays exportateurs du pétrole l'OPEP, sa naissance et sa création, les pays membres et ses objectifs, nous allons expliquer pourquoi son fonctionnement a été critiqué et aussi comment elle peut influencer sur le marché pétrolier en matière de régulation des quotas de production et d'offre et quel est son impact sur les prix pétroliers.

1. Historique

Le premier qui a extrait le pétrole par forage était Edwin L. Drake en 1859, aux États-Unis ; plus précisément à Titusville. La naissance de l'industrie pétrolière était au niveau de la même ville d'où la première raffinerie a été créée.

En 1870, la première société de raffinage a vu le jour par son fondateur John D. Rockefeller sous le nom « Standard Oil », elle avait pour but la production d'un produit pétrolier liquide qui est le kérosène¹.

Daimler et Benz ont inventé l'automobile en 1896, par conséquent, l'industrie automobile a donné une nouvelle perspective au marché des hydrocarbures, grâce à l'importance et le développement de cette industrie.

Le besoin du pétrole a augmenté dans le début des années 1900 surtout avec le déclenchement des guerres, ce qui a incité les innovateurs d'inventer les tanks², les avions et les sous-marins des guerres en 1914 et 1918 ; dans ce cas le pétrole devient un moyen indispensable dans la stratégie militaire³.

2. L'économie mondiale des hydrocarbures

L'économie mondiale des hydrocarbures a connu trois phases :

2.1. La première phase

Cette phase a commencé au XIX^e siècle au début des années soixante. Dans cette période, l'économie mondiale des hydrocarbures était sous la gérance des compagnies. L'acteur primordial était le développement de ces grandes entreprises ce qui l'ont obtenu le rang de « *Majors* ». Les plus importants fondements de ce développement sont les suivants ⁴

- ✓ Les moyens financiers considérables.
- ✓ L'accès libre aux champs de production.
- ✓ Le choix stratégique en faveur de l'intégration verticale. A cet égard Pierre Angelier observe :

« Dans le cas de l'industrie pétrolière, l'intégration verticale est plus économique (intégration par la propriété) que technique ... La liaison entre les différents niveaux du processus de production, au sein d'une même firme, permet à celle-ci de ne pas être

¹ A l'époque le kérosène est fait pour l'éclairage, mais actuellement ce carburant est utilisé comme combustible notamment pour les moteurs d'avion.

² Un tank est réservoir d'un navire pétrolier, ou il désigne un char de combat.

³ Arezki, A ; (2018) ; « Histoire du Pétrole en Algérie et dans le monde : Quels enseignements peut-on en tirer ? » Séminaire à L'Institut Algérien du Pétrole (IAP), 21/06/2018.

⁴ Preure., M. (1992). « L'économie mondiale des hydrocarbures et la stratégie d'un groupe pétrolier issu d'un pays producteur: cas cités, SONATRACH (Algérie), KPC (Koweït), PEMEX (Mexique), PDVSA (Venezuela) ». Thèse de doctorat en science économique. Ecole Nationale Supérieure du Pétrole et du Moteurs Centre Economie et Gestion. Université de Bourgogne Faculté des sciences économiques et de gestion. P 22.

dépendante des sociétés concurrentes, et de réaliser ses avantages sans aucune contrainte extérieure, jusqu'au niveau du marché des produits raffinés.»¹

2.2. La deuxième phase

La deuxième phase commence de la fin de 1960 jusqu'au début de 1980. Dans les pays industrialisés, la consommation pétrolière a connu un accroissement grâce à la relance économique. Le marché des hydrocarbures est resté sous le control du cartel² des compagnies jusqu'à 1973.

Pendant cette phase, le choc pétrolier des années 73 a eu son impact. Antoine Ayoub (1986³, 1988⁴) a introduit le terme de «*déverticalisation*», ce qui signifie que les nationalisations ont isolé l'amont (voir la section 1) dirigé par les pays producteurs de l'aval pétrolier (voir la section 1) soutenu par les entreprises. Cependant, le patrimoine minier ainsi que le potentiel technologique ont permis les compagnies de garder une place dans l'amont pétrolier.

Par conséquent, cette intégration a été rompue avec l'émergence des pays producteurs comme acteurs du jeu pétrolier international. Leur action s'articule en trois axes :⁵

- ✓ Nationalisations.
- ✓ Batailles pour les prix internationaux des hydrocarbures.
- ✓ Composition de groupes pétroliers issus des pays producteurs.

Par ailleurs, concernant les compagnies, chacune a pour but d'être bénéficiaire toute seule, c'est le résultat de la dé-intégration donc il s'agit d'une réorientation stratégique de ces entreprises.

Les prix élevés ont encouragé l'exploration et la progression des gisements dans les pays consommateurs aussi que la recherche aux énergies alternatives. A ce sujet Nicolas Sarkis mentionne :¹

¹ Angelier (Jean-Pierre), (1976), "La rente pétrolière. Eléments pour une interprétation théorique de la structure des prix des produits de l'industrie pétrolière internationale". Editions du CNRS, Paris, P 56.

² Le cartel est une entente créée entre des entreprises juridiquement indépendantes d'un même secteur d'activité.

³ Ayoub, A. (1986), "Évolution du marché pétrolier: de l'intégration verticale à la décentralisation", Revue de l'Énergie, no 381, mars : 1-8.

⁴ Ayoub, A. (1988), "Le marché pétrolier international: instabilité et restructuration", Revue de l'Énergie, no 407, décembre : 754-763.

⁵ Preure, M. (1992). Op cit. P 23.

« Les sociétés étrangères ont arrêté les travaux de recherche dans les pays arabes producteurs; pour des considérations qui leur sont propres ou qui relèvent de la politique de diversification géographique des sources d'approvisionnement par leurs pays d'origine, elles intensifient en même temps la recherche pétrolière dans d'autres régions du monde... »

2.3. La troisième phase

Cette phase a débuté vers la moitié de 1980, elle est caractérisée par le défilé des stratégies de diversification les plus aventureuses; ce qui a provoqué la restructuration du secteur des hydrocarbures, un abaissement d'effectifs et à un recentrage sur les produits énergétiques notamment le pétrole.

Dans cette période, l'amont est renforcé à travers les compagnies pétrolières et l'économie mondiale des hydrocarbures a tracé un accès vers l'aval de certains pays producteurs, cette impulsion avait la forme d'un retour à l'intégration.²

En parallèle il y avait quelques actions réalisées :³

- ✓ L'émission du marché avec l'émergence des faits boursiers.
- ✓ L'apparition de groupes pétroliers issus des pays producteurs travaillant avec les mêmes règlements que les entreprises.
- ✓ Les progrès technologiques des compagnies ont renforcé l'industrie des hydrocarbures.

Quelques phénomènes économiques ont été observés durant cette phase et qui ont un impact sur le champ de l'économie mondiale des hydrocarbures :

- ✓ Les différentes filières obéissent chacune à des règles bien déterminées, par exemple : les risques et les variations saisonnières dans le marché pétrolier.
- ✓ Les activités de raffinage et de distribution sont le lieu d'une vive concurrence. Aussi les produits pétroliers sont un important support de taxes et ils représentent une source de recettes budgétaires considérables.
- ✓ L'industrie des hydrocarbures est marquée par une dynamique à long terme accomplie par des projets destinés à l'investissement.

¹ Sarhs., N. (1971), "L'intégration de l'industrie des hydrocarbures aux économies des pays arabes", In Revue algérienne des sciences juridique, économique et politique, N°2, p 488; cité par Angelier (1976), Op cite, p 73.

² Preure., M. (1992). Op cit. P 24.

³ Preure., M. (1992). Op cit. P 24.

- ✓ L'interdépendance des différents acteurs avec les crises et les risques cycliques, ainsi que l'économie des hydrocarbures connaît des phases successives de calme et de crise.

3. La géopolitique des hydrocarbures

La géopolitique s'efforce désormais de créer des liens entre : la géographie, l'économie, la politique ou la stratégie. La géopolitique de l'énergie s'occupe en particulier à la compétitivité de la maîtrise et à la répartition des matières premières. Aussi, elle contrôle la chaîne d'approvisionnement (de l'exploration à la production, et du transport au raffinage où le produit final qui doit être destiné au consommateur). Elle a un rôle stratégique et primordial pour les Etats parce que l'énergie constitue un nerf vital pour le développement économique ; en ajoutant le commerce énergétique plus précisément pétrolier où il génère des profits considérables pour les Etats importateurs et exportateurs. Donc le pétrole s'inscrit en même temps dans une logique économique des marchés, et dans la logique politique des Etats.¹

Jean-Marie Chevalier voit que la géopolitique de l'énergie a pour objet d'évaluer l'équilibre des forces entre les pays et les compagnies pour l'accès aux énergétiques et, au sein de chaque pays, la gestion des problèmes et des ressources énergétiques. Dans les pays exportateurs de pétrole et de gaz, la géopolitique de l'énergie est strictement liée à l'appropriation de revenus pétroliers et gaziers et à leur affectation par les politiques. Dans les pays importateurs de pétrole et de gaz, la sécurité de l'approvisionnement en énergie est une préoccupation politique majeure. La géopolitique de l'énergie englobe la politique énergétique, la politique étrangère et quelquefois l'action militaire.²

Il existe des conflits pour l'accès aux ressources énergétiques, cependant l'approvisionnement en énergie revêt au début de XXIème siècle une dimension géopolitique parfaitement inédite. En outre, la sécurité énergétique et l'approvisionnement doivent impérativement se penser à l'échelle internationale : la répartition géographique des réserves énergétiques mondiales est très inégale entre: le Moyen Orient pour le pétrole et la Russie pour le gaz, et les principaux centres de consommations : l'Europe occidentale, les Etats-Unis, l'Asie du Sud-Est. Malgré la demande de pétrole au niveau mondial n'accroît en moyenne que entre 1,5 et 2% par an, les échanges énergétiques internationaux évoluent plus

¹ Campaner, N. (2008). "Les nouveaux enjeux géopolitiques et économiques de la coopération énergétique entre l'UE et la Russie". Rapport pour le conseil français de l'énergie. P 3.

² Chevalier J.M., (2009). "The new energy crisis – climate, economics and geopolitics". Palgrave Macmillan UK.

vite car les besoins d'importation s'accroissent pour les pays qui sont déficitaires en énergie (Chine, Inde) et les pays industriels de l'OCDE où leur production intérieure est en décroissance. Il y a plus de 80% de ressources énergétiques (pétrole et gaz) qui se trouvent dans une trentaine de pays exportateurs.¹

3.1. La région MENA

Les économies arabes exportatrices de pétrole sont toutes fortement dépendantes de cette ressource naturelle. Dans tous ces pays, l'activité économique, les revenus fiscaux, les recettes d'exportation et les taux de change sont liés avec la production des hydrocarbures (le pétrole en particulier).

Présentons quelques détails sur l'économie des pays de la région MENA comme suit :²

- ✓ **Activité** : Les hydrocarbures et les activités gouvernementales (qui sont largement financées par les recettes tirées du pétrole) représentent presque la majorité du PIB total dans tous les pays³. En outre, l'activité dans les secteurs non étatiques et non pétroliers dépend souvent du pétrole, les principales sources de valeurs ajoutées manufacturées chez les exportateurs arabes de pétrole comprenant généralement les industries de la raffinerie, de la chimie et autres industries extractives et / ou minières, c'est-à-dire les activités qui sont dérivées de l'industrie pétrolière, cependant il y a certains secteurs non pétroliers qui contribuent dans le PIB (par exemple, les travaux publics dans certains pays).
- ✓ **Recettes fiscales** : Le pétrole est la principale source de recettes budgétaires dans tous les pays. En 2014, la part des revenus pétroliers dans le total des revenus variait entre 47% au Yémen à 94% en Irak et atteignait en moyenne 77% pour l'ensemble du groupe.
- ✓ **Exportations** : Le pétrole est le produit d'exportation fondamental, il représente plus de 80% des exportations totales dans la moitié des pays du MENA et plus de 60% dans tous les pays sauf les Émirats arabes unis.

3.1.1. Le pétrole est non renouvelable

Le pétrole étant une ressource épuisable, ses revenus finiront par diminuer. Certains pays arabes exportateurs de pétrole ont un long horizon de production de pétrole, mais les

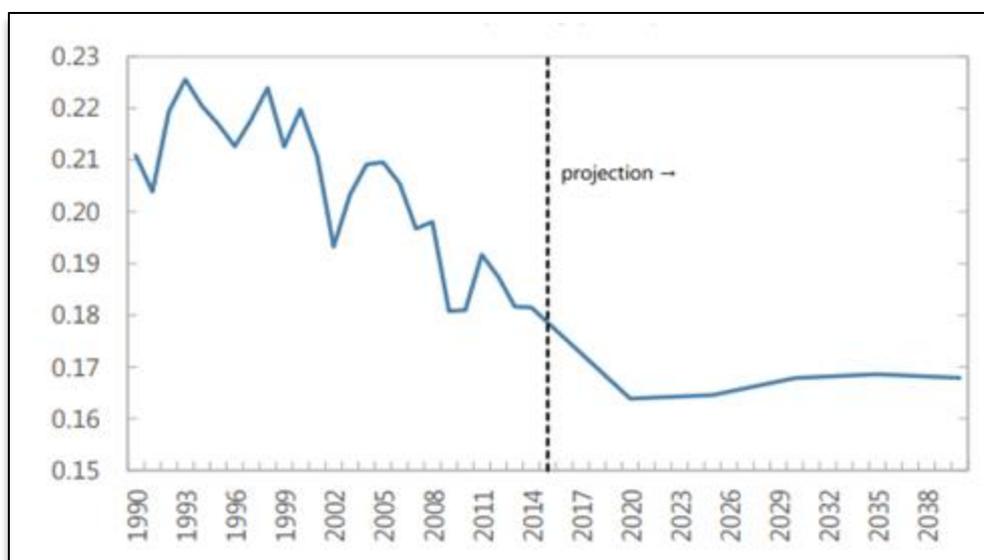
¹ Chevalier J.M., (2009). Op cit. P 4.

² International Monetary Fund. (2016). "Economic Diversification in Oil-Exporting Arab Countries". Annual Meeting of Arab Ministers of Finance. P 7.

³ À l'exception de l'Algérie, de Bahreïn et du Yémen et des Émirats arabes unis.

ressources en hydrocarbures devraient être épuisées dans un avenir proche (surtout dans le Bahreïn et Oman, par exemple). Comme l'indique la figure 01 si dessous la prévision de la production de pétrole des pays arabes montre une dégradation et un retour des quantités pétrolières produites, en raison de la nature de cette ressource ; elle est non renouvelable. La diversification soutiendrait également la croissance économique durable (*sustainable economic growth*) lorsque les ressources pétrolières seront épuisées. Un secteur d'exportation dynamique et diversifié contribuerait à constituer une source plus stable d'accumulation de réserves.¹

Figure 01. La production de pétrole par habitant pour les pays arabes exportateurs du pétrole. (barils par jour et par habitant)



Source. La Banque Mondiale ; Agence internationale de l'énergie ; et estimations du personnel de FMI.

3.1.2. Le prix d'équilibre budgétaire des économies arabes exportatrices de pétrole

« Le prix d'équilibre budgétaire » en anglais « *fiscal breakeven oil price* » est un indicateur utile pour les analystes où il peut mesurer la stabilité économique d'un pays producteur (ou exportateur) et donne un aperçu sur le marché pétrolier, il représente le prix minimum par baril où le pays exportateur de pétrole a besoin pour satisfaire ses besoins en matière de dépenses publiques, autrement dit, c'est le prix qui équilibre le solde budgétaire.

Comme la figure 02 montre, en 2016, le prix de pétrole par baril était environ de 40,68 \$, ce prix est inférieur à tous les prix d'équilibres fiscaux pour l'ensemble des pays de la

¹ International Monetary Fund. (2016). Op cit. P 16.

région MENA, ceci a entraîné des déficits budgétaires dans ces Etats. En 2017, le prix de pétrole était 52.51 \$ par baril, les pays qui avaient un prix d'équilibre budgétaire au-dessous de 52,51 \$ sont l'Irak, le Koweït et le Qatar (voir la figure 03). La figure 04 indique que ces trois pays ont gardé leurs positions en 2018, en ajoutant l'Emirats Arabes Unies.

Le prix d'équilibre budgétaire a pour objet aussi de faire des prévisions approximatives des prix futurs du pétrole, les graphiques 05 et 06, illustrent la projection pour 2019 et 2020 respectivement, et on constate que toujours le Koweït et le Qatar enregistreront les prix d'équilibres les plus bas. Selon un rapport publié dans le mois d'Avril 2019 par le FMI, le Koweït a pu contenir les dépenses tout en réduisant les inefficiences, par ailleurs, le gouvernement a défini une série de mesures de rationalisations qui pourraient limiter les subventions.¹ Et pour le Qatar le FMI a approuvé sa politique budgétaire prudente avec un système financier sain et des réformes structurelles accélérées, le gouvernement a réduit les dépenses récurrentes et il a mis l'accent sur l'augmentation des revenus hors hydrocarbures.²

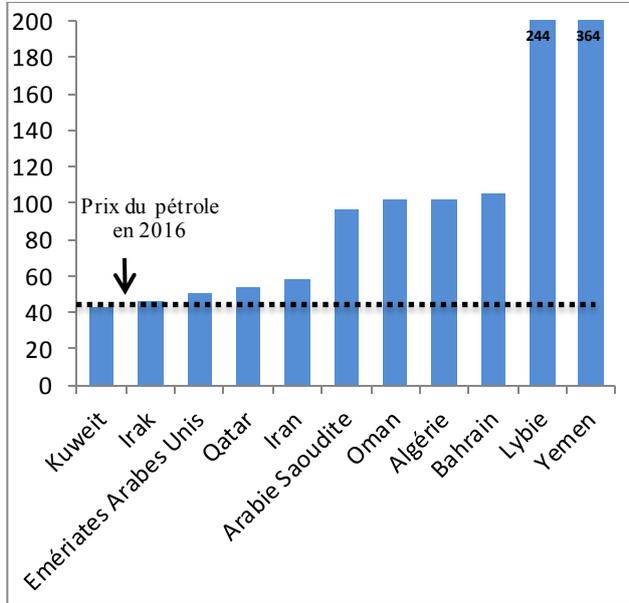
Le prix d'équilibre budgétaire est un indicateur important pour expliquer la situation géopolitique d'un pays producteur ou exportateur des hydrocarbures. Le pays qui a enregistré les prix d'équilibres budgétaires les plus élevés est le Yémen, à cause de sa production de pétrole qui s'est effondrée depuis 2015, surtout après la coalition militaire dirigée par l'Arabie saoudite et le déclenchement de la guerre au Yémen.³

¹ International Monetary Fund. Middle East and Central Asia Dept. (2019), "Kuwait : 2019 Article IV Consultation; Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for Kuwait"; Country Report No. 19/95; April 2, P 9.

² International Monetary Fund. Middle East and Central Asia Dept. (2019); "Qatar : Selected Issues"; Country Report No. 19/147; June 3, 2019 .P 18.

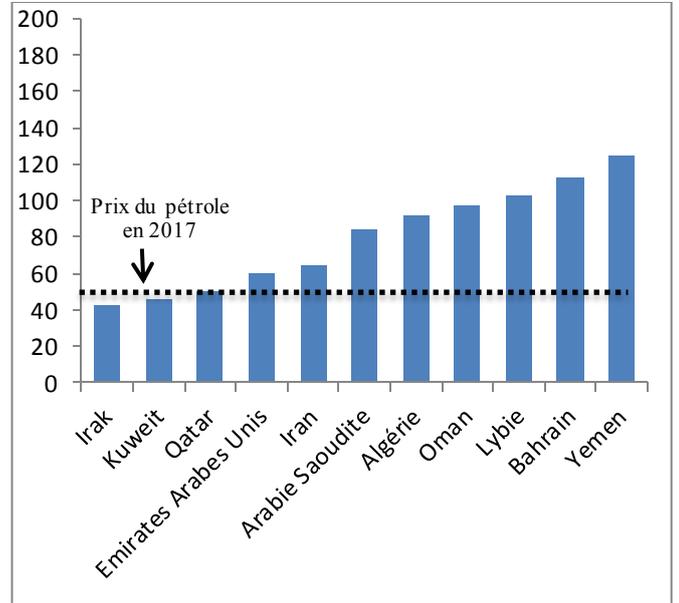
³ Verma, N, (2019), "Yemen aims to export about 75,000 bpd oil in 2019: minister"; Editing by Neil Fullick; with Standards of Thomson Reuters Trust Principles. February 10, 2019 / 11:12 AM.

Figure 02. Les prix d'équilibre fiscaux pour la région MENA en 2016



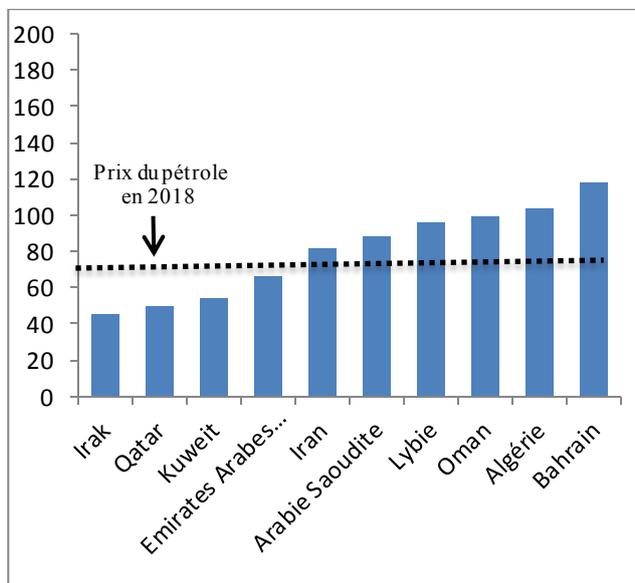
Source. Autorités nationales et le FMI

Figure 03. Les prix d'équilibre fiscaux pour la région MENA en 2017



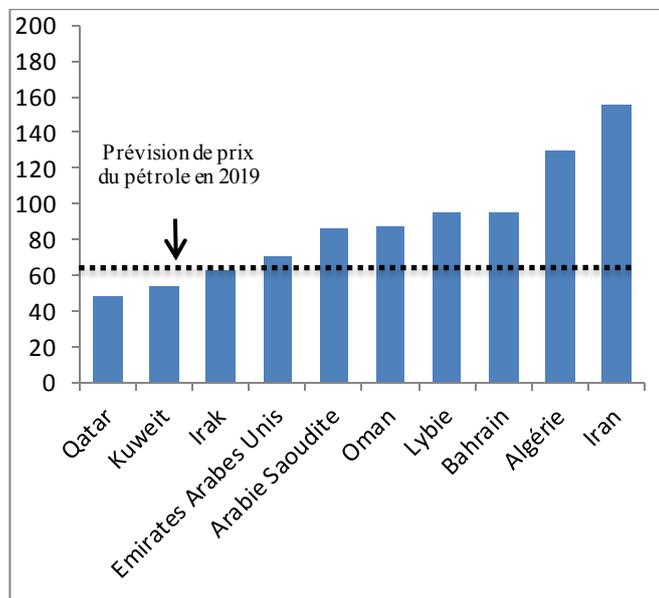
Source. Autorités nationales et le FMI

Figure 04. Les prix d'équilibre fiscaux pour la région MENA en 2018



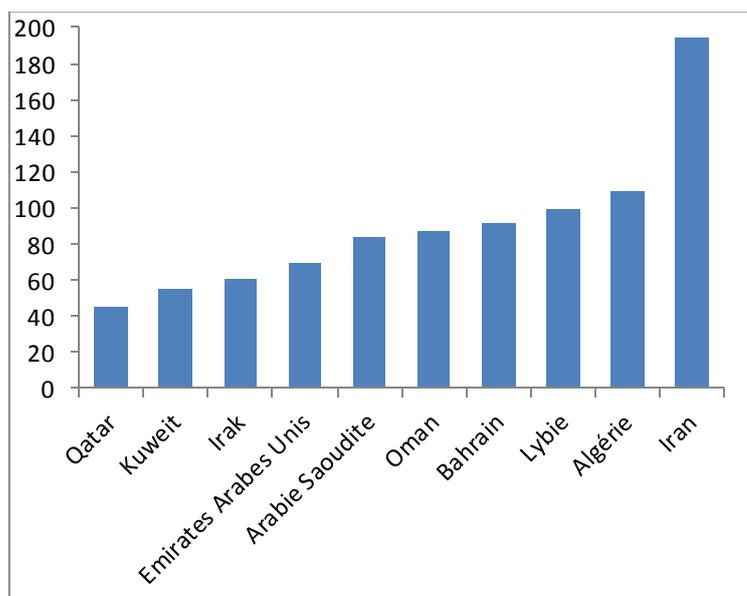
Source. Autorités nationales et le FMI

Figure 05. Prévisions des prix d'équilibre fiscaux pour la région MENA en 2019



Source. Autorités nationales; estimations et projections du FMI

Figure 06. Prévision des prix d'équilibre fiscaux pour la région MENA en 2020



Source. Autorités nationales; estimations et projections du FMI

Un défi pour la conduite de la politique budgétaire arabe provient des fluctuations imprévisibles des prix du pétrole qui peuvent être persistantes. Les dépenses étant économiquement plus délicates que les recettes.¹ Le prix d'équilibre budgétaire pour la plus part des pays exportateurs de pétrole de la région MENA est supérieur au prix réel du pétrole. Ceci constitue un état d'alarme pour les autorités de ces pays, les gouvernements doivent chercher autres sources de recettes et il faut restructurer leurs dépenses publiques.

3.2. Les meilleurs exportateurs du pétrole

En plus d'être un fournisseur d'énergie pour l'économie mondiale, les pays exportateurs de pétrole jouent un rôle primordial en tant qu'investisseurs mondiaux, la majeure partie des recettes pétrolières ayant été investies à l'étranger. En outre, une partie de ces recettes qui ont été dépensées a entraîné une augmentation des importations, c'est-à-dire que ces pays sont devenus une destination de plus en plus importante pour les exportations des pays importateurs de pétrole. Les pays exportateurs de pétrole ont accumulé d'importants excédents de la balance courante. Une part importante de leur épargne accrue est investie dans des actifs américains. Ainsi, les pays exportateurs de pétrole ont été invités à contribuer à l'ajustement des déséquilibres mondiaux, par exemple en accélérant les investissements et en renforçant la diversification économique.²

En 2018, les livraisons mondiales de pétrole ont atteint 1,133 billions de dollars, ce montant a représenté 5,9% de la valeur mondiale de tous les produits d'exportations, certes, ce chiffre est assez important mais il reflète une baisse de 19,2% depuis l'an 2014, cependant il enregistre une évolution de 34,1% entre 2017 et 2018. Le pétrole brut a constitué le premier produit d'exportation du monde en 2018, puis, il le suit en deuxième position l'huile de pétrole raffinée, ensuite le troisième produit exporté est l'huile des voitures.

En matière de groupe de pays exportateurs, le Moyen-Orient vend le pétrole brut le plus important en dollars, en 2018 son exportation a représenté 42,9% du pétrole brut mondial, équivalent à 486,1 milliards de dollars des expéditions. Sur le plan continental, presque la moitié du pétrole non transformé vient de l'Asie avec 49,5%. Durant la même année, l'Europe a approvisionné 16,9% du total, devançant l'Afrique avec 13,7% et les pays

¹ International Monetary Fund. (2016). Op cit. P 19.

² European Central Bank (2007); "Oil-exporting countries: Key structural features, economic developments and oil revenue recycling", in ECB Monthly Bulletin July 2007. P 75.

d'Amérique du Nord avec 12,5%. L'Amérique latine (à l'exclusion du Mexique) a fourni seulement 6,7% c'est le pourcentage le plus faible.

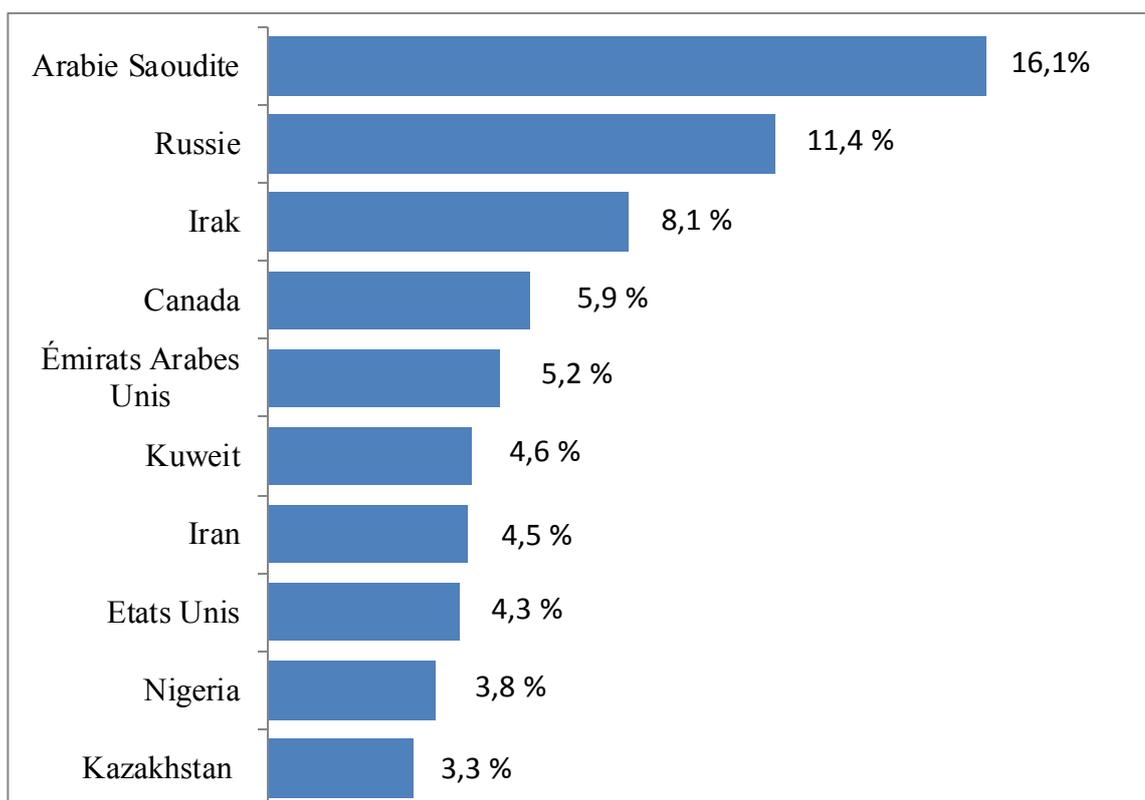
Le tableau 01 et la figure 07 ci-dessous répertorient les 10 principaux pays exportateurs de pétrole, en 2018. Ces pays représentent 2/3 des exportations mondiales totales de pétrole :

Tableau 01. Les 10 meilleurs exportateurs du pétrole dans le monde

Rang	Pays	Exportations de pétrole brut (US \$)	Description
1.	Arabie saoudite	182 500 000 000 \$	<ul style="list-style-type: none"> - Le premier exportateur mondial de pétrole. - Il possède les plus grandes réserves de pétrole. - En 2018, il a exporté 16,1% des exportations mondiales de pétrole.
2.	Russie	129 049 146 000 \$	<ul style="list-style-type: none"> - Les exportations de la Russie ont atteint 5069.103 b/j en Décembre 2018. Ceci enregistre une augmentation par rapport au nombre précédent en Décembre 2017 qui était 5061 b/j.
3.	Irak	91 718 674 000 \$	<ul style="list-style-type: none"> - En 2018, les ventes internationales de pétrole brut de l'Irak ont augmenté avec 9% par rapport à l'année 2014.
4.	Canada	66 915 582 000 \$	<ul style="list-style-type: none"> - C'est le quatrième exportateur de pétrole. - Cette position provient de la taille des sables bitumineux de l'Athabasca. - Canada possède plus de 10% des réserves de pétrole mondial.
			<ul style="list-style-type: none"> - En 2018, les livraisons

5.	Emirats Arabes Unis	58 417 410 000 \$	mondiales de pétrole ont évolué de 34% par rapport à 2017 elles s'élevaient à 1 213 milliards \$. -Cependant, les exportations de l'Emirats Arabes Unis ont diminué de 19% en comparant avec l'année 2014.
6.	Koweït	51 727 068 000 \$	- Le Koweït a diminué son exportation de pétrole brut entre 2016 et 2018 avec 0.32 millions de barils par jour. Ceci revient à la réduction de la production, dans la même période elle s'est baissée avec 0.21 millions b/j.
7.	Iran	50 823 249 000 \$	-En 2018, Les exportations de l'Iran ont augmenté environ de 30,5% par rapport au 2014.
8.	Etats Unis	48 261 572 000 \$	- Ses ventes de pétrole ont augmenté de 292.1% depuis l'année 2014. - Les Etats Unis devrait s'occuper la deuxième place parmi les pays exportateurs de pétrole en 2024.
9.	Nigeria	43 559 567 000 \$	- Nigeria a enregistré une baisse de ses ventes de pétrole brut exporté avec -39,8% entre 2014 et 2018.
10.	Kazakhstan	37 796 202 000 \$	- En 2018, les exportations de pétrole de Kazakhstan ont diminué de 29,5% par rapport à 2014.

Source. L'Agence internationale de l'énergie.

Figure 07. Les pourcentages des 10 meilleurs exportateurs du pétrole

Source. L'Agence internationale de l'énergie.

3.3. Les meilleurs producteurs du pétrole

En 2016, l'organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) et 11 des plus grands producteurs de pétrole brut au monde ont mis un accord pour contrôler la production et éliminer un excédent d'approvisionnement mondial. La réduction de la production était de près de 1,8 million b/ j. De nouveau l'OPEP a décidé de diminuer encore la production de 1,2 million b/ j avant la fin de 2018.

Le prix du pétrole a continué de grimper autour de 60 dollars le baril ces deux dernières années, mais ses cours restent toujours volatils ¹ en raison de la hausse de la production américaine en ajoutant d'autres pays comme la Libye et le Brésil, par conséquent ces augmentations ont atténué les efforts des réductions.

¹ Meredith, S. (2019) ; "Here are the world's top 10 oil producers" , Article in CNBC Business News Energy, Oil and Gas Fueling Change; Published FRI, NOV 10 / 2017 ; 7:09 AM.

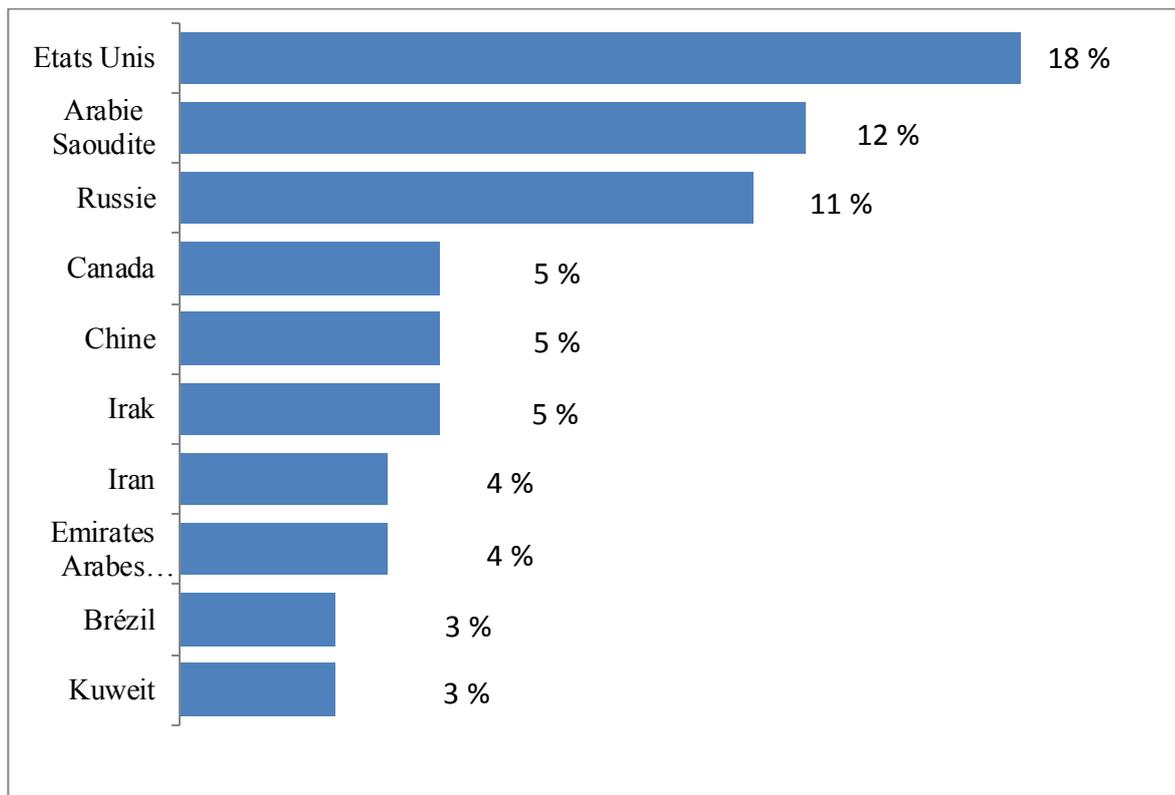
Selon les statistiques de « Energy Information Administration (EIA) » les 10 principaux pays producteurs de pétrole au monde en 2018 sont représentés dans le tableau 02 et la part de chaque pays dans la production pétrolière est représentée dans la figure 08:

Tableau 02. Les 10 meilleurs pays producteurs de pétrole au monde en 2018

Rang	Pays	Productions de pétrole Brut (barils/jours)	Description
1.	Etats-Unis	17 886 000	<ul style="list-style-type: none"> - La production des Etats-Unis a augmenté avec 2 239 000 b/j entre 2017 et 2018. - La production du pays se fluctue en parallèle avec les prix pétroliers, par conséquent, les Etats-Unis est qualifié d'être un producteur alternatif, et il demeure sans doute le plus influent de tous ces pays.
2.	Arabie saoudite	12 419 000	<ul style="list-style-type: none"> - L'Arabie saoudite a évolué sa production de 329 000 b/j entre 2017 et 2018. - En 2016, le pays a contribué à la réduction de la production de pétrole pour cette raison les prix se sont améliorés depuis.
3.	Russie	11 401 000	<ul style="list-style-type: none"> - La production de la Russie s'est augmentée entre 2017 et 2018 avec 191 000 b/j.
4.	Canada	5 295 000	<ul style="list-style-type: none"> - Canada a augmenté sa production de pétrole, en 2017 elle a atteint 4 964 000 b/j. - Selon les prévisions faites par l'EIA, sa production pourra atteindre 1,26 million b/j en 2040.

5.	Chine	4 816 000	<ul style="list-style-type: none"> - La production pétrolière chinoise a diminué par rapport à 2017 (elle était 4 779 000 b/j). - Sa demande en énergie est élevée en raison de son explosion démographique ainsi que son économie en plein essor.
6.	Irak	4 616 000	<ul style="list-style-type: none"> - La production du brut en 2017 était 4 455 000 b / j. Elle s'est augmentée en 2018. - Les produits pétroliers contribuent de plus de 90% de toute l'énergie produite du pays.
7.	Iran	4 471 000	<ul style="list-style-type: none"> - La production de pétrole Iranienne a abaissé en 2017 elle était 4 695 000 b / j.
8.	Emirates Arabes Unis	3 791 000	<ul style="list-style-type: none"> - La production de l'Emirats Arabes Unis a légèrement augmenté. - Au cours des prochaines années la production va atteindre 5 millions b/j, selon le gouvernement du pays.
9.	Brésil	3 428 000	<ul style="list-style-type: none"> - Entre 2017 et 2018 la production du Brésil a augmenté avec 65 000 b/j.
10.	Koweït	2 870 000	<ul style="list-style-type: none"> - La production en 2017 était 2 825 000 b / j elle a légèrement augmenté.

Source. L'Agence internationale de l'énergie.

Figure 08. Les pourcentages des 10 meilleurs producteurs du pétrole

Source. L'Agence internationale de l'énergie.

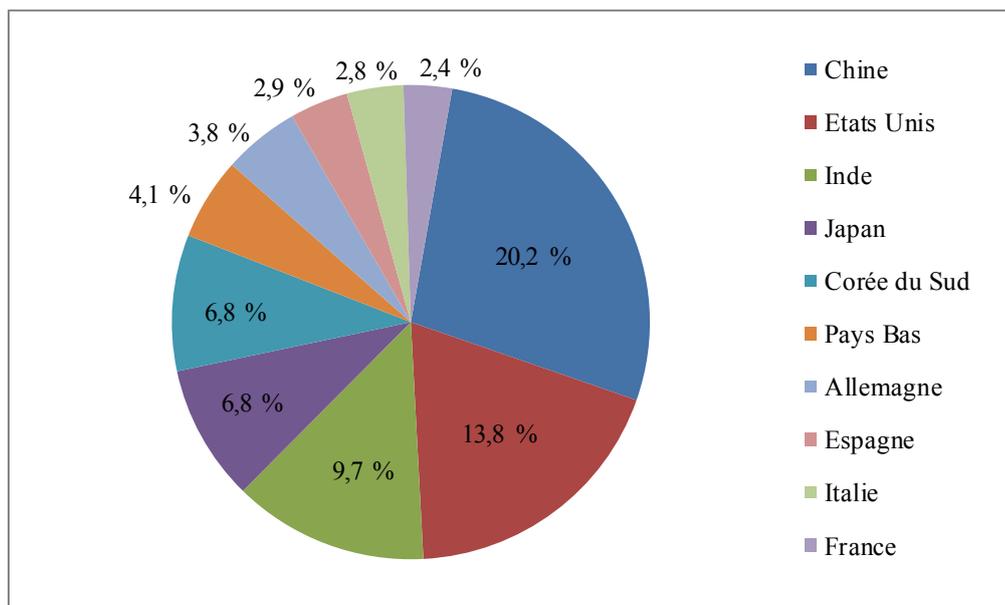
3.4. Les meilleurs importateurs du pétrole

Ces dernières années, le pétrole brut a été trop demandé sur le marché international par 129 pays, en 2018 le total des importations a achevé 1 182 milliard \$. Cette valeur en dollars est atteinte après une diminution de 22.9% (avant quatre ans) des quantités importées pour les pays importateurs, en 2014 les achats de pétrole s'élevaient à 1 532 milliards \$.

Sur le plan continental, les pays asiatiques achètent plus de pétrole brut, en 2018 leur valeur d'importation en dollars était 628,2 milliards \$, ce chiffre représente plus que la moitié de l'ensemble des importations mondiales du pétrole brut soit 53,2% du total. Suivi par les pays européens où durant la même année leurs achats de pétrole présentent 27.6%, après en troisième position venaient les pays d'Amérique du Nord avec 15% des importations mondiales. Enfin, les pourcentages les plus faibles sont enregistrés en Amérique latine avec 1,8% (à l'exclusion du Mexique), et en Afrique avec 1,2%, puis de l'Océanie 1,1%.

Le graphique 09 ci-dessous illustre les 10 meilleurs importateurs du pétrole brut en 2018 ; rappelons que la Chine a augmenté son importation entre 2014 et 2018 avec 4,8%, tandis que les pays qui ont réduit leurs achats de pétrole brut sont le Japon (-38,3%), les États-Unis (-35,6%) et l'Allemagne (-31,5%).

Figure 09. Les pourcentages d'importation des 10 meilleurs importateurs de pétrole dans le monde.



Source. L'Agence internationale de l'énergie.

4. Marché pétrolier

Le marché des produits pétroliers et ses dérivés est le lieu où l'offre et la demande se rencontrent. C'est au niveau de ce marché que le prix du baril de pétrole brut se forme.

Le marché énergétique le plus important et qui a plus de valeur à l'échelle mondiale est le marché pétrolier, la raison revient au rôle pertinent que le pétrole joue dans l'industrie et dans l'économie mondiale d'une manière générale. Cette ressource naturelle est un produit de bases et les contrats d'offre sont dans l'ensemble négociés via des bourses de produits de base telles que le New York Mercantile Exchange et l'Intercontinental Exchange. ¹

¹ Mouawad, J., & Timmons, H. (2006). "Commodity trading fueling price of oil". International Herald Tribune, 1.

4.1. Les types des marchés pétroliers

Il y a trois types de marché pétroliers :¹

4.1.1. Le marché physique

Il s'appelle aussi le marché « spot », est un marché des transactions physiques avec une livraison immédiate ou quasi-immédiate. Ce marché a joué jusqu'aux années 70 un rôle marginal, des années après son importance a agrandi et il est devenu un marché majeur pour faire les livraisons physiques et même pour déterminer les prix de pétrole.

Il existe trois opérateurs sur le marché spot : les vendeurs qui sont représentés par les compagnies productrices (étatiques ou privées), les acheteurs qui sont les raffineurs, et finalement les négociants ou « traders ».

4.1.2. Le marché physique à terme

C'est le marché « forward » où les transactions physiques se font à des livraisons différentes, et les produits pétroliers sont échangés à une date ultérieure qui dure moyennement entre 3 à 6 mois, le prix est prédéterminé. Les vendeurs utilisent ce marché afin d'assurer l'écoulement de leurs productions futures et pour sécuriser l'approvisionnement.

4.1.3. Le marché à terme

Il s'appelle aussi le marché des « futures », dans ce marché les intentions de ventes et d'achats futurs sont échangées à un prix fixé d'une façon immédiate. Les contrats de ce marché sont différentes par rapport au marché physique à terme, ils ne débouchent pas sur les transactions physiques.

4.2. L'élasticité

L'élasticité de l'offre et de la demande des produits énergétiques est un sujet de discussion pour les économistes, notamment dans le cas où les prix sont élevés ; la demande de pétrole apparaît inélastique et insensible aux volatilités des prix. L'explication de cette inélasticité conduit à chercher les causes de l'augmentation des prix ; si on illustre la crise pétrolière des années 70, les réductions de l'approvisionnement pétrolier faisaient évoluer les prix, cela signifie que cette hausse de prix était affectée à des facteurs liés à l'offre.

¹ Hagege, C., & Carnot, N. (2004). “ Le marché pétrolier ”. *Économie & prévision*, 166(5), 127-136. P 129.

En revanche, il y a d'autres économistes qui pensent que la demande est élastique avec les prix (ou elle est affectée par les prix), les consommateurs essayent de garder le mode de vie auquel ils sont habitués aussi longtemps que possible.¹

4.3. Un aperçu actuel et prédictif sur le marché pétrolier

Sur le plan géographique, en 2017 la région d'Asie-Pacifique était la plus grande région du marché des hydrocarbures, elle représente 34% du marché mondial. Cela reflète leurs degrés de consommation élevée ainsi que le développement économique majeur qui l'ont atteint quelques pays comme la Chine et l'Inde. En deuxième position se trouve l'Amérique du Nord où sa part dans le marché international est 22%. Ensuite en troisième position vient l'Afrique avec 4% du marché, la cause de ce petit pourcentage est la nature de l'économie de ses pays, ils sont sous-développés et ils font partie du tiers monde.

4.3.1. Demande mondiale de pétrole

En 2019, la croissance de la demande mondiale de pétrole a été légèrement réduite, prenant en considération les dernières données des pays européens, et de l'Amérique et ceux de l'Asie-Pacifique, qui font baisser leurs demandes. En 2020, la demande de pétrole à l'échelle internationale devrait augmenter de 1,08 millions barils par jour ; où les pays de l'OCDE vont augmenter 0.07 million de barils par jour à la demande mondiale, néanmoins, les pays non membres de l'OCDE vont contribuer à la croissance de la demande mondiale de pétrole avec 1.01 million barils par jour. Dans l'ensemble, en 2019 la demande dans le marché pétrolier mondial devrait se stabiliser à 99.8 millions barils par jour, et en 2020 elle devrait atteindre 100.88 millions de barils par jour.²

4.3.2. Approvisionnement mondial du pétrole

En 2019, la croissance d'approvisionnement de pétrole les États-Unis a été révisée à 1.67 million de baril par jour. La Norvège et le Royaume-Uni ont baissé leur offre pétrolière. En 2020, les anticipations de croissance de l'offre de pétrole pour les pays non membres de l'OPEP ont été révisées à la baisse en Octobre 2019 0.05 million baril/jour comparant avec Septembre 2019 la prévision était estimée à 2.20 millions de barils/jour, la cause de cette diminution provient de l'abaissement d'offre pour le Kazakhstan et la Russie. Par

¹ Maugeri, L. (2006), "The Age of Oil: The Mythology, History, and Future of the World's Most Controversial Resource"; Greenwood Publishing Group.

² Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC), (2019); "OPEC Monthly Oil Market Report, 10 October 2019" . P iii.

conséquent, les prédictions d'approvisionnements des Etats qui n'appartiennent pas à l'organisation des pays exportateurs sont mesurées avec incertitudes. En septembre 2019, la production de pétrole brut des pays membre de l'OPEP a s'établit en moyenne à 28.49 millions barils / jour.¹

5. Régulation de la production et la création de l'OPEP

L'OPEP est une abréviation de « l'Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole », cette dernière dispose l'accès de régulariser la production et de rééquilibrer le marché pétrolier, on va découvrir au-dessous comment et quand cette organisation a été créé et quel est son but ainsi que son mode de fonctionnement.

5.1. La naissance de l'OPEP

Dans les années qui suivaient la crise de Suez de 1956, il y avait un excès d'approvisionnement mondial du pétrole, par conséquent, en 1959 les compagnies décidèrent de réduire 8% du niveau des prix. Dans ces circonstances les pays exportateurs et producteurs (dont les pays arabes font partis) s'en inquiétèrent, par conséquent, la Ligue des Etats Arabes réunit un Congrès du Pétrole Arabe où l'Iran et le Venezuela sont représentés en tant qu'observateurs. A cette époque les pays arabes exportaient 40% de l'ensemble des exportations mondiales de pétrole. ²

En 1960, les compagnies ont baissé à nouveau les prix de pétrole ce qui a incité cinq pays producteurs de se réunir en septembre à Bagdad, afin de créer l'Organisation des Pays Producteurs de Pétrole (l'OPEP), les cinq membres fondateurs sont : l'Iran, l'Irak, le Koweït, l'Arabie Saoudite, et le Venezuela, ces derniers sont rejoints par huit pays supplémentaires qui ont adhéré à l'OPEP : le Qatar en janvier 1961, la Libye et l'Indonésie en juin 1962, Émirats arabes unis en novembre 1967, l'Algérie en juillet 1969, le Nigeria en juillet 1971 et l'Equateur en novembre 1973 ainsi que le Gabon qui est membre associé jusqu'à juin 1975³, mais actuellement il fait partie de l'organisation. Plus récemment, Angola s'est adhéré en 2007, Guinée équatoriale en 2017 et Congo en 2018.

¹ Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC), (2019); Op cit. P iii.

² Sources Teizian Pierre (1990), "L'étonnante histoire de l'OPEP", Editions Jeune Afrique, Paris, 1983; CPDP, S 1219, 8 mars 1990. Cité par : Preure, M. (1992). Op cit. P 42.

³ Preure;. M. (1992). Op cit. P 42.

5.2. Objectifs de l'organisation

L'OPEP se fixe trois grands objectifs :¹

- Coordonner et harmoniser les politiques pétrolières de ses membres afin de protéger leurs intérêts.
- Garantir des prix équitables sur les marchés internationaux.
- Stabiliser les revenus de ses membres en maintenant notamment un approvisionnement efficace pour les pays consommateurs.

Le pétrole est la principale source de recette pour les pays membres de l'OPEP, l'économie de ces pays est liée étroitement avec cette ressource énergétique. Donc c'est important pour ces membres pour stabiliser le paysage économique du Moyen-Orient (la plus part des membres sont des pays du Moyen-Orient) et gérer même le marché mondial des produits pétroliers en évaluant les fondements du marché de l'énergie, et ils sont capable d'analyser les scénarios d'offre et de demande, puis augmentent ou diminuent les quotas de production de pétrole.

5.3. Pourquoi le fonctionnement de l'OPEP a été critiqué ?

L'impact de l'organisation sur le marché a été largement critiqué, à cause du pouvoir qu'elle détient, en 2019, les membres de l'OPEP possèdent 79.4% des réserves de pétrole brut. En tant qu'entente, les pays membres ont tout intérêt à maintenir les prix du pétrole à un niveau aussi élevé que possible tout en gardant leurs parts sur le marché international.²

Autrefois, dans les années 70, l'OPEP a été considéré comme un cartel monopolistique. Elle a provoqué une forte inflation avec un retour d'approvisionnement pétrolier en imposant des embargos sur le pétrole en 1973, par conséquent, les pays membres ont réduit leurs exportations aux États-Unis, à l'Europe et au Japon. Par ailleurs, les investisseurs ont retiré leurs capitaux des marchés américains, ce qui a entraîné des pertes importantes au niveau de la Bourse de New York. Finalement l'OPEP a rétabli la production de pétrole et les exportations vers les pays occidentaux, tandis que le choc de 1973 a eu des effets négatifs persistants sur les relations internationales. A cause de cette

¹ Preure;. M. (1992). Op cit. P 42.

² Chen,. J, (2019); "Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC)"; Economy , Government and Policy; Updated Sep 6, 2019.

crise, les pays importateurs ont réduit leurs achats auprès de l'organisation et ils ont intensifié les efforts en matière de production pétrolière en mer, on spécifie le golfe du Mexique et la mer du Nord. Dans les années 80, la surproduction accompagnée avec le retour de la demande mondiale de pétrole ont entraîné une chute brutale des prix du pétrole, en 1986 le prix de baril était 14 dollars seulement.

5.4. Rééquilibrage du marché pétrolier

C'est vrai que l'OPEP dispose une capacité sur le marché pétrolier, mais avec le contre choc pétrolier de 1986 l'organisation a cru qu'elle ne pouvait pas imposer un prix une longue durée s'écartant sensiblement de la zone d'équilibre. En outre, les pays membres ont pour objectif de maximiser leurs revenus tout en maintenant les prix à un niveau disant « optimal » compte tenu les réactions prédictives de la demande et de l'offre à l'augmentation des prix auprès des pays qui n'appartiennent pas à l'OPEP.¹

A la fin des années 1990, l'OPEP a commis une erreur d'anticipation, les pays membres ont élevé leurs quotas offerts mais la demande était faible à cause de la crise asiatique, ce qui a entraîné une chute brutale de prix de barils en 1998 pour atteindre 13 \$.²

Dans le début des années 2000, le cartel a visé de garder les prix dans un intervalle de 20-28 \$, cette bande de prix a été accompagnée avec des incertitudes à propos de la demande et l'offre pétrolier, donc la régulation de l'offre à cette époque ce n'était qu'une mesure approximative. Néanmoins, depuis la fin de 2003 l'Arabie Saoudite et l'Emirats Arabes Unis ont cessé de piloter le marché, ils ont diminué les quotas de production (et/ou exportation) en Avril 2003.³

Au cours du premier semestre de 2008, les prix du pétrole ont dépassé les 140 \$ le baril en juillet, avant de chuter sous les 40 dollars le baril en janvier 2009. La production de pétrole de l'OPEP a augmenté de manière significative avec l'augmentation des prix et a diminué lorsque les prix ont chuté. Beaucoup ont fait valoir que cette période était la preuve du comportement de l'OPEP en matière de cartel. Par ailleurs, le comportement de l'organisation pourrait être simplement une réaction visant à maximiser les profits face aux variations de prix. Certes, la production de l'OPEP a baissé de juillet à janvier en même temps que les prix, de même plusieurs États non membres de l'OPEP, tels que les Etats Unis,

¹ Hagege, C., & Carnot, N. (2004). Op cit. P 131.

² Hagege, C., & Carnot, N. (2004) ; Op cit ; P 131.

³ Hagege, C., & Carnot, N. (2004); Op cit ; P 131.

le Mexique, la Norvège et l'Azerbaïdjan, ont enregistré une baisse de production supérieure à celle de huit des douze États de l'OPEP. En outre, le pays qui a procédé à une réduction particulièrement importante de la production est l'Arabie saoudite, ce qui n'est guère une preuve de la coordination entre cartels. Rien ne prouve que les réductions exécutées par le reste des membres de l'OPEP aient été supérieures à la réponse parfaitement concurrentielle du marché. Certains pensent que lorsque la production de l'OPEP augmente avec la baisse des prix donc c'est les pays membres qui font baisser les prix ; mais dans le cas contraire, si la production de l'OPEP diminue, certains en déduiront que l'impact de l'OPEP est retardé et entraînera une hausse des prix qui interviendra quelques mois plus tard. Les mouvements fréquents des prix signifient qu'il est difficile de comprendre le véritable effet de l'OPEP dans cette période.¹

En Novembre 2014, l'OPEP a décidé de maintenir sa production malgré la surabondance de pétrole à l'échelle mondiale. Ceci a conduit à une forte baisse des prix. Deux ans plus tard, le 30 novembre 2016, les Etats membres ont adopté une approche d'abaissement de la production de pétrole brut passant d'une réduction de 1,2 million de barils par jour à 32,5 millions de barils par jour en janvier 2017. Le résultat a été une légère hausse des prix. En revanche, l'augmentation des prix stimulera probablement une autre production supplémentaire de pétrole ce qui accélère le processus de production.²

La réduction de la production a des effets négatifs sur certains pays membres de l'OPEP (l'Arabie saoudite, les Émirats arabes unis, le Koweït et l'Iraq), parce qu'elle peut durer plus que six mois.

Selon Rabah Arezki, économiste en chef de la Banque mondiale pour la région MENA, les accords faits en 2016, ont équilibré l'offre et la demande dans le marché pétrolier à un prix légèrement supérieur à 50 \$, en raison de la conformité des membres de l'organisation avec un niveau de production convenu en Novembre 2016. L'efficacité de l'accord était sous plusieurs menaces ; où quelques pays membres tels que l'Irak, la Libye et le Nigéria ont évolué leur production depuis le mois d'Octobre 2016. De plus, les pays non membres de l'OPEP ont réduit leurs productions à des quotas inférieurs à ceux de l'OPEP, en illustrant la Russie n'a coupé que 120 000 des 300 000 barils par jour promis. D'une

¹ Colgan, J. D. (2014). "The emperor has no clothes: The limits of OPEC in the global oil market". *International Organization*, 68(3), 599-632. P 623.

² Arezki, R, & Matsumoto, A. (2017), "OPEC's Rebalancing Act"; *IMF Blog Insights & Analysis on Economics & Finance*, March 15, 2017.

manière générale, l'accord de cartel a accéléré le rééquilibrage du marché pétrolier dans cette période, autrement dit lorsque l'offre de pétrole est en phase avec la demande et s'accompagne de prix stables, dans ce cas l'OPEP devrait réduire l'offre excédentaire, au moins d'une façon temporaire.¹

A partir de janvier 2019, les pays membres de l'OPEP ont réduit leurs production de 1,2 million b/j pendant six mois, ces pays ont inquiété d'avoir un surplus d'offre créé par un ralentissement économique, cet accord a été prolongé pour neuf mois supplémentaires en juillet 2019.²

Conclusion

La présente section a exposé les hydrocarbures dans un contexte mondial, à travers cinq volets :

Le premier volet porte sur le développement historique de pétrole, il a été découvert par Edwin L. Drake en 1859, aux États-Unis ; donc c'était la naissance de l'industrie pétrolière où la première raffinerie a été créée, suivie par la première société de raffinage après dix ans, dans les années 1900 le progrès technologique ainsi que les besoins militaires ont valorisé l'importance du pétrole.

Le deuxième volet présente l'économie mondiale des hydrocarbures qui a connu trois phases : la première est caractérisée par la dominance des compagnies « Majors » qui ont suivi une stratégie d'intégration verticale où ces grandes entreprises étaient propriétaires des produits pétroliers. La deuxième phase est marquée par l'émergence des pays producteurs comme acteurs primordial dans l'économie mondiale des hydrocarbures, ils ont adopté une politique de nationalisations des ressources et ils ont essayé d'influencer sur les prix. Plusieurs actions ont contribué dans le développement de l'économie mondiale des hydrocarbures dans la troisième phase : les progrès technologiques qui ont renforcé l'industrie des hydrocarbures, la direction vers l'investissement et l'émergence des faits boursiers...

Dans le troisième volet nous avons exposé comment le pétrole peut combiner entre la géographie, l'économie et la politique dans un seul concept qui est « la géopolitique », en s'intéressant sur le spectre d'une ressource non renouvelable dans la région MENA où elle

¹ Arezki, R. & Matsumoto, A. (2017), Op cit.

² Chen, J. (2019); Op cit.

peut menacé la croissance économique durable de ces pays, ensuite nous avons prouvé la dépendance du pétrole dans les dépenses publiques à travers les prix d'équilibre fiscaux dont ils sont supérieur au prix réel du pétrole pendant ces dernières années donc ces gouvernements doivent restructurer leurs dépenses budgétaires. Toujours sur le plan géographique, en illustrant les statistiques récentes des dix meilleurs pays exportateurs, producteurs et importateurs.

Dans le quatrième volet, nous avons abordé le statut actuel et prédictif du marché pétrolier, selon les données de l'OPEP, en 2020, la demande internationale de pétrole devrait augmenter de 1,08 million de baril par jour. En 2020, les prévisions de croissance de l'approvisionnement de pétrole pour les pays non membres de l'OPEP ont été révisées à la baisse à cause de la réduction d'offre en Kazakhstan et en Russie.

Enfin, le cinquième volet met en évidence l'OPEP et son travail comme un cartel, elle a pour objet de maximiser les revenus de ses membres en maintenant notamment un approvisionnement efficace pour l'ensemble des pays consommateurs. Nous avons analysé son impact sur le marché pétrolier en commençant par sa réaction envers le contre choc pétrolier de 1986 jusqu'à arriver à la réduction de son approvisionnement en 2019 en s'inquiétant d'avoir une surabondance d'offre.

Section 03. Le poids du secteur des hydrocarbures dans l'économie algérienne.

La présente section représente le poids du secteur des hydrocarbures dans l'économie algérienne, et dans le monde, nous divisons cette section en cinq volets. D'abord, mettant en lumière le secteur des hydrocarbures en Algérie, comment et quand a été découvert, ainsi qu'on va mentionner les différentes phases de développement de ce secteur depuis l'indépendance. En deuxième volet, nous exposons la place des hydrocarbures algériens sur le marché mondial en illustrant les meilleurs clients qui importent le pétrole et le gaz algériens. Ensuite, vue l'importance de ce secteur dans la création de la richesse nous présentons la croissance du secteur des hydrocarbures ainsi que la contribution du secteur hors hydrocarbures dans le PIB en analysant leurs différentes statistiques. En quatrième volet, l'accent sera mise sur la relation entre ce secteur ou bien ses prix avec quelques agrégats macroéconomiques en Algérie, on va analyser la tendance du taux de croissance en illustrant le secteur qui contribue le plus à l'augmenter, ensuite nous allons découvrir comment les prix de pétrole affectent les dépenses publiques, en ajoutant aussi les recettes budgétaires mettant en évidence la part de la fiscalité pétrolière dans les recettes fiscales, nous analysons la part des exportations des hydrocarbures dans l'ensemble des exportations totales, nous soulignons sur le taux de change réel effectif pour voir s'il est apprécié ou déprécié. Enfin, nous mentionnons les facteurs néfastes d'une dépendance des hydrocarbures en Algérie (manifestation du syndrome hollandais et l'effet de désindustrialisation).

1. Présentation du secteur des hydrocarbures en Algérie

1.1. Découverte du pétrole algérien

Le premier gisement découvert au Nord d'Algérie était en 1895 à Ain Zeff suivi par celui de Tliouanet situé à Ghilizane en 1915. En 1949, et après la Seconde Guerre Mondiale, un gisement de petite taille avec un puits peu profond (-700 mètres) a été découvert à Sidi Aissa exactement à Oued Gueterini dans la willaya de Msila, en outre sa production était modeste à cette époque. ¹

¹ Preure, M. (1992). Op cit. P 163.

En 1929, Conrad Kilian a observé les premières présences des hydrocarbures au Sahara algérien qui a ajouté à sa singularité de sa stature d'explorateur en donnant une vision d'ensemble de la géologie saharienne assortie de la conviction.¹

En 1945, c'était la création du Bureau de Recherches Pétrolières (BRP) qui avait pour but la mise en œuvre une politique d'exploration. Ainsi qu'en 1946 est fondée la Société Nationale de Recherches Pétrolières en Algérie (SNREPAL) où le capital était partagé entre le gouvernement général en Algérie et le BRP.² En février 1952, une « zone sud », fut demandée par deux associations : la Compagnie de recherches et d'exploitation des pétroles au Sahara (CREPS), et la Compagnie des pétroles d'Algérie (CPA), où le partage était comme suit : CREPS au sud sur 250 000 km² et CPA au nord, sur 190 000 km².³

1.2. Les phases de développement du secteur des hydrocarbures en Algérie :

Depuis l'indépendance à nos jours, le secteur des hydrocarbures algérien a connu des périodes de prospérité et autres de crises. On peut dater son évolution comme suit :

- 1- Une première période, commence par 1962 jusqu'à 1965, les accords d'Evian entre l'Algérie et la France ont permis à la société mixte nommée Recherche et Exploitation de Pétrole en Algérie (REPAL) et sous l'empire de la législation française de gérer le pétrole algérien. En 1963, la Société Nationale de Transport et de Commercialisation des Hydrocarbures (SONATRACH) a été créée⁴, ayant les objectifs suivants :⁵
 - a. La construction des moyens de transport terrestres ou maritimes des hydrocarbures gazeux ou bien liquides.
 - b. La réalisation et l'exploitation des installations annexes.
 - c. L'achat et la vente des hydrocarbures.
 - d. L'exécution de toute opération liée à : l'immobilier, la finance, l'industrie et le commerce.

¹ Combaz, A. (2002). "Les premières découvertes de pétrole au Sahara dans les années 1950 : le témoignage d'un acteur". Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie, Comité français d'Histoire de la Géologie, 3ème série (tome 16), pp.95-118. hal-00919268.

² Preure, M. (1992). Op cit. P 163.

³ Combaz, A (2002). Op cit.

⁴ Mekideche, M. (2009). "Le secteur des hydrocarbures en Algérie". Confluences Méditerranée, (4), 153-166. P 155.

⁵ Preure, M. (1992). Op cit. P 165.

Cette société a été fondée, pour construire un nouveau pipeline afin d'améliorer la capacité d'évacuation¹. Au début, la SONATRACH a essayé de s'élargir sans cesse à la faveur de déterminants externes, parmi lesquels les relations bouleversantes entre l'Algérie et la France. De plus, elle a occupé une place centrale en admettant une nouvelle stratégie des industries industrialisantes dans le pays.²

- 2- Une deuxième période, entre 1965 et 1971, pendant cette phase où l'accord d'Alger a été scellé avec l'achèvement des nationalisations en 24 février 1971. Il y avait aussi des négociations tumultueuses avec le gouvernement français, et c'était le début de collaboration avec les groupes pétroliers américains (Getty), en juillet 1969, l'Algérie a rejoint à l'OPEP.³
- 3- Les périodes suivantes sont moins fastes. Entre 1973 et 1986, c'est la durée qui couvre le choc pétrolier jusqu'au contre-choc résultant de la « guerre des prix » qui a mis l'économie algérienne face à une crise financière à cause de la chute brutale des prix de pétrole (moins de 10 dollars le baril)⁴. Avant le contre choc de 1986, le nombre de forages d'exploration était réduit parce que les volumes d'hydrocarbures découverts étaient assez modestes, en ajoutant l'environnement politique qui n'était pas non plus favorable à l'évolution des efforts du fait d'un retrait des sociétés pétrolières en raison de la nationalisation de l'industrie pétrolière algérienne.⁵

Après le contre choc pétrolier, l'Algérie a réagi devant sa situation financière difficile avec une promulgation de la loi n° 86-14 qui détient un nouvel élément dans les contrats, le partage des découvertes vis à vis les hydrocarbures liquides. Les gisements de gaz qui reviennent à la SONATRACH, en récupérant le remboursement des dépenses de recherche ayant induit à la découverte. L'impôt sur le résultat est appliquée sur : les activités de prospection, de recherche et d'exploitation des gisements, de transport d'hydrocarbures par canalisations, de liquéfaction du gaz naturel, et même de les opérations de traitement et de séparation de gaz de pétrole liquéfié (GPL).⁶

¹ Mahiout, R. (1974). "Le pétrole algérien". Edition EnAP, Alger.

² Ghozali, S. A., & de Bernis, G. D. (1969). "Les hydrocarbures et l'industrialisation de l'Algérie". Revue algérienne des sciences juridiques économiques et politiques, 6(1), 253-294. Cité par Preure M. (1992). Op cit. P 165.

³ Mekideche, M. (2009). Op cit. P 155.

⁴ Mekideche, M. (2009). Op cit. P 155.

⁵ Attar, M., & Hammat, M. (2009). "Le Potentiel en Hydrocarbures de L'Algérie". Contribution de SONATRACH Division Exploration. P IV-9 et IV-10.

⁶ Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. (2012). "Les hydrocarbures: atout ou frein pour le développement de l'Algérie?". Revue Tiers Monde, (2), 69-88. P 81.

- 4- La loi précédente a été révisé en 1991 c'est la loi n° 91-21 où elle a pris plusieurs formes: partage de production, commercialisation conjointe à l'exportation et la répartition des recettes entre la SONATRACH et les partenaires étrangers, ces derniers avaient l'opportunité aux découvertes de gaz.¹
- 5- Entre la fin des années 80 et 1998, la crise financière violente s'est élargie pour s'aggraver à une crise économique, sociale et politique (les décennies noires des années 90), ceci a conduit à rééchelonner la dette auprès du FMI et de la Banque mondiale.²
- 6- La période entre la fin des années 1990 et 2008 a lieu une certaine faste financière. La hausse des prix du pétrole et les amendements de la loi sur les hydrocarbures ont amélioré les découvertes et ont contribué à redémarrer les activités de prospection. A partir de 2001, il y eut une volonté politique pour éliminer le monopole de l'État (SONATRACH) sur les activités de recherche et les processus de production des hydrocarbures, en surfant sur la vague de libéralisation des marchés internationaux de l'énergie, notamment du gaz.³

Dans cette période, les pouvoirs publics ont engagé des réformes économiques et réglementaires : la loi n° 05-07 promulguée le 28 avril 2005 ayant pour but la modernisation du système fiscal et l'autorisation pour les investisseurs étrangers pour participer dans l'exploitation de la ressource. Cette loi a été révisée en promulguant une nouvelle loi n° 06-10 du 29 juillet 2006 qui redonne à la SONATRACH la majorité des parts dans l'exploitation pétrolière, le transport et le raffinage, ne laissant l'accès pour les investisseurs étrangers que dans la pétrochimie, le GNL et le GTL. Par ailleurs, cette ordonnance contient un article instituant une taxe soumise sur les surprofits pour tenir compte de l'augmentation des prix.⁴

- 7- Le dernier trimestre 2008 est marqué par une nouvelle crise à cause de la crise financière mondiale. Le prix du pétrole a détérioré à moins de 40 dollars le baril, créant un problème de financement pour le développement à long terme.⁵ Durant une année, les recettes d'hydrocarbures ont atteint 80 milliards de dollars en 2008 soient divisées par deux en 2009, ce qui a entraîné par la suite un déficit de la balance commerciale et une pression sur la balance des paiements.⁶

¹ Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. (2012). Op cit. P 82.

² Mekideche, M. (2009). Op cit. P 156.

³ Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. (2012). Op cit. P 83.

⁴ Mekideche, M. (2009). Op cit. P 157.

⁵ Mekideche, M. (2009). Op cit. P 156.

⁶ Mekideche, M. (2009). Op cit. P 153.

Entre 2013 et 2014, les investissements étrangers en Algérie ont été clairement ralentis. Cette circonstance laisse la SONATRACH, quasi-seule devant le développement du patrimoine pétrolier algérien. Par conséquent, la production domestique a été effritée et elle a passé de 2 millions b/j en 2005 à 1,5 million b/j en 2014. La menace d'une diminution de volume des exportations et donc des revenus est aggravée par la progression constante de la consommation interne qui est passée en dix ans de 250 000 à 386 000 barils par jour pour le pétrole.¹ En outre, le secteur pétrolier au niveau mondial subi une crise majeure depuis la chute des prix de pétrole en juin 2014.²

2. La place des hydrocarbures algériens dans le marché mondial

L'Algérie est un pays riche en ressources énergétiques, il est classé en sixième position dans l'exportation du gaz naturel, son désert contient les troisièmes plus larges réserves de gaz de schiste et ses réserves prouvées de gaz sont classées les 10ème au niveau mondial. L'Algérie possède les 6ème plus grandes réserves prouvées de pétrole (12,2 milliards de barils).

En 2006, l'Algérie a vendu 17,45% de la totalité de ces exportations pétrolières à l'Europe occidentale dont la France 4,10%, l'Italie 4,09% et l'Espagne 4,13%, alors les relations de l'Algérie avec ses trois principaux clients se caractérisent par un degré d'interdépendance élevé et un équilibre des pouvoirs beaucoup plus égal. Globalement, ces pays achètent 42,2 % de tous les produits d'hydrocarbures algériens. En revanche, l'Algérie pourrait difficilement survivre si elle devait perdre ces clients, par ce qu'elle correspond au profil type d'un pays vivant de la rente pétrolière.³

Selon les estimations de «U.S. Energy Information Administration» basant sur les données de «Clipperdata», les exportations algériennes du pétrole brut et de condensats ont achevé 580 000 barils par jour en 2017. Les plus grands clients de l'Algérie sont les pays de l'Europe et l'Eurasie qui ont reçu 57% des exportations globales du pays en 2017, suivies par l'hémisphère occidental et les régions de l'Asie-Pacifique, qui ont exporté chacune 21% du

¹ Augé, B, (2015), « L'Algérie, un Etat pétrolier en danger », Actuelle de l'Ifri, juillet 2015. P 01.

² En janvier 2014, les prix de pétrole sont passés de 100 à 50 \$ b/j en quelques semaines. Après le léger recul marqué au début de l'année 2015, les cours pétroliers se sont stabilisés autour de 60 dollars en juillet 2015.

³ Mañé-Estrada, A.,(2008) , « Sécurité énergétique en Méditerranée occidentale : nouveaux facteurs, nouvelles politiques. Un regard espagnol ». Notes de l'Ifri, P 13.

volume totale des exportations. Les deux principaux pays importateurs du pétrole algérien sont : la France avec 92 000 barils / jour et le Royaume-Uni avec 82 000 barils / jour.¹

Les États-Unis ont été l'un des plus grands marchés de l'Algérie pour le pétrole brut pendant près d'une décennie jusqu'en 2013. Les exportations algériennes de pétrole brut envers les États-Unis ont été considérablement réduites ces dernières années. Durant dix ans les importations des États-Unis ont diminué avec 370 000 b/j, passant d'un pic de 443 000 b / j en 2007 jusqu'à arriver à 66 000 b / j en 2017. La raison du retour des importations américaines du pétrole auprès de l'Algérie revient à l'accroissement de la production du pétrole brut léger et doux des États-Unis à partir des schistes bitumineux de Bakken et Eagle Ford, ce type de pétrole ayant une qualité similaire à celui du pétrole brut algérien.²

Les relations énergétiques entre l'Algérie et les pays européens méritent une attention spécifique, par conséquent, l'Algérie est le troisième fournisseur des importations de gaz de l'Union Européenne (UE).³ Compte tenu des ressemblances entre le gaz exporté par pipeline et les exportations d'électricité produites par les énergies renouvelables, ces deux formes d'exportations énergétiques nécessitent de gros investissements en matière d'infrastructures qui établissent une interdépendance à long terme ; inversement au pétrole ou aux exportations de GNL, elles offrent des options très restreintes en terme de détournement de l'approvisionnement énergétique vers d'autres consommateurs, c'est une condition préalable essentielle à l'utilisation de l'approvisionnement énergétique comme étant une arme politique.⁴

En 2016, le total des exportations du gaz naturel algérien a atteint 2,0 billions de pieds cubes (Tcf), où environ de 1,4 Tcf ont été transportés à travers des pipelines. Durant la même année, 83% des ventes de gaz ont été destinées vers l'Europe et seulement 15% vers les pays du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord. Selon « BMI Research », l'augmentation des exportations du gaz algérien due à la diminution des prix des contrats de SONATRACH.⁵

¹ U.S Energy Information Administration (2019) ; “Country Analysis Executive Summary: Algeria”; March 25, 2019. P 02 .
https://www.eia.gov/beta/international/analysis_includes/countries_long/Algeria/algeria_CAXS.pdf consulté le 07/12/2019.

² U.S Energy Information Administration (2019) ; Op cit, P 02.

³ Ghiles, F, (2009) , “Algeria : a strategic gas partner for Europe” . Journal of Energy Security, February. 19

⁴ Lacher, W., & Kumetat, D. (2011). “The security of energy infrastructure and supply in North Africa: Hydrocarbons and renewable energies in comparative perspective”. Energy policy, 39(8), 4466-4478. P 4468.

⁵ BMI Research, (2018) , “Algeria Oil & Gas Report, Q1 2018”, May 2018, P 67.

3. Analyse sectorielle

3.1. Le secteur hors hydrocarbures

Entre 1980 et 1985, le secteur hors hydrocarbures a connu une croissance accélérée en moyenne c'était 5,1 % par an, plusieurs facteurs ont contribué à maintenir cette croissance : commençant par la stabilité politique relative, la hausse des prix du pétrole ce qui a entraîné une augmentation des revenus pétroliers ainsi que les dépenses publiques. En outre, entre 1986 et 1994 la tendance a été inversée suite à la chute des cours de pétrole et à l'inconstance des réformes et même à cause de la violence politique, par conséquent, durant cette période le taux de croissance hors hydrocarbures a baissé en moyenne d'environ 1 % par an. La chute brutale des prix du pétrole (le contre choc de 1986) a dégradé les conditions économiques et sociales. Cette situation a perduré pendant une décennie. Le gouvernement a maintenu des politiques d'expansion budgétaire et monétaire, conduisant à l'inflation, et à l'endettement plus les restrictions sur le volume des importations.¹

Le secteur hors hydrocarbures en Algérie constitue deux tiers du produit intérieur brut et 98% des emplois. Contrairement aux exportations, il ne représente qu'une part négligeable.²

La croissance du PIB réel hors hydrocarbures était stable pendant la période 2001-2006 en moyenne était environ 6% où les secteurs BTPH et les services marchands couvrent l'essentiel de cette croissance en enregistrant les taux positifs les plus élevés.

Depuis 2007, le taux de croissance de PIB HH a enregistré ses taux les plus élevés (voir le tableau 03), de même il a contribué à maintenir le PIB total du pays dans sa valeur positive, (contrairement au PIB d'hydrocarbures). On remarque que la relance du secteur hors hydrocarbures tire son taux de croissance maximum 9,6% en 2009 et pendant la même période l'agriculture a enregistré son pic de production (21,1%), une année après le secteur de BTPH reprend son dynamisme avec un taux d'accroissement en termes réels de 8,9%. Aussi le secteur des services marchands constitue un moteur important pour la croissance en réalisant un taux moyen annuel de 7,3% sur la période 2000- 2012. Cependant, la contribution sectorielle à la croissance du PIB HH (et même au PIB) est faible pour le secteur d'industrie ; son taux de croissance a continué à régressé passant de 15% vers le milieu des années 80, pour rester dans un intervalle de 3,4 à 5% actuellement.

¹ Tani, Y. A., (2013), "Analyse de la politique économique algérienne". Thèse de Doctorat en Economies et Finances. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, France. P 26-27.

² Tani, Y. A., (2013), Op cit. P 27.

La croissance du PIB hors hydrocarbures a connu une légère décélération en 2014, passant de 7,1% en 2013 à 5,6% en 2014. L'origine de ce retour est liée au fait que le secteur d'agriculture enregistre des baisses d'activité brutales allant de 8,2% en 2013 à 2,5% en 2014, la production agricole a été fortement affectée par la forte baisse de la production céréalière (- 30%).¹

Entre 2015 et 2016, le taux de croissance du PIB hors hydrocarbures a connu un ralentissement marquant passant de 5% à 2,2% (voir le tableau 04). Cette décélération revient au retour de l'accroissement du secteur d'agriculture (une baisse de 6 % à 1,8%) à cause des conditions météorologiques défavorables,² de même pour les secteurs de services marchands et la production industrielle qui ont marqué aussi une diminution en termes de croissance (passant de 5,4% à 2,8% et de 5% à 3,7%, respectivement).

En 2018, la croissance du secteur hors hydrocarbures s'améliore par rapport à l'année 2017 elle a passé de 2,1% en 2017 à 3,3% en 2018, ce qui constitue une performance appréciable,³ en raison de la relance connue dans le secteur d'agriculture (allant du 1% à 5% entre 2017 et 2018).

Selon l'ONS, le taux de croissance du PIB hors hydrocarbures a été 2,8% au deuxième trimestre de 2019, ce taux revient principalement, à l'accroissement de l'activité industrielle avec 10,5% en 2eme trimestre de 2019 contre -0,1% de la même période de 2018 dans l'industrie : métalliques, sidérurgies, électriques et mécaniques, et une croissance de 7,8% contre 3,6% pour l'énergie industrielle.

3.2. Le secteur des hydrocarbures

La tendance de la part du secteur des hydrocarbures dans le PIB s'amplifie avec le temps, en 1970, elle a représenté 27,24 %, ensuite sa contribution a augmenté pour atteindre 28,50 % dans les années 1980, et 31,88 % dans les années 1990, en arrivant aux années 2000, pour atteindre 46,71 %. Cette hausse est totalement liée aux évolutions des prix du baril de pétrole.⁴

¹ Office National de statistique (ONS); (2015); "Les comptes économiques en volume de 2000 à 2014 ", juillet 2015 N° 710 , P 02.

² Groupe de la Banque Mondiale; (2016), "Rapport De Suivi De La Situation Économique De L'Algérie, Gestion des répercussions de la chute brutale des prix du pétrole "; Automne 2016 ; P 05.

³ Office National de statistique (ONS); (2019); " Les comptes économiques en volume de 2015 à 2018 ", juillet 2019 ; N° 862 , P 02.

⁴ Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. (2012). Op cit. P 71.

En 2004, le secteur des hydrocarbures a contribué avec 38% du PIB, 98% des exportations et 71% des recettes publiques, en raison de la relance de la production pétrolière et gazière (1 million b/j et 225 millions m^3 / j, respectivement). En outre ce secteur ne participe qu'avec 3% de la création d'emploi.¹

Les tableaux 03 et 04 montrent qu'entre 2006 et 2014, l'accroissement en volume du PIB du secteur d'hydrocarbure est négatif avec une moyenne de -3,5%, enregistrant sa valeur minimale en 2009 avec un taux de -8%. Ces tendances de déclin reviennent au report de projets de développement imputables à des retards administratifs, en ajoutant les difficultés rencontrées pour l'attraction des investisseurs et par diverses questions à caractère technique. Tout ça a contribué à un retour de la production énergétique suite à la croissance de la consommation domestique (qui a été en moyenne 5,3% par an durant la même période).²

En 2014, le taux de croissance de PIB dans ce secteur était faiblement négatif (-0,6%), en revanche, (selon l'ONS) cette valeur représente une performance qui peut être qualifiée positivement, notamment après la baisse importante enregistrée en 2013 qui était - 5,5 (rappelons uniquement que la baisse de 2013 constitue la seconde plus forte baisse d'activité enregistrée après celle de 2009).³

Après une décennie de baisses récurrentes de la croissance en volume du secteur d'hydrocarbures, la performance de 2016 a connu un taux de croissance de 7,7% en raison de la reprise d'activité, cependant cette relance n'a pas duré dont le PIB d'hydrocarbures a subi un déclin marquant en 2017 et 2018, soient respectivement -2,4% et -6,4%.⁴

Parmi les raisons du ralentissement dans le secteur hors hydrocarbures l'épuisement de 60% des réserves des hydrocarbures à cause de l'accroissement de la consommation énergétique nationale. Le ministre de l'Energie, Mohamed Arkab a déclaré que : « la hausse considérable de la demande interne en gaz et en produits pétroliers a dépassé annuellement, les 7 %, un taux élevé par rapport à ceux enregistrés au niveau mondial. Cette situation provoque un déficit structurel à l'horizon 2025-2030 entre l'offre et la demande sur le marché national ».

¹ Tani, Y. A., (2013), Op cit. P 25.

² Groupe de la Banque Mondiale; (2016), Op cit ; P 14.

³ Office National de statistique (ONS) ; (2015) , Op cit ; P 05.

⁴ Office National de statistique (ONS) ; (2019) , Op cit ; P 04.

Tableau 03. Variations du volume du PIB par grands secteurs d'activité 2000-2009

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Agriculture	-4,6	12,8	-1,2	19,5	5,4	2,3	8,1	2,5	-3,8	21,1
Hydrocarbures	4,0	-1,9	3,9	8,5	3,0	5,7	-3,0	-0,9	-3,2	-8,0
Industrie	-1,9	5,1	4,7	2,4	2,8	3,4	3,5	3,0	6,2	8,5
BTPH	6,4	5,2	10,3	5,6	9,4	9,8	13	8,9	8,7	8,5
Services Marchands	7,6	4,8	6,8	5,2	6,4	9,7	6,4	10,1	8,6	7,7
Services Non Marchands	2,1	1,9	3,9	2,9	2,2	1,6	3,2	3,6	6,4	7,4
Le Produit Intérieur Brut	3,8	3,0	5,6	7,2	4,3	5,9	1,7	3,4	2,4	1,6
Le Produit Intérieur Brut HH	3,8	6,2	6,5	6,6	5,0	6,0	5,4	7,0	6,7	9,6

Source. Les comptes économiques en volume de 2000 à 2014 (ONS)

Tableau 04. Variations du volume du PIB par grands secteurs d'activité 2010-2018

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Agriculture	4,9	11,6	7,2	8,2	2,5	6,0	1,8	1,0	5,0
Hydrocarbures	-2,2	-3,3	-3,4	-5,5	-0,6	0,2	7,7	-2,4	-6,4
Industrie	3,4	3,9	5,1	4,1	3,9	5,0	3,7	4,7	4,1
BTPH	8,9	5,2	8,2	6,8	6,8	4,7	5,0	4,6	5,2
Services Marchands	7,3	7,3	6,4	8,5	8,0	5,4	2,8	3,7	3,7
Services Non Marchands	5,7	5,5	4,1	3,1	4,4	3,6	1,8	0,5	2,7
Le Produit Intérieur Brut	3,6	2,9	3,4	2,8	3,8	3,7	3,2	1,3	1,4

Le Produit Intérieur Brut HH	6,3	6,2	7,2	7,1	5,6	5,0	2,2	2,1	3,3
-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Source. Les comptes économiques en volume de 2000 à 2014 et de 2015 à 2018 (ONS)

4. Analyse des agrégats macroéconomiques

4.1. Les fluctuations des prix du pétrole et leurs impacts sur l'économie algérienne :

Toute fluctuation des prix du pétrole aura inévitablement un impact sur les variables macroéconomiques algériennes. Au cours de la dernière décennie, les revenus des hydrocarbures ont été utilisés pour financer les différents programmes de relance économique et pour réduire considérablement la dette extérieure du pays. Le produit intérieur brut (PIB) reste ainsi fortement influencé par le comportement de production du secteur des hydrocarbures, compte tenu du poids de ce secteur dans la formation du PIB. En contrepartie, l'effet déstabilisateur d'une baisse du prix du pétrole brut est donc évident.¹

Le pétrole en tant que ressource naturelle importante se caractérise économiquement par le passage de cycles sévères de fluctuations de ces cours. Dans la plus part des pays exportateurs de pétrole, y compris l'Algérie le secteur énergétique appartient au gouvernement où ses économies sont principalement des économies rentières. Ce produit de base est l'origine des revenus de l'Etat, cette dépendance cause de grandes difficultés et des problèmes dans les politiques de gestion de l'économie dans son ensemble. La stabilisation des cours pétroliers a un rôle primordial dans la stimulation de la croissance économique. Alors plus les prix du pétrole s'augmentent, plus les recettes budgétaires sont élevées ce qui incitent l'État à faire des investissements publics (le rôle majeur que le boom pétrolier a joué. Depuis l'an 2000 dans la formulation et l'envoi de programmes de relance économique).

À la suite de la guerre de 1973, les prix du pétrole brut ont quadruplé, passant de 3 dollars le baril en 1972 à 12 dollars le baril à la fin de 1974. Cette augmentation est due à l'embargo arabe sur pétrole, qui a par la suite contribué à augmenter les rendements financiers du secteur des hydrocarbures, ce qui a conduit à l'obtention de revenus et d'avantages importants qui étaient considérés comme la meilleure solution pour financer des projets de progrès économique qui étaient tributaires des industries lourdes. Par conséquent ce secteur s'occupe une grande importance dans l'élaboration d'une stratégie de

¹ Attouchi;M & Dahmani ; M ; D. (2019), "Assessing The Fluctuations Of Macroeconomic Aggregates: Evidence From Algeria" ; Journal of Empirical Economics and Social Science 1 (1). P 18.

développement en Algérie dans le but de créer des emplois. La hausse des prix du pétrole s'est accompagnée d'une baisse des taux de chômage de 24,83% en 1972 à 16,33% en 1979 et une augmentation des taux de croissance passant d'un pic négatif minimal de -11,33% à 7,47% (durant la même période). Le déclenchement de la révolution iranienne en 1979, ainsi que la guerre Iran-Irak en 1980, ont maintenu les prix du pétrole à des niveaux élevés au cours de la période 1979-1985. Malgré sa baisse à partir de 1981 de 35,41 dollars le baril à 26,48 le baril en 1985, les taux de chômage ont continué de baisser à 13,29% en 1984 et sont restés à 13,59% en 1985. En 1986, le prix du pétrole a baissé de 27 dollars à moins de 10 dollars. Durant la période 1986-1989 l'Algérie a connu une situation économique très difficile, causée par le contre choc pétrolier de 1986, qui a eu un impact négatif sur les indicateurs macroéconomiques, les taux de PIB réels ont passé de 3,7% en 1985 au -1% en 1988, de même pour le pourcentage des quantités exportées dans le PIB allant de 23% à 15%, en revanche les taux de chômage ont enregistré des valeurs élevées passant de 13,59% à 21,22% pendant la même période.

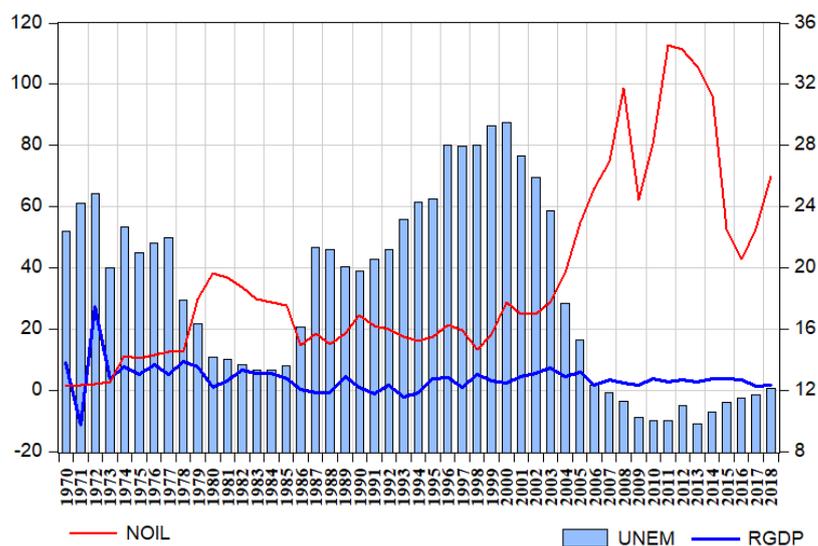
Malgré la légère amélioration des prix du pétrole, notamment après la deuxième guerre du Golfe en 1990, les taux de la croissance économique ainsi que la balance commerciale restent fluctués entre des taux positifs et négatifs, par ailleurs le chômage est maintenu à des niveaux stables estimés à 22,25% en moyenne sur la période 1990-1995. Cependant, à partir de cette année, les taux de chômage ont augmenté pour atteindre leur plus haut niveau en 2000 et à 29,50%. Cette hausse a coïncidé avec la baisse des prix du pétrole, où elle a atteint son plus bas niveau au cours de cette période de 12,16 \$ en 1998. Les prix du pétrole ont commencé à remonter à la fin de 1999, l'OPEP ayant réduit sa production à trois reprises entre 1998 et 1999.

Pendant les années 2000, tant que l'économie mondiale continue d'accroître, les prix du pétrole continuent d'avoir une tendance croissante, dépassant leurs niveaux les plus élevés depuis 1981. En 2003, ils sont estimés à un niveau de 28,1 dollars, jusqu'au atteindre leurs plus haut prix de 147,27 dollars en 2008, il s'agit du choc pétrolier de 2008 qui a été causé parallèlement par la réduction saoudienne d'offre pétrolière et la forte demande chinoise en raison de l'accroissement de la consommation du pétrole. Cependant, les prix ont baissé une autre fois en raison des inquiétudes concernant la demande mondiale et la récession économique mondiale induites par la crise financière de 2008. Le pétrole a atteint 60 dollars le baril, enregistrant le niveau le plus bas à la fin de 2008, et a perdu environ 32% de sa valeur. Au cours de cette période (boom pétrolier de 2001-2011), l'Algérie a connu une

stabilité des taux de croissance ainsi qu'une augmentation des volumes d'exportations et de recettes d'hydrocarbures, aussi le chômage atteint son plus bas niveau de 9,8% en 2011.

À partir de juin 2014, les prix du pétrole ont connu une baisse constante. Après que le prix du baril était de 110 \$ en moyenne, au début de janvier 2015, il est tombé seulement à 53 dollars. Cette baisse est due à plusieurs facteurs qui ont exercé une pression sur ces prix, en particulier le boom du pétrole de schiste aux États-Unis ainsi que le ralentissement de la demande mondiale de pétrole, il existe aussi d'autres facteurs tels que l'augmentation des exportations de pétrole iranien et la restauration de sa part concurrentielle dans le marché pétrolier mondial. Le cours du Brent enregistre un prix minable de 30 dollars le baril au début 2016, qui constitue le plus bas niveau depuis 2003. La situation devient très difficile pour certains pays producteurs, tel que l'Algérie. À partir de février 2016, les prix ont remonté jusqu'à atteindre 50 dollars à la fin de 2016 et ces prix ont été maintenus entre 50 et 60 dollars jusqu'à la fin de 2018. Le graphique ci-dessous retrace les évolutions des prix du pétrole et les agrégats macroéconomiques clés en Algérie.

Figure 10. Evolutions des prix de pétrole et des agrégats macroéconomiques clés (1970-2018)



Source. Elaboré par l'étudiante à l'aide du logiciel Eviews.10, données de l'OPEP 2018, ONS, BM

4.2. Croissance économique

L'économie entre La période 2001-2005 a été en plein essor, dont les taux de croissance se situaient autour de 5% ; avec un pic maximum en 2003 (7,2%), on constate

aussi que durant la même année le PIB d'hydrocarbure atteint sa valeur supérieure (8,5%). Cette performance économique a été liée étroitement aux résultats du secteur des hydrocarbures ; par ailleurs le gouvernement a déployé un programme spécial de relance économique (PSRE) ; en encourageant la concurrence, la libéralisation du commerce international, l'amélioration de management des entreprises Etatiques ou privées. L'objectif primordial de ces réformes était pour impulser la dynamique de la croissance économique et pour réduire la pauvreté, et soutenir la création d'emplois (850.000 emplois ont été créé).¹

La figure 11 montre que pendant la période 2006-2013, il y a eu une baisse du taux de croissance du PIB réel par rapport à la période précédente, en raison de la chute du PIB en volume des hydrocarbures où les taux de ce secteur sont négatifs, ce retour brutale de l'activité économique (une baisse soudaine de la croissance avec 4,2% entre 2005 et 2006) revient principalement au recul de la production des hydrocarbures (-2,5% en volume).² Dans cette période, la production gazière était stagnée tandis que la production pétrolière reculait.³ Le taux de croissance de la période considérée se situe moyennement autour de 2,7%, tirée principalement par le secteur hors hydrocarbures donc le PIB HH a pu absorber l'écart marquant entre le PIB H et le PIB réel, la contribution du BTPH était la plus essentielle dans le secteur hors hydrocarbures (un taux moyen de 8,5%) réalisant un pic très élevé en 2006 (13%).

La période 2014-2018, a connu un léger redressement de 3,8% en 2014 contre 2,8% en 2013 (voir la figure 11), en 2015, la croissance a faiblement ralenti de 3,7%, elle est restée positive et supérieure à 2 %, atteinte d'un prix pétrolier moyen en baisse de 96 \$ par baril en 2014 à 52,7 \$ par baril en 2015. La croissance du PIB réel a ralenti légèrement à 3,2% en 2016⁴, en outre, l'amélioration des performances du secteur des hydrocarbures était importante où en 2016 sa croissance en termes de volume était de 7,7% en raison de la reprise de la production, tandis que la croissance dans le secteur hors hydrocarbures est moins importante que la période précédente.

L'économie algérienne a réalisé une croissance de 1,4% en 2018. Cette croissance est légèrement supérieure à celle de 2017 (1,3%). La croissance en 2018 est encore positive

¹ Tani, Y. A., (2013), Op cit. P 29.

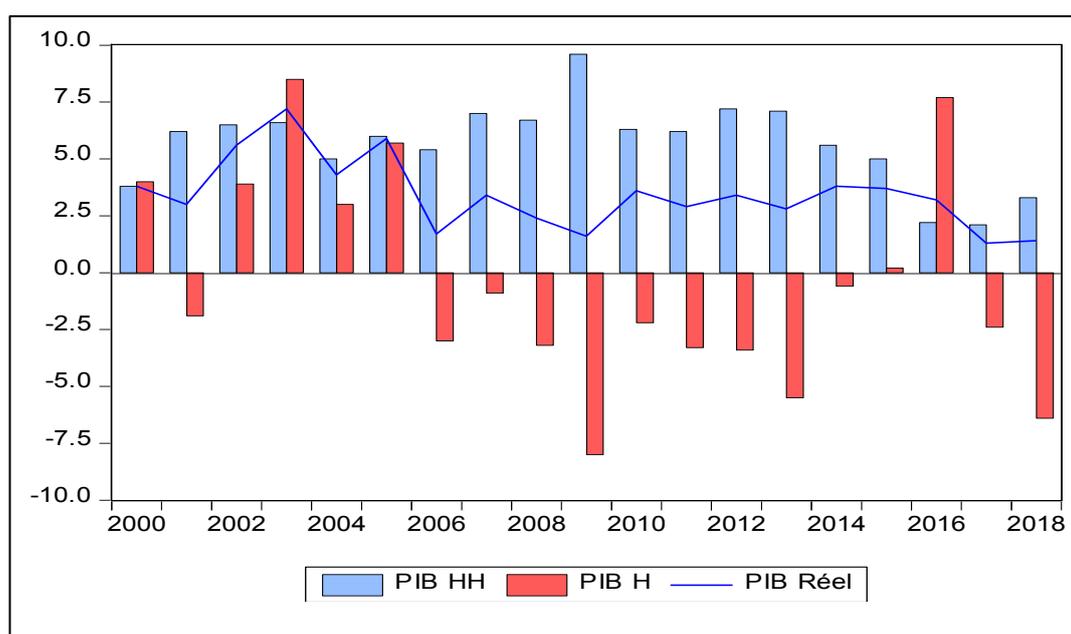
² Tani, Y. A., (2013), Op cit. P 32.

³ Groupe de la Banque Mondiale; (2016), Op cit . P 14.

⁴ Mesbahi, F; Z., (2018), " Impact De La Volatilité Des Prix Du Pétrole Sur La Croissance Economique : Etude économétrique de l'Algérie (1974-2016) ". Thèse de Doctorat en Economie Monétaire et Financière. Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen- Faculté des Sciences Economiques, Commerciales Et de Gestion. P 132.

malgré le contexte du déficit du compte courant de la balance des paiements, de baisse des réserves de change et surtout la baisse de la croissance dans le secteur des hydrocarbures . Cette valeur positive a été tirée essentiellement par les secteurs de l'agriculture, du BTPH et de l'industrie avec des accroissements de leurs valeurs ajoutées de 5,0%, 5,2% et 4,1% , respectivement.¹

Figure 11. Les croissances (%) du : PIB hors hydrocarbures, PIB d'hydrocarbures et PIB réel entre 2000 et 2018.



Source. Les comptes économiques en volume de 2000 à 2014 et de 2015 à 2018 (ONS).

4.3. Finances publiques

4.3.1. Les dépenses publiques

Une tendance croissante remarquable entre les dépenses publiques et les prix de pétrole est claire notamment sur les périodes 2000-2008 et 2010-2011.

Dans le début des années 2000, les prix du pétrole ont connu une évolution considérable dépassant leurs niveaux les plus élevés depuis 1985, en 2000 les prix pétroliers nominaux ont atteint 28.72 \$ une hausse de 10 \$ en une année. Par conséquent l'Algérie a augmenté ses exportations d'hydrocarbures ce qui a réalisé une expansion des recettes pétrolières pour financer les dépenses publiques dans cette période. Selon la figure 12 ci-dessous les dépenses budgétaires ont atteint 1178.12 milliards de Da en 2000, 1321.03 milliards de Da en 2001 et 1550,65 milliards de Da en 2002, leurs contributions dans le PIB

¹ Office National de statistique (ONS) ; (2019) , Op cit ; P 02.

étaient 28.8%, 31.1% et 34.8% en 2000, 2001 et 2002 respectivement. Les dépenses se sont établies en 2004 à 1775.30 milliards de Da, une hausse de 1.28% par rapport à 2003, tandis que leur part dans le PIB a enregistré une diminution (passant de 33.1% en 2003 à 31.8% en 2004).

Durant la phase 2005-2008, les dépenses publiques continuent d'avoir une tendance croissante en parallèle avec l'augmentation des prix de pétrole nominale enregistrant un choc pétrolier de 98.6 \$ en 2008. La contribution des dépenses dans le PIB aussi a connu une évolution elles sont mesurées comme suit : 35.2%, 39.2% et 43% en 2007, 2008 et 2009 respectivement.

La chute brutale des prix du pétrole en 2009 (62.1 \$ par baril) a fait ralenti les recettes publiques, par ailleurs les dépenses budgétaires étaient dans une situation critique face à la hausse des importations. L'augmentation des dépenses publiques est relative essentiellement aux décisions du gouvernement pour appliquer son programme d'ajustement budgétaire par le biais de la politique de relance.¹

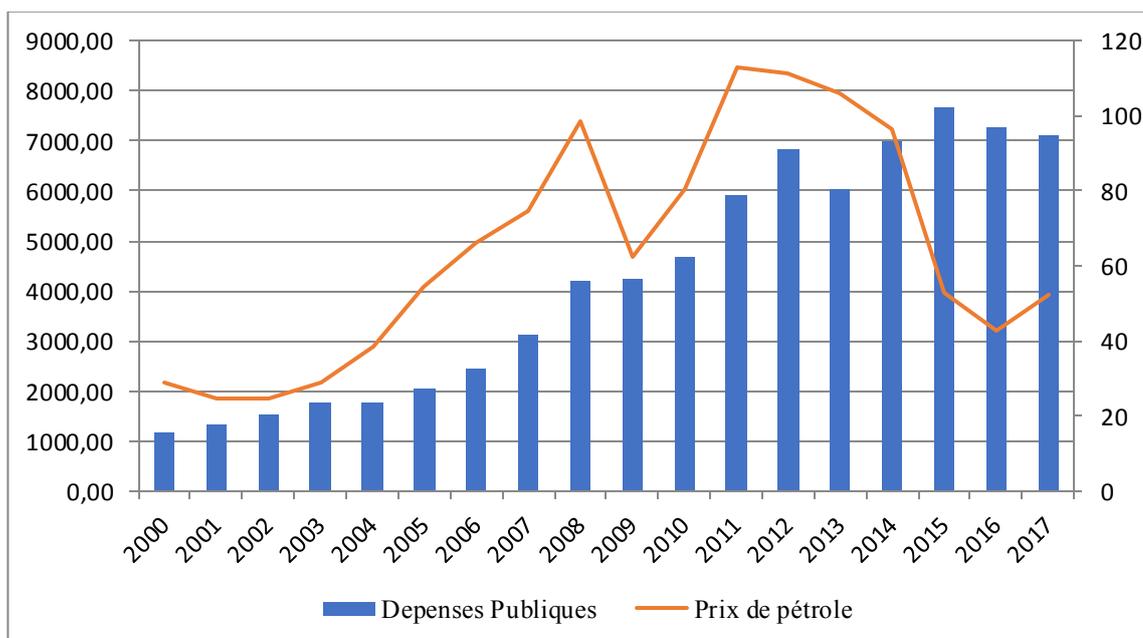
Suite à une hausse de plus de 30% des cours pétroliers entre 2010 et 2011, de même les dépenses publiques continuent à augmenter avec 21% passant de 4666,93 à 5930,40 milliard de Da. En revanche, avec la diminution continue des prix du pétrole, les dépenses publiques ont maintenu un niveau élevé avec un léger retour en 2013 (6024 milliard de Da contre 6844 milliard de Da en 2012). Cette réduction de dépenses n'a pas duré une longue durée où elle atteint un pic maximal en 2015 avec 7656.33 milliard de Da. A partir de cette année on constate que l'écart entre les prix de pétrole et les dépenses publiques est considérablement important vu que l'indépendance est remarquable on voit clairement des niveaux élevés de dépenses contre des prix du pétrole assez faibles. Dans ce cas les dépenses publiques ne peuvent être financées que par les revenus hors hydrocarbures qui sont relativement modestes dans l'activité économique en Algérie, ceci pourra affecter l'économie future en entraînant des déficits progressifs.² L'amplification des dépenses et les déficits budgétaires successifs affirment que l'Algérie a adopté une politique expansionniste. Cependant, les répercussions sur les soldes budgétaires s'avèrent néfastes. « Cette situation

¹ Benabed, M et Benaissa, A. (2016) , “ Les effets des fluctuations des prix de pétrole sur le solde budgétaire en Algérie, au sein de la crise d'endettement souveraine européenne ” .Aggregates Of Knowledge Magazine. Volume 2, Numéro 1, P 11.

² Boudia, M., Fakhari, F., & Zebiri, N. (2017). “La Crise Économique Actuelle en Algérie entre les Fluctuations des Prix de Pétrole et l'Exploitation des Potentialités Disponibles pour la Réalisation du Décollage Économique: Étude Analytique ”. Journal of Economic and Financial Research, 468(6084), P 896.

budgétaire conjuguée à la contraction de la fiscalité pétrolière pourrait compromettre la stabilité économique et mener le pays vers la faillite », la diminution des cours pétroliers marquée dans ces dernières années a provoqué des déficits budgétaires qui sont expliqués globalement par les évolutions des dépenses¹.

Figure 12. L'évolution comparée entre les dépenses publiques (milliard de Da) et les prix de pétrole (\$)



Source. Ministère de finance, ONS, CNES et le Bulletin statistique annuel de l'OPEP.

4.3.2. Les recettes budgétaires

Les revenus du secteur des hydrocarbures représentent environ les deux tiers des recettes budgétaires, et ont permis d'accroître les dépenses courantes en assurant la stabilité sociale, ces revenus ont contribué à programmer les plans d'investissement à grande échelle. En terme fiscal, les recettes fiscales dépendent de l'excès des recettes des hydrocarbures. Avec une part moyenne de 52% des recettes totales entre 2000 et 2014, la contribution des prélèvements obligatoires sur les hydrocarbures dans les dépenses publiques représente environ 40%. Par conséquent, l'Algérie a pu adopter une politique expansionniste en tirant des excédents budgétaires systématiques. Cependant, ces dernières années la tendance s'est inversée, il y a un accroissement de dépenses liées à la masse salariale qui a excédé les recettes fiscales des hydrocarbures, ceci reflète les engagements du pouvoir public et leurs

¹ Touati, K et Bennai ,M., (2017), “ La chute des prix de pétrole et problématique de financement du déficit budgétaire en Algérie ”. Revue d'Economie et de Statistique Appliquée ; Volume 14, Numéro 2. P 03.

efforts pour préserver la stabilité sociale tout en ignorant les appels aux réformes économiques et politiques.¹

La fiscalité pétrolière représente une part importante de l'ensemble des recettes fiscales, passant de 840,6 milliards Dinar à 916,4 milliards de dinars en 2001 et 2002 respectivement pour ensuite tomber à 836,1 milliard de Da. Les ressources tirées de la fiscalité pétrolière ont connu une évolution de 3,1% entre 2003 et 2004. En 2005, ces recettes ont touché les 899 milliard de Da avec une contribution de 76,3% des recettes publiques contre 70,4% en 2004. La source de ces chiffres revient aux augmentations des prix de pétrole qui ont permis d'expliquer la structure de ces recettes. Après une année, la croissance en volume de la fiscalité pétrolière a augmenté avec seulement 1,9%. En 2007, on ne voit pas un grand changement où le produit de la fiscalité pétrolière a gardé le même niveau en raison d'une part à la variation positive en volume des exportations des hydrocarbures de plus de 2,5% (voir la figure 13) et d'autre part à l'appréciation du taux de change algérien 2,7%².

En 2008 on remarque une augmentation rapide des recettes fiscales des hydrocarbures soit un taux d'accroissement de 43%, ceci a permis d'accroître aussi les recettes fiscales passant de 1900,30 milliard de Da en 2007 à 2822,80 milliard de Da en 2008. Dans ce cas on fait référence à l'augmentation des exportations totales ainsi que les exportations des hydrocarbures où elles enregistrent des niveaux assez élevés (voir la figure 13).

Jusqu'à l'année 2009, on constate clairement que les recettes budgétaires restent dépendantes du produit de la fiscalité pétrolière sa part dépasse les 55% dans le total des recettes fiscales. En revanche la fiscalité ordinaire ne contribue qu'avec une modeste part dans l'ensemble des recettes.

A partir de 2010, on remarque que la fiscalité ordinaire dépasse progressivement la fiscalité pétrolière, revenant à la figure 10 lorsque le PIB hors hydrocarbures enregistre des taux de croissance positifs contre le déclin du secteur des hydrocarbures qui atteignaient des taux négatifs. En 2010 et 2011 l'écart s'est réduit, à cause de la reprise des prix de pétrole qui ont dépassé les 100 \$ par baril.

¹ Groupe de la Banque Mondiale; (2016), Op cit. P 14.

² Tani, Y. A., (2013), Op cit. P 47.

Un tel retour du produit de la fiscalité pétrolière rend la politique fiscale algérienne tributaire à la volatilité des prix du pétrole, la diminution de ces prix a provoqué la baisse des revenus des hydrocarbures, passant de 14.3% du PIB à 10.4% entre 2015 et 2016 (respectivement). Par ailleurs, les recettes de la fiscalité ordinaire ont continué à progresser elles représentent 16.5% et 19.1% de la richesse nationale en 2015 et 2016. En outre, le ralentissement des ressources de la fiscalité pétrolière entraîne un « quasi-épuiement » de l'épargne du Fonds algérien de Régulation des Recettes (FRR), en 2009 sa part dans le PIB a passé de 43% en 2009 à seulement 4.2% en 2016. Par conséquent, les décideurs de la finance publique ont procédé des réformes pour la lutte contre le déclin des recettes ; la loi de finance 2016 stipule sur la diminution de 9% des dépenses et une hausse de 4% des recettes publiques fondée sur l'augmentation de 36% des prix des carburants, un relèvement d'une part : de la taxe sur les carburants et l'électricité et d'autre part des droits d'immatriculation de véhicule.¹

La graphique (figure 13) ci-dessous montre une légère augmentation des recettes pétrolière en 2017, en raison de l'évolution des prix du pétrole ainsi que la production, le prix nominal du pétrole (Brent) a atteint 52.51 \$ en 2017 contre 42.5 \$ en 2016, et la production pétrolière s'est augmentée avec 7% pendant la première moitié de l'année 2017. Alors, la fiscalité pétrolière a augmenté de 13% entre 2016 et 2017, ce qui a entraîné une hausse des recettes fiscales passant de 5011.58 à 5612.04 milliards de Da. Cette hausse des recettes a été aussi causée par la hausse des revenus du secteur hors hydrocarbure (voir figure 13), passant de 3329 à 3680.5 milliards de Da.

En général, cette croissance est basée essentiellement sur la relance de l'activité dans le secteur hors hydrocarbures, et par une augmentation considérable des dividendes et paiements d'intérêts tirés à travers les ventes de la monnaie étrangère. Concernant l'augmentation de la fiscalité ordinaire pendant ces dernières années revient essentiellement à deux facteurs fondamentaux :²

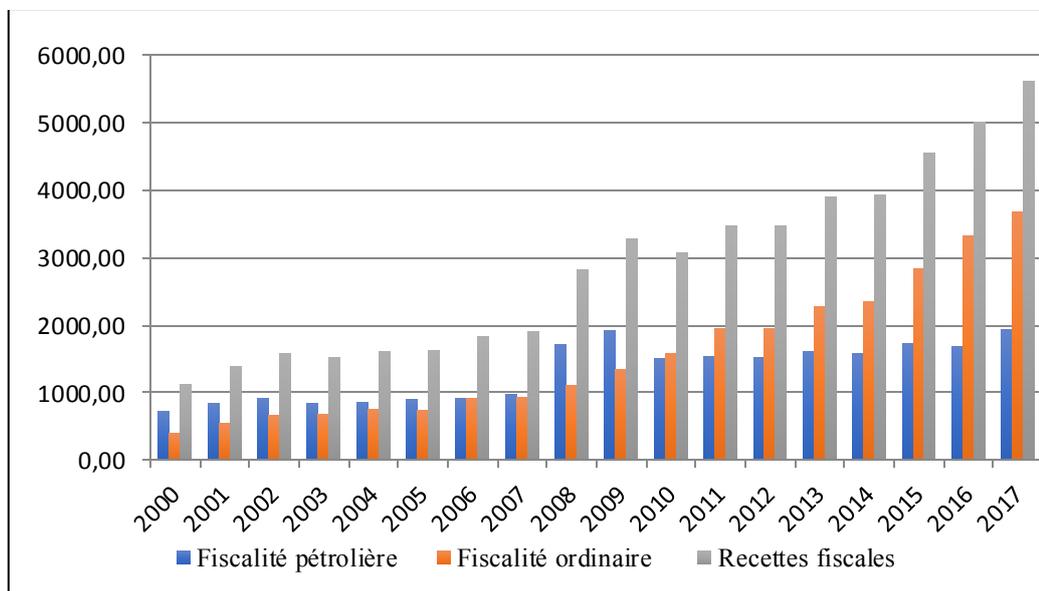
- La hausse des taux d'imposition (la TVA s'est augmentée de 14% à 19% pour la majorité des produits).

¹ Groupe de la Banque Mondiale; (2017a), "Rapport De Suivi De La Situation Économique De L'Algérie : Améliorer les résultats éducatifs afin de développer le capital humain, de réduire le chômage des jeunes et de repousser la frontière des possibilités de production"; Printemps 2017. P 03.

² Groupe de la Banque Mondiale; (2017b), "Rapport De Suivi De La Situation Économique De L'Algérie : Concevoir un programme efficace et durable pour le financement du logement social afin de promouvoir la prospérité partagée"; Automne 2017 . P 12.

- Les taux de croissance du PIB hors hydrocarbures ont enregistré des valeurs positives élevées comparant avec le PIB du secteur des hydrocarbures (voir figure 11).

Figure 13. La part de la fiscalité pétrolière et ordinaire dans les recettes fiscales.



Source. Ministère de finance, ONS et CNES

4.4. Les exportations

A partir du graphique ci-dessous on constate une forte dépendance de l'économie algérienne envers ses hydrocarbures. Du fait que les exportations du secteur des hydrocarbures représentent la quasi-totalité de l'ensemble des exportations des biens et services, par conséquent la figure 14 montre que ces exportations prennent la même tendance le long de la période 2000-2018.

Entre 2000 et 2008, on remarque une croissance continue des exportations totales et des exportations des hydrocarbures en raison de la relance et l'augmentation successive des prix de pétrole, où il atteint en 2008 98,6 dollars / baril, par ailleurs la balance commerciale a enregistré un excédent de 2127.2 milliard de DA suite à une hausse de la valeur des exportations 5 298.0 milliard de DA soit une évolution de 895,8 milliard de DA.

En 2009, c'était la chute des niveaux d'exportations (3 525.9 contre 5 298.0 en 2009 et 2008 respectivement pour les exportations des biens et services, et 3 225.6 contre 4 954.0 pour les exportations des hydrocarbures), durant cette année, les exportations ont enregistré une croissance en volume négative de -10.1%, de même pour les hydrocarbures exportés - 9.8%. En outre, les déficits de la balance commerciale ont atteint -57.9 milliard de Da.

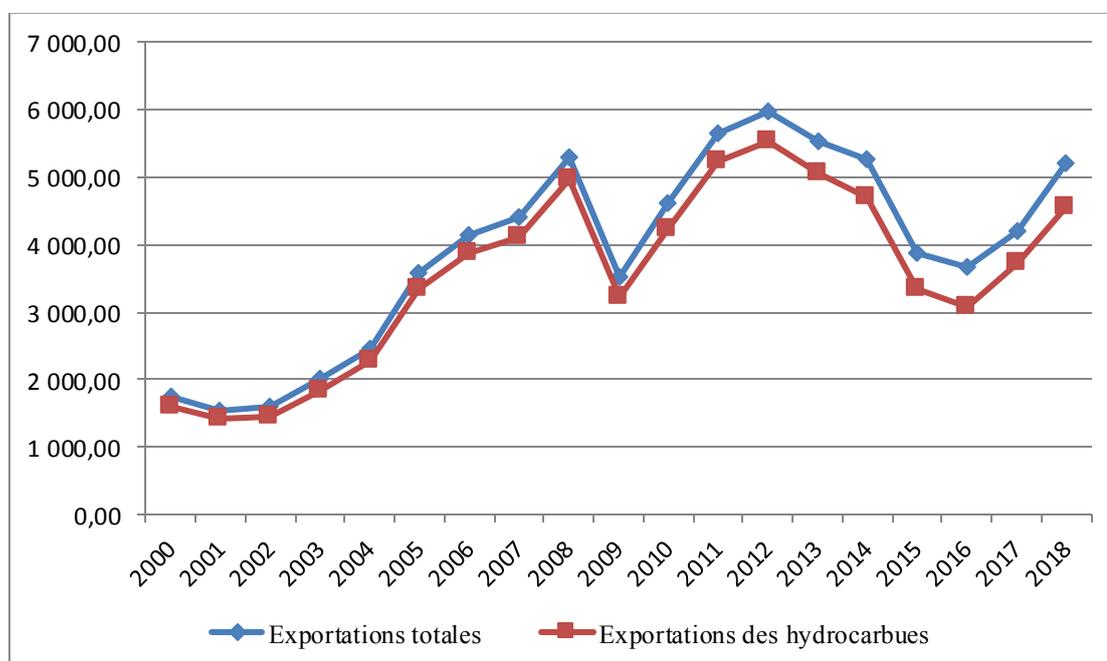
Alors, on peut dire que cette détérioration de chiffres revient essentiellement du choc pétrolier négatif marqué en 2009, soit une baisse de 37% des cours pétroliers.

A partir de 2010, on voit clairement un retour vers l'accroissement où en 2012 les exportations des hydrocarbures et les exportations totales ont atteint leurs valeurs maximales : 5 527.70 et 5 979.80 milliards de Da respectivement. En parallèle durant cette année, les prix de pétrole nominaux ont augmenté avec environ de 44% depuis 2009.

En 2016, les prix du pétrole ont atteint un niveau très bas par rapport aux années précédentes (42.8 \$), cette chute a été suivie par une diminution du volume des exportations ce qui a provoqué un déficit néfaste de -2483.8 milliard Dinar pour le solde de la balance commerciale.

Enfin, la variation de la demande externe pour le volume des exportations totales a été dégradée en 2018 comparée à 2017, passant de -6,0% à -4.3%, cette baisse revient à la diminution des quantités exportées en 2016 qui a créé un point de rupture pour expliquer les variations dans le volume d'exportations dans les années suivantes.

Figure 14. Les valeurs des exportations totales et exportations des hydrocarbures en milliard de DA.



Source. Les comptes économiques en volume de 2000 à 2014 et de 2015 à 2018 (ONS).

4.5. Le taux de change réel effectif (TCER)

La Banque Mondiale définit l'indice du taux de change réel effectif comme suit : « le taux de change réel en vigueur est le taux de change nominal en vigueur (une mesure de la valeur d'une devise face à une moyenne pondérée de plusieurs devises étrangères) divisé par un déflateur des prix »¹. Une hausse du taux de change effectif réel correspond à une dégradation de la compétitivité de la monnaie.

« Le TCER est défini comme étant le taux de change effectif nominal, rapporté aux prix relatifs de l'économie nationale et des principaux pays partenaires, qui permet de favoriser, simultanément, une croissance non inflationniste (équilibre interne) et un compte courant de la balance des paiements soutenable à long terme (équilibre externe) ».²

On voit clairement sur la figure 14 une appréciation du taux de change réel effectif dans le début des années 80, suite au choc pétrolier de 1974. En revanche, on voit une énorme dépréciation entre 1985 et 1986, à cause du contre choc pétrolier de 1986.

Les pouvoirs publics ont décidé de ne pas tenir compte de l'augmentation favorable de taux de change réel d'équilibre, ceci a entraîné une accumulation des réserves internationales (135 milliard de \$ en 2008 soit 37% du PIB).³

La crise financière internationale (2008) a influencé sur les fondamentaux de l'économie algérienne, les cours pétroliers ont connu un déclin de 37.7% passant de près de 99 \$ par baril en 2008 à 62,3 dollars le baril en 2009, cette chute des prix de pétrole a entraîné une baisse des recettes pétrolières (notamment dans les deux ans qui suivent). En revanche, le ratio (dépenses publiques / PIB) a évolué, passant de 37,9 % en 2008 à 42,6 % en 2009, enregistrant un déficit budgétaire (5,7 % du PIB) depuis 1999. Par ailleurs, l'inflation s'est élargie l'IPC atteint 5.3% en Algérie contre 1,6 % aux Etats-Unis et 1,7 %

¹ La Banque Mondiale (2019),. Indice du taux de change réel effectif.

<https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/PX.REX.REER?end=2018&locations=1WDZ&start=1980&view=chart>.

² Banque d'Algérie (2019) ; “ Régime de change, conduite de la politique de change et évolution du taux de change du dinar 2000-2018 ”. Rapport de la Banque Centrale. P 01.

³ Boucheta ;Y, (2013-2014) ; “ Etude des facteurs déterminant du taux de change du Dinar Algérien ” ; Thèse pour l'obtention de doctorat Es-sciences en Sciences Economiques Option: Finance. Université Abou Bakr Belkaid Tlemcen. Faculté des Sciences Economiques, Sciences de la gestion et des Sciences Commerciales. P 145.

dans les pays de l'Union Européenne. Tous ces indices mentionnés précédemment ont contribué à une dépréciation du taux de change réel algérien.¹

La dévaluation du dinar algérien entre 2014 et 2015 est causée essentiellement par l'effondrement du prix du pétrole passant de 96,30 à 52,7 de dollars, en ajoutant le déficit du compte courant extérieur soit 16.4% du PIB et un solde budgétaire déficitaire mesuré de 15.3% du PIB. « Ainsi, face au choc externe de grande ampleur et durable, le taux de change du dinar a joué, dans une large mesure, son rôle d'amortisseur, en l'absence de consolidation budgétaire »².

Rappelons que durant les années 2000, il y avait une augmentation considérable des cours pétroliers ce qui a conduit à une amélioration des termes d'échange ; sans avoir apprécié le TCER. La Banque Centrale algérienne a maintenu le dinar faible dans le but d'atteindre les objectifs suivants :³

- Encourager les compagnies étrangères à investir en Algérie.
- Inciter les exportations dans le secteur hors hydrocarbure.
- Convertir les revenus d'hydrocarbures de la devise étrangère vers la monnaie locale.

Une politique de stérilisation du surplus pétrolier adoptée par la Banque Centrale est la cause d'une telle tendance du TCER affichée dans la figure 15 au-dessous ceci n'indique pas une surévaluation de la monnaie domestique, autrement dit une dévaluation du dinar algérien.⁴

En effet, la Banque d'Algérie a étouffé l'excédent de la devise à travers des mesures de stérilisations pour l'objet de couper le canal de transmission entre le taux de change et la monnaie offerte.⁵

¹ Banque d'Algérie (2019) ; Op cit ; P 02-03.

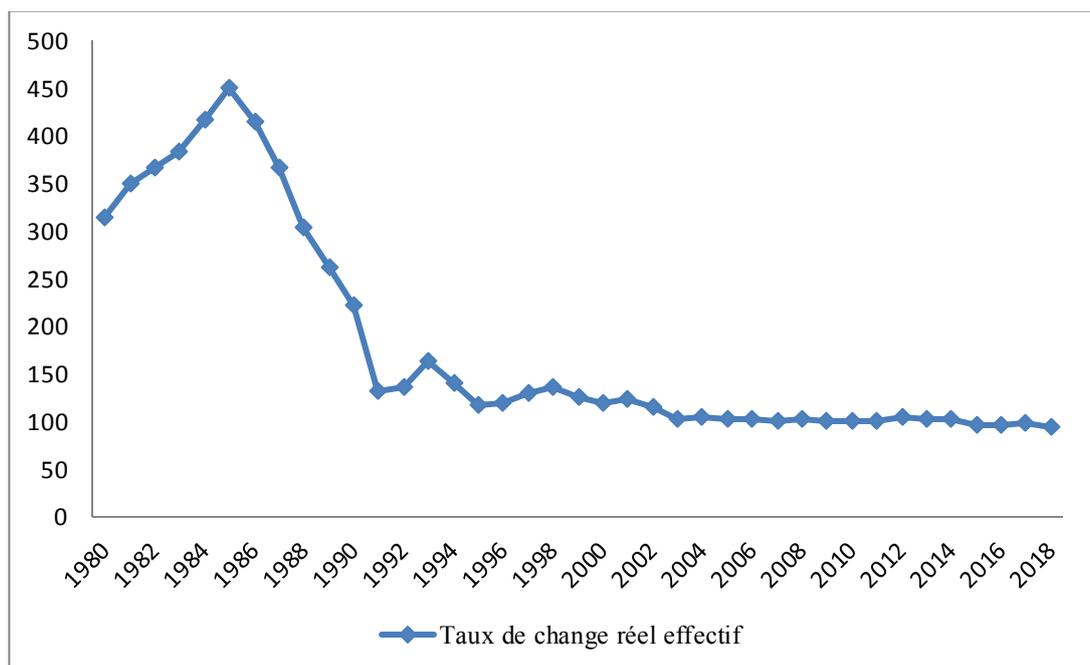
² Banque d'Algérie (2019) ; Op cit ; P 03.

³ Chikh-Amnache, S, (2015). " Le syndrome hollandais : aspects théorique et vérification empirique en référence à l'économie algérienne ", thèse de doctorat es sciences en science économique. Université Mouloud Maamri Tizi Ouzou. P 187.

⁴ Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. (2012). Op cit. P 77. Cité par : Chikh-Amnache Sabrina, 2015, Op cit, P 188.

⁵ Benabdallah Y. (2006) ; "Croissance économique et duch disease en Algérie", les cahiers du CREAD n° 75 pp 9-41. Cité par : Chikh-Amnache Sabrina, 2015, Op cit, P 188.

Figure 15. Le taux de change réel effectif de l'Algérie (2010 = 100)



Source. Banque Mondiale, Statistiques Financières Internationales et Fonds Monétaire International.

En effet, en termes nominaux et réels le dinar s'est considérablement déprécié, le taux de change nominal et réel sont tributaires aux volatilités des prix de pétrole, depuis le deuxième semestre de 2014, le dinar s'est déprécié de 31 % face au dollar, à cause de la diminution des prix de pétrole, et pour le TCER s'est déprécié d'environ 8%, dans la même période l'Algérie a connu une inflation supérieure comparant avec ses partenaires commerciaux. En 2017, les taux de change réel et nominal se sont dépréciés à 8% et 10% respectivement à cause des volatilités du dollar par rapport à la monnaie locale des partenaires commerciaux de l'Algérie.¹

D'une manière globale, l'étude du taux de change algérien a pris plusieurs débouchés, afin de confirmer ou infirmer la dépendance envers le secteur pétrolier, et aussi pour analyser l'existence d'une forte appréciation, à titre d'exemple :

¹ Fonds Monétaire International, (2018), "Algérie Rapport Des Services Du FMI Pour Les Consultations De 2018 Au Titre De L'Article IV ". Rapport du FMI No. 18/168. P 54.

Hammadache (2012) a utilisé la méthode du taux de change d'équilibre, où il a mentionné des désajustements du TCR et une surévaluation comparant à la valeur d'équilibre, ceci est apparait clairement dans les années 2000¹.

Il y a ceux qui lient l'appréciation du taux de change réel avec l'inflation, Jbir et Ghorbel (2011) ont montré que l'économie algérienne est affectée par l'appréciation du taux de change réel à court terme, en utilisant des données trimestrielles dans la période 1995-2007. La raison de cette surévaluation revient essentiellement à l'inflation induite par l'augmentation des prix pétroliers.² À cet égard, nous soulignons la politique de redistribution de la rente adoptée par l'État ce qui a déclenché des tensions inflationnistes via la hausse des salaires fonctionnaires.³

(Hausmann, Klinger, Lopez-Calix, 2010) ont affirmé qu'après 1986 le taux de change réel s'est massivement déprécié sans produire une quelconque diversification des produits exportés.⁴

5. La dépendance vis-à-vis les hydrocarbures est-elle préjudiciable ?

Les questionnements d'une vulnérabilité de l'économie pour les pays riches en ressources naturelles sont souvent posés, en raison de la faible croissance économique réalisée comparant avec les autres nations qui ne disposent pas de richesses, dont plusieurs études ont confirmé cet argument, citons par exemple : Sachs et Warner (1995⁵, 2001⁶), Auty (2001)⁷, Collier et Goderis (2007)⁸ ; dans ce cas on fait référence à la malédiction des ressources naturelles.

¹ Hammadache A., (2012), "Taux de change d'équilibre fondamental du dinar algérien", mimeo CEPN/Université Paris 13. P 12.

² Jbir R., Ghorbel S., (2011), "Oil Price and Dutch Disease: The Case of Algeria", Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy, vol. 6, n° 3, pp. 280-293.

³ Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. (2012). Op cit. P 77

⁴ Hausmann R., Klinger B., Lopez-Calix J., (2010), "Export Diversification in Algeria " in Lopez- Calix J., Walkenhorst P., Diop N. (dir.) Trade Competitiveness of the Middle East and North Africa, Washington D. C., World Bank, pp. 63- 102.

⁵ Sachs J., Warner A., (1995), " Natural Resource Abundance and Economic Growth", NBER Working Paper n° 5398, décembre, 54 p.

⁶ Sachs J., Warner A., (2001), "The Curse of Natural Resource", European Economic Review, vol. 45, n° 4-6, pp. 827-838.

⁷ Auty R., (2001), "Resource Abundance and Economic Development", Helsinki/New York, World Institute for Development Economics Research/Oxford University Press.

⁸ Collier P., Goderis B., (2007), " Commodity Prices, Growth, and the Natural Resource Curse: Reconciling a Conundrum ", CSAE Working Paper, P 41.

Cependant, il existe quelques études qui ont peu relativisé ces résultats comme : Stijns (2005)¹ et Lederman et Maloney (2007)².

Depuis la fin de la première Guerre mondiale la plus part des pays en voie de développement n'ont pas pu profiter de leurs ressources énergétiques, Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. (2012) soulignent deux spécificités de ces ressources qui pourraient causer des effets néfastes sur l'économie de ces pays :³

- a. En premier volet, les ressources naturelles doivent être extraites à un coût plus faible que leur valeur de marché, en outre elles n'ont pas besoin d'être produites. « La génération de la richesse par les ressources naturelles peut se faire indépendamment des autres processus économiques et être en quelque sorte enclavée », il faut aussi neutraliser le contrôle des institutions politiques.
- b. En deuxième volet, on met en valeur la spécificité des ressources non renouvelables, c'est dangereux de mettre une telle ressource comme étant une source principale de revenu du pays.

5.1. Les caractéristiques et les défis d'un pays rentier

Les pays qui dépendent des hydrocarbures ont quelques caractéristiques économiques, notant :⁴

- Leurs réserves des hydrocarbures sont épuisables.
- Les prix des hydrocarbures sont incertains et volatils.
- Le secteur en plein essor (hydrocarbures) est une enclave séparée du reste des secteurs.
- Les revenus des hydrocarbures sont souvent la principale source des recettes budgétaires globales.

Il y a aussi autres caractéristiques institutionnelles :⁵

- Le climat des affaires et les contraintes liées au secteur privé.
- Les protections du marché local et la recherche de rente de la part des acteurs économiques et la corruption institutionnelle.

¹ Stijns J.-P., (2005), " Natural Resource Abundance and Economic Growth Revisited " , Resources Policy, vol. 30, n° 2, pp. 107-130.

² Lederman D., Maloney W., (2007), " Trade Structure and Growth " in Lederman D., Maloney W. (dir.), Natural Resources, Neither Curse nor Destiny, The World Bank/Stanford University Press, pp. 15-39.

³ Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. (2012). Op cit. P 74.

⁴ Floerkemeier; H., Mwase; N & Koranchelian; T (all MCD) (2005). " Algeria: Selected Issues ", February 2005 IMF Country Report No. 05/52. P 14.

⁵ Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. (2012). Op cit. P 75.

- La faible qualité des institutions et la faible performance du niveau de leur capital humain.

De ces caractéristiques particulières résultent les défis suivants dans une économie d'un pays rentier :¹

- L'utilisation efficace des recettes pétrolières et gazières.
- Durabilité de la politique budgétaire « *fiscal sustainability* » à l'égard d'une perspective d'un flux de revenus d'hydrocarbures limité et incertain.
- Transmission de la volatilité du secteur des hydrocarbures à l'économie non pétrolière par le biais de la politique budgétaire, ce qui nuit et fragilise le développement et à la croissance du secteur privé, réduisant la qualité des dépenses publiques ce qui entraîne un biais de déficit budgétaire.
- L'apparition du syndrome hollandais qui est lié à l'appréciation du taux de change réel, induit par d'importantes entrées de devises résultant des recettes d'exportation d'hydrocarbures.
- Problèmes de gouvernance et de la recherche de rente en raison de la concentration des revenus du secteur des hydrocarbures et de leur importance dans le budget de l'État.

Pour le cas d'Algérie, la prédominance du secteur des hydrocarbures a été un élément important pour façonner la structure et la gestion de l'économie algérienne.² Cette dépendance a affaibli les incitations pour le développement de la production des biens échangeables hors le secteur des hydrocarbures. Elle a erroné la structure fiscale en ignorant d'autres sources de revenus. Par conséquent, on est arrivé à une instabilité de la politique budgétaire où ses indicateurs sont influencés essentiellement par les volatilités des prix de pétrole (voir les figures 12 et 13), alors ces fluctuations des cours pétroliers internationaux sont transmises aux secteurs domestiques hors hydrocarbures. Les revenus volatils des hydrocarbures conduisent à créer des déficits budgétaires en vue de l'augmentation des dépenses publiques. La difficulté de convertir les ressources pétrolières en dépenses revient principalement d'une augmentation temporaire de ses revenus.³

¹ Floerkemeier; H., Mwase; N & Koranchelian; T (all MCD) . (2005). Op cit. P 14.

² Nashashibi, K. A., Alonso-Gamo, P., Bazzoni, S., Feler, A., Laframboise, N., & Horvitz, S. P. (1998). "Algeria: Stabilization and Transition to Market". (No. 165). International Monetary Fund.

³ Floerkemeier; H., Mwase; N & Koranchelian; T (all MCD) (2005). Op cit. P 05.

Par ailleurs, l'allocation des facteurs a été faussée, en nuisant les investissements ce qui fragilise l'activité du secteur privé.¹

Les transactions courantes restent tributaires des fluctuations des cours pétroliers, par exemple une légère diminution des prix du pétrole en 2014 plus le ralentissement de la production d'hydrocarbures ont provoqué des déficits importants des transactions courantes. En effet, l'Algérie n'a pas pu favoriser les exportations hors hydrocarbures afin de rétablir l'équilibre, ce n'était même pas impossible de réduire la demande de biens d'importation. En outre, une augmentation des prix du pétrole a réduit le déficit des transactions courantes (soit 12,3 % du PIB en 2017, contre 16,6 % en 2016).²

5.2. Le spectre du Dutch Disease en Algérie

Après l'indépendance, l'économie algérienne était basée sur l'agriculture et était peu industrialisée, après la création de SONATRACH l'Algérie a favorisé l'industrie pétrolière pour suivre la modernité et le développement économique. Suite aux chocs pétroliers de 1973 et 1979, l'industrie algérienne a connu un développement considérable avec un taux d'investissement important (en moyenne il a atteint 36,7 % du PIB avec une valeur maximale de 52,2 % en 1978). L'objectif à cette époque c'était le financement d'une industrialisation rapide via les revenus des hydrocarbures. Cependant, l'inconvénient d'une telle stratégie était l'orientation vers l'importation pour satisfaire les besoins du marché national, en effet les limites d'un contre choc pétrolier de 1986 s'appariaient avec la chute des cours pétroliers ainsi que la dévaluation du dollar. Toutefois, la faiblesse de l'économie algérienne se manifestait et la dépendance à un secteur pétrolier très volatile menace la stabilité économique du pays, « s'ensuit alors une désindustrialisation inéluctable », en outre, la contribution de l'industrie du secteur hors hydrocarbures dans le PIB est passée de 16.39 % à seulement 5.2% en 1988 et 2008 respectivement. En premier temps on remarque que l'Algérie n'est pas « *stricto sensu* » sous les conditions d'un syndrome hollandais tel que vécu par les Pays Bas (voir section 1 chapitre III du partie I), on voit clairement une transition économique d'une économie très peu industrialisée à une utilisation de la manne pétrolière afin de créer l'industrie. C'est important de mesurer la présence des mécanismes par lesquels apparaît le syndrome hollandais après l'ouverture économique de 1988.³

¹ Floerkemeier; H., Mwase; N & Koranchelian; T (all MCD) (2005). Op cit. P 05.

² Fonds Monétaire International, 2018, Op cit. P 53.

³ Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. (2012). Op cit. P 76-77.

Après 1988, l'industrie algérienne était presque négligeable, elle dépend essentiellement des produits importés comme un intrant dans le processus de production pour satisfaire le marché intérieur. L'investissement public était destiné vers le secteur des hydrocarbures au détriment de l'industrie manufacturière qui s'est sensiblement pâtie.¹ En revanche, après le boom des années 2000 les prix d'immobilier ont augmenté, ici on peut dire qu'il y avait une surévaluation des biens non échangeables. En ajoutant la désindustrialisation et la nature de la structure productive qui empêche la diversification des exportations. Il s'agit de la manifestation des symptômes du syndrome² (pour plus de détails sur le syndrome hollandais voir le chapitre III de la partie I).

Les effets néfastes de Dutch disease peuvent être minimisés et contrôlés en Algérie en adoptant une gestion de la politique budgétaire appropriée des recettes des hydrocarbures. Étant donné une industrie pétrolière essentiellement orientée vers l'exportation située dans des zones reculées, avec un capital élevé et une faible intensité de main-d'œuvre, dans ce cas le secteur des hydrocarbures a de fortes caractéristiques d'enclave. Une hausse des prix internationaux des hydrocarbures n'affecte pas directement la demande domestique où la grande partie de l'évolution des revenus pétroliers d'exportation revient d'une manière directe au gouvernement. Alors, le principal canal de transmission à l'économie des secteurs hors hydrocarbures est les dépenses publiques.³

5.3. Le facteur de désindustrialisation en Algérie :

En Algérie un secteur pétrolier en plein essor était la cause d'un ralentissement dans l'activité des secteurs hors hydrocarbures qui s'appelle « le secteur secondaire », alors dans cette partie on va élucider quels sont les éléments qui contribuent à mettre le secteur d'industrie non pétrolière dans une situation pénible.

Une croissance volatile et désindustrialisante se manifeste depuis 2000, à cause d'une reprise du secteur des hydrocarbures (jusqu'à 2006) et une demande publique captée par le secteur de BTPH enregistrant un pic de 13% en 2006 (voir le tableau 03). Cependant, l'industrie hors hydrocarbures ne représente qu'une part marginale dans le PIB (2.8% en 2006 contre 2.5% en 2005 et 1.9% en 2004), en outre, des taux de croissance sectoriels variaient entre -19,2 % pour les industries des cuirs et chaussures et 15,1 % pour les mines et

¹ Benabdallah Y. (2006) ; Op cit.

² Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. (2012). Op cit. P 77-79.

³ Floerkemeier, H., Mwase, N & Koranchelian, T (all MCD); (2005). Op cit. P 18.

carrières. Sauf le secteur d'ISMME qui a profité de la demande publique, par contre le reste des secteurs d'industrie ont connu une croissance négative¹. Et pour l'agriculture sa contribution est aussi marginale notamment pendant ces dernières années (voir le tableau 03).

La désindustrialisation constitue un facteur de risque qui menace l'économie algérienne en restant confinée sous un contexte de fournisseur spécialisé à offrir les hydrocarbures au niveau du marché international, parmi tous les pays de la rive sud de la Méditerranée l'Algérie est la plus spécialisée², sans aucune diversification dans leurs produits exportés, d'où l'indice de concentration des exportations algériennes est le plus grand en Afrique et même dans le monde. En effet, la part des exportations des hydrocarbures dans la totalité des exportations a passé de 92 % en 1996 à 98 % en 2006³ (on voit clairement la même tendance de croissance ou décroissance entre les exportations des hydrocarbures et les exportations totales dans la figure 13 entre 2000 et 2018 ce qui confirme l'énorme contribution des hydrocarbures dans l'ensemble des exportations), les produits les plus exportés sont des produits brut et raffinés (pétroliers ou gaziers) alors leurs contributions dans l'exportation des hydrocarbures ont passé de 59 % à 73 % entre 1996 et 2006 (pour les produits bruts), et de 33 % à 25 % (pour les produits raffinés pendant la même période).⁴

L'identification de la désindustrialisation dans le secteur industriel hors hydrocarbures s'apparaît à plusieurs niveaux :

5.2.1. La situation financière des entreprises

En raison de l'application des réformes de stabilisation et le plan d'ajustement structurel (à partir des années 1994), les firmes industrielles qui font parties du secteur privé ont souffert d'une déstructuration financière délicate à cause de l'absence du soutien financier dirigé par l'Etat pour compenser les déficits financiers de ces compagnies. En ajoutant les dépréciations consécutives de la monnaie locale contre le dollar qui font

¹ Benabdallah, Y. (2009). "Rente et désindustrialisation". Confluences Méditerranée, (4), 85-100. P 71.

² Benabdallah ; Y et Boumghar ; Y, (2005). " Ouverture commerciale et compétitivité de l'économie : Un essai de mesure de l'impact des accords d'association sur les prix à la production et les prix à la consommation ", <http://www.femise.org>

³ Benabdallah, Y. (2009). Op cit , 95.

⁴ Benabdallah, Y. (2009). Op cit, 95.

augmenter les prix des produits importés ceci a entraîné une accumulation des charges de ces entreprises (soit plus de 60% des entrants est basé sur l'importation)¹.

Ces difficultés financières mentionnées au-dessus ont conduit à la fermeture de nombreuses entreprises vue que le secteur productif public était le plus visé². La preuve durant 4 ans (entre 1994 et 1998) 813 sur 815 des firmes font parties de ce secteur ont fait faillites : 443 sont des entreprises industrielles et 249 sont des entreprises de construction et de travaux publics, par conséquent c'était un licenciement de 212 960 d'employés. En outre la situation économique à cette époque est caractérisée par :³

- Un retour du niveau d'activité productive ;
- Une faiblesse de la productivité ;
- Une compression de l'effectif dans les secteurs manufacturiers hors hydrocarbures ;
- Une faillite et la panne de l'activité des entreprises qui en résultent des difficultés énormes.

5.2.2. Un retour massif de la production manufacturière

La production en volume du secteur industriel hors hydrocarbures a subi un ralentissement important, où elle a baissé de 27.7% entre 1989 et 1998, notant que la production du secteur primordial qui est l'ISMMEE a connu aussi un déclin de 51.1% dans la même période. Actuellement l'augmentation en volume de l'ISMMEE (selon les statistiques de l'ONS) est extrêmement faible, 0.7%, -0.3% et 1.7% en 2016, 2017 et 2018 respectivement, et pour l'industrie de cuire et chaussure soient 0.1%, -1.9% et 5.9% (durant les mêmes années), les diverses industries ont connu une production en volume très faible allant d'une valeur négative -11.7% à 1.6% et 2.8% (pendant les mêmes périodes). En 2016, on voit clairement une baisse importante du PIB hors hydrocarbure en parallèle à une augmentation considérable du PIB des hydrocarbures (voir la figure 11), en revanche le secteur hors hydrocarbures a marqué une dégradation pendant ces trois années 2016, 2017 et 2018 malgré la légère amélioration entre 2018 et 2019, la croissance de ce secteur reste toujours faible (sauf dans les années 2007 - 2015 voir la figure 11). Par conséquent, un retour tangible dans l'industrie manufacturière prouve un PIB hors hydrocarbure assez modeste.

¹ Chikh-Amnache ; S, (2015), Op cit, P 176-177.

² Zemouri, M. (2015). " La portée du succès du post-ajustement dans le cas de l'Algérie ". Revue des sciences économique et de gestion n° 02, P 54.

³ Chikh-Amnache S, (2015), Op cit, P 177.

Conclusion

A l'issue de cette section nous synthétisons les points les plus pertinents que nous avons élucidé, en essayant de donner une présentation générale au secteur des hydrocarbures vue son rôle important et indispensable dans l'économie algérienne :

Tout d'abord, nous avons exposé l'expérience historique de ce secteur : la découverte du pétrole, la nationalisation et la création du SONATRACH notant ses objectifs et comment elle a essayé d'élargir l'industrialisation dans le pays, cependant le contre-choc pétrolier de 1986 a met l'économie algérienne face à une crise financière à cause de la chute brutale des prix de pétrole, ceci a conduit le gouvernement a promulgué des lois afin de sortir de cette massive situation. En outre, un déficit de la balance commerciale et une pression sur la balance des paiements ont déclenché à cause du choc pétrolier de 2008. Au début des années 2013, il y'avait une diminution de la production pétrolière suivie par une progression constante de la consommation interne.

Les hydrocarbures algériens occupent une place importante dans le marché mondial, via ses réserves prouvées et ses exportations destinées par priorité à l'Europe occidentale (France, Italie et Espagne).

Etant donné le poids significatif du secteur des hydrocarbures, il faut mettre en évidence ses phases de développement sans avoir négligé le rôle du secteur hors hydrocarbures, pour mieux cerner ce point nous avons fait une analyse sectorielle de ces deux secteurs en fonction du temps, on a conclu que le secteur de BTPH contribue le plus à l'accroissement du secteur hors hydrocarbures au détriment de l'industrie en soulignant sur modeste contribution, ainsi que la croissance de l'agriculture s'est ralenti ces dernières années. Certes, le secteur des hydrocarbures a réalisé des taux de croissance importants, cependant il a soumis des périodes de récessions surtout pendant la période 2006-2014, cette phase est marquée par un retour de la production et une croissance de la consommation énergétique ce qui a entraîné des retards d'investissement pétrolier.

Un accroissement positif ou négatif des deux secteurs mentionnés précédemment conduit surement à une relance ou une dépression de la croissance économique totale de l'Algérie, c'est pour ça on a montré quelles sont les secteurs qui contribuent le plus à la richesse. Nous avons constaté que la période où le taux de PIB des hydrocarbures était négatif (2006-2014) ceci a diminué le taux de croissance algérien, donc ces taux légèrement

positifs ont été tirés essentiellement par un PIB HH élevé. Par contre, la période où les PIB H et PIB HH étaient positifs ceci fait augmenter la croissance du pays en enregistrant des taux de croissance élevés. Dans cet égard on peut dire que le secteur de boom affecte la croissance économique en Algérie positivement et négativement.

L'économie algérienne est tributaire de ses hydrocarbures, ceci nous a obligé de confirmer cette hypothèse à travers l'influence de ses prix et sa croissance sur quelques agrégats macroéconomiques :

- Commencant par les dépenses publiques on remarque clairement la même tendance entre les dépenses et les prix du pétrole, durant la période 2000-2014.
- Les recettes fiscales des hydrocarbures ont commencé à s'affaiblir face à la fiscalité ordinaire à partir de 2010, ici on fait référence à la croissance négative du PIB H dans cette période.
- Les exportations algériennes dépendent fortement des exportations des hydrocarbures, on a prouvé que ces deux indicateurs s'accroissent avec la même tendance. Dans ce cas on dit que notre base d'exportation est spécialisée et n'est pas diversifiée.
- Une augmentation des exportations fait augmenter l'entrée des devises, ce qui améliore les termes d'échange, toutefois le taux de change algérien n'a pas connu une surévaluation, grâce aux mesures de stérilisation adoptées par la Banque d'Algérie.

Enfin, il est clair qu'on a un secteur pétrolier en plein essor où la tendance de la croissance économique dépend de lui, ainsi que ses revenus sont l'origine des recettes budgétaires du pays et leurs exportations représentent plus que 95% des exportations totales. Par ailleurs, on a un secteur hors hydrocarbure qui contient un secteur de biens échangeables (l'agriculture et l'industrie) qui a connu un recul, et un autre de biens non échangeables (service et BTPH) ayant un caractère tertiaire et il est caractérisé par une contribution considérable dans le PIB HH avec une intensité de main d'œuvre. Cette répartition sectorielle fait référence à une manifestation du spectre du syndrome hollandais sous un cadre de désindustrialisation, et une augmentation de recettes d'exportation d'hydrocarbures qui entraînent une augmentation de dépenses pour les biens échangeables et non échangés, en outre, après le boom des années 2000 les prix d'immobilier en Algérie ont augmenté, il s'agit d'une surévaluation des biens non échangeables, tandis que le secteur des biens échangeables devient moins rentable et perd sa compétitivité internationale, où on trouve

incontestablement la part majoritaire des exportations sont des produits énergiques seulement.

Conclusion du chapitre I

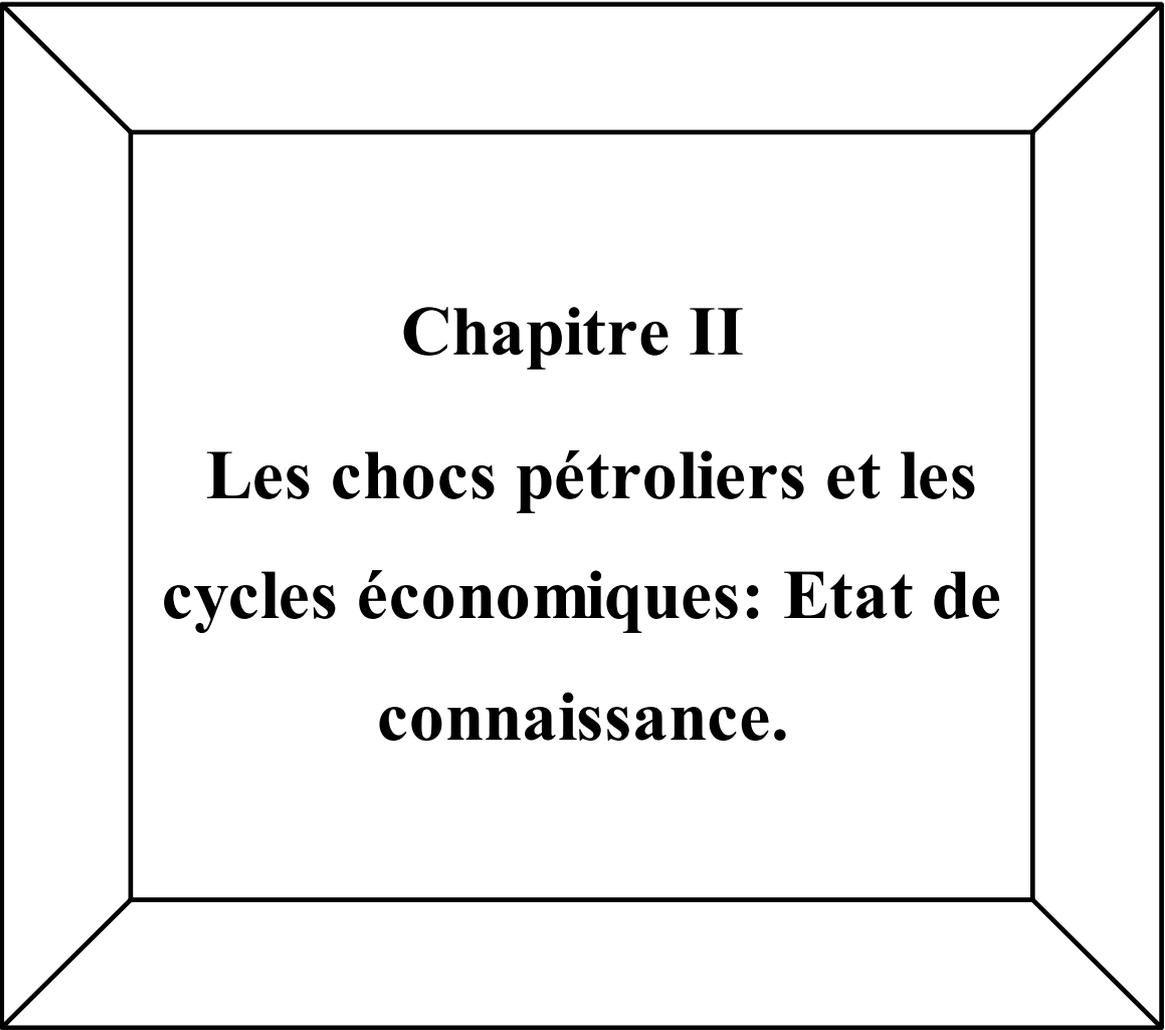
Ce chapitre introductif couvre essentiellement l'aspect théorique du secteur des hydrocarbures, son poids à l'échelle internationale et au niveau national.

Le pétrole et le gaz sont les produits d'hydrocarbures les plus importants en raison de leurs utilisations larges et illimitées en ajoutant les caractéristiques productives qui ont possèdent. Ces deux produits énergétiques vont être intégrés dans une chaîne d'hydrocarbure avant d'avoir été consommé directement, cette dernière est divisée en deux zones principales: en amont et en aval, la première inclue : l'exploration, la production, et la deuxième se concentre sur le raffinage et le marketing. En outre, ces opérations nécessitent une bonne gestion pour assurer la distribution des produits finis aux clients avec un meilleur prix et à un coût minimal.

C'est ce qui a été développé dans la première section de ce chapitre, commençant par la définition de la base des produits d'hydrocarbures, leurs processus d'exploration et de production, arrivant au management de la chaîne d'approvisionnement en pétrole et en gaz qui a pour objet la collaboration entre le fournisseur et le client.

La deuxième section consiste à savoir l'importance des hydrocarbures dans le monde, en détaillant : le développement de l'économie mondiale des hydrocarbures, l'analyse géopolitique où on a mentionné les meilleurs exportateurs et producteurs, bien que nous remarquons l'intersection de quelques pays comme : l'Arabie Saoudite, les Etats Unis, la Russie, l'Iran, l'Irak et l'Émirats Arabes Unies, ainsi que les pays importateurs dans le monde. Ensuite nous avons mis l'accent sur la demande et l'offre du pétrole et le rôle de l'OPEP dans la régulation de prix et d'approvisionnement.

La troisième section est spécialisée pour étudier le rôle des ressources énergétiques en Algérie, donnant une présentation du secteur des hydrocarbures et ses phases de développement ainsi que le rôle qui avait joué la SONATRACH. Le secteur des hydrocarbures constitue un secteur de boom dans l'économie algérienne, grâce à l'importance de ces ressources dans le budget de l'Etat et son poids dans l'exportation totale, ceci a créé une distorsion sectorielle, qui fragilise l'activité hors hydrocarbures visant notamment l'industrie manufacturière où leurs taux de croissance sont toujours modestes, ici il s'agit d'un effet de désindustrialisation qui fait partie des symptômes de syndrome hollandais.



Chapitre II

**Les chocs pétroliers et les
cycles économiques: Etat de
connaissance.**

Introduction du chapitre II

Après avoir connaître le rôle des hydrocarbures notamment le pétrole dans l'économie mondiale et nationale dans le chapitre précédent, ce chapitre est consacré pour comprendre les raisons pour lesquelles les chocs pétroliers provoquent l'économie des pays, par ailleurs nous allons étudier la tendance des cycles économiques et leurs influence vis-à-vis les chocs des prix du pétrole. Alors le présent chapitre est divisé en trois sections :

La première section portera sur l'analyse des effets macroéconomiques d'un choc des prix du pétrole, donc il est important de savoir les déterminants des cours pétroliers ainsi que les causes qui conduisent à augmenter les prix où à les diminuer.

Dans la deuxième section on va expliquer les incidences et les conséquences résultantes des chocs pétroliers de 1973, 1979 et 2008, à cet égard nous exposons les modes de fonctionnements économiques qui ont causé ces chocs en soulignant sur la situation de la croissance économique des pays industrialisés touchés par les augmentations massives des prix de pétrole, ainsi que les phases de récessions et le ralentissement productif, sans négliger le jeu de l'offre et la demande pétrolières et comment peuvent influencer directement à un effondrement ou à une hausse des cours de pétrole.

La troisième section s'articule sur l'analyse des différentes phases des cycles économiques : expansion, récession, croissance et déclin... L'objet de cette section est de connaître la relation entre un choc pétrolier et les cycles, sachant que les fluctuations des prix de pétrole peuvent affecter les cycles économiques. En outre, c'est important d'étudier une telle relation dans les pays riches en ressources énergétiques, basant sur l'hypothèse de la dépendance économique de ces pays vis-à-vis des hydrocarbures.

Section 01. Les effets macroéconomiques d'un choc pétrolier.

Cette section s'articule sur trois volets, en premier volet nous allons découvrir la définition d'un choc pétrolier ainsi qu'un contre choc pétrolier. En deuxième volet, mettant en lumière les déterminants des prix de pétrole aussi les raisons qui font augmenter ou baisser ces prix. En troisième volet, nous exposerons l'impact d'un choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques : l'inflation, la devise étrangère, la croissance économique, le marché de travail et les termes d'échanges.

1. Définition d'un choc pétrolier et contre choc pétrolier

1.1. Définition d'un choc pétrolier

Un choc pétrolier est défini comme une variation de prix du pétrole par rapport au prix du pétrole attendu par les consommateurs et les firmes, ils peuvent être définis aussi comme la composante imprévisible du prix du pétrole.

Le terme de choc pétrolier est également utilisé pour désigner des épisodes de prix du pétrole inhabituellement élevés (ou dans certains cas inhabituellement bas).

Une approche consiste à mesurer les chocs pétroliers dans le contexte d'un modèle économétrique en tant que mouvements du prix du pétrole qui ne peuvent pas être expliqués sur la base de données passées. Ces chocs du prix du pétrole sont également connus sous le nom « d'innovations » sur les prix du pétrole et peuvent être décomposés davantage en une demande de pétrole et des chocs d'offre de pétrole non corrélés entre eux.¹

Hamilton (1983) consiste à confirmer que les chocs pétroliers sont associés à des augmentations soudaines du prix du pétrole, Hamilton a étudié l'évolution du prix nominal du pétrole brut aux États-Unis entre 1948 et 1972.²

Les travaux de Hamilton en 1996³ ainsi qu'en 2003 ont proposé une autre notion de choc pétrolier. L'idée est qu'un choc pétrolier n'apparaît que dans la mesure où le prix du pétrole dépasse le prix du pétrole le plus élevé enregistré par les consommateurs et les

¹ Kilian, L. (2015), "Energy Price Shocks", The New Palgrave Dictionary of Economics DOI: 10.1057/978-1-349-95121-5_3008-1. P7.

² Hamilton, J.D. (1983), "Oil and the Macroeconomy since World War II," Journal of Political Economy, 91, 228-248

³ Hamilton, J.D. (1996), "This is What Happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship," Journal of Monetary Economics, 38, 215-220.

entreprises dans ces dernières années. Plus précisément, cette mesure de la hausse nette du prix du pétrole des chocs pétroliers est définie comme la variable suivante : $\max(0, p_t - p^*)$, où p_t désigne le prix actuel du pétrole et p^* représente le prix maximum du pétrole pour l'année précédente (ou, plus communément, pour les mois de l'année précédente). Dans ce cas, l'augmentation nette du prix du pétrole est prévisible sur la base de son propre passé.¹

1.2. Définition d'un contre-choc pétrolier

Si on suppose que le choc pétrolier soit défini comme l'augmentation des prix de pétrole, le contre-choc pétrolier est le contraire, il signifie une baisse brutale du prix du pétrole. D'où il intervient pour des raisons opposées à celle du choc.

Un contre choc pétrolier est dû par plusieurs facteurs et événements économiques et même politiques. Par exemple, la découverte du pétrole de schiste aux États-Unis, la diminution de la demande de pétrole, les cours détériorent aussi dans le cas où les différents acteurs du secteur du pétrole refusent de diminuer leurs quantités produites de barils, tous ces facteurs influent sur la baisse prolongée du prix du pétrole.

2. Les déterminants des prix dans le marché pétrolier

Les fluctuations des cours pétroliers font régulièrement les unes des médias. Les singularités du marché pétrolier rendent extrêmement difficile la prévision des prix du pétrole, soumis à des décisions stratégiques plutôt qu'à des mécanismes économiques.

Plusieurs acteurs sur les marchés mondiaux du pétrole (physiques, financiers) interviennent dans la formation des prix du pétrole. La formation des prix du pétrole est très complexe, due aux nombreux facteurs réels (quantité d'offre des pays exportateurs ou de demande provenant des économies émergentes, crises économiques et politique...etc.) et financiers (variation de taux de change, des taux d'intérêts, spéculation...etc.). L'explication de la formation des prix du pétrole et leurs fortes volatilités est rendue plus difficile par la complexité des interdépendances entre les marchés des hydrocarbures.

2.1. L'offre mondiale

Il faut savoir que les ressources pétrolières sont inégalement réparties : environ 60% des gisements pétrolifères à faibles coûts c'est-à-dire moins de 5 dollar / baril sont concentrés dans le Moyen-Orient, exactement dans les pays de Golfe. L'Arabie Saoudite est propriétaire

¹ Hamilton, J.D. (2003), "What is an Oil Shock?" *Journal of Econometrics*, 113, 363–398.

de 25% des réserves prouvées au niveau mondial, ces pays qui appartiennent à l'OPEP contrôlent 68% des réserves de pétrole. Par conséquent, les coûts de production sont les plus bas dans ces pays¹. Suite à la décolonisation des ressources pétrolière, en fonction des capacités de productions actuelles, des réserves, de la population et de l'évolution démographique. En ajoutant les décisions de l'OPEP en matière de production : les annonces de l'OPEP, tels que les changements des quotas de production, les prix ciblés ou des investissements dans la production, peuvent avoir des impacts immédiats sur les prix du pétrole d'où l'OPEP a fixé officiellement la bande de fluctuation du prix de baril entre 22 et 28 USD et établit un système de régulation 'automatique' de la production qui ne nécessite pas une réunion des pays membres. C'est ainsi que lorsque le prix du panier des bruts mondiaux est au-dessous de 22 USD le baril pendant dix jours consécutifs, l'OPEP peut décider de réduire sa production de 500.000 baril/jour. Inversement, si les cours sont au-dessus de 28 USD, l'OPEP peut décider d'augmenter sa production.

2.2. La demande mondiale

Les chocs pétroliers ont été causés par des hausses importantes de la demande mondiale du pétrole. L'incidence sur la demande mondiale dépend de la dépense des recettes supplémentaires des pays exportateurs de pétrole. En effet, avant le premier choc pétrolier, la demande a augmenté à un taux annuel moyen de 8.2%, en passant de 31 millions de barils/jour vers 58 millions de barils/jour, et on a connu des nouvelles augmentations qui précèdent le second choc pétrolier, dont le rythme de progression a atteint les 3.1 % par an, soit une augmentation moyenne de 1.9 millions de barils/jour. La hausse de la consommation du pétrole contribue à la hausse des cours du pétrole, surtout lorsque le niveau de la production stagne. A l'inverse, la demande du pétrole s'affaiblit en période de ralentissement économique.

2.3. Facteurs exogènes

Il s'agit des facteurs politiques et des facteurs climatiques. Dans le cadre climatique, les facteurs liés aux aléas atmosphériques, la météo saisonnière influence sur les prix du pétrole. En été, la consommation d'essence augmente durant la saison des voyages. Les hivers froids peuvent provoquer une demande accrue d'huile de chauffage, causant une augmentation des prix.

¹ Meritet, S ; (2007), "Déterminants des prix des hydrocarbures", publication au niveau de l'Institut Jacques Delors, <http://institutdelors.eu/publications/determinants-des-prix-des-hydrocarbures/> . P 04.

Dans le cadre politique, il s'agit de l'instabilité géopolitique au Moyen-Orient qui détient 60% des réserves mondiales (les conflits en Iraq, la crise du dossier iranien), ainsi que des tensions sociales du Nigeria, des grèves en Venezuela et en Norvège. Le surcroît de ces aléas géopolitiques entretient forcément des risques d'interruption des approvisionnements pétroliers, ce qui cause l'instabilité au niveau de l'offre et produit l'augmentation des prix du pétrole brut.

2.4. Raisons de la baisse du prix du pétrole

La baisse du prix de pétrole est faite à cause des raisons suivantes ¹

- La faible croissance économique en Europe, où la crise financière et les politiques d'austérité budgétaire plombent l'activité économique, est également un facteur aggravant.
- La stratégie délibérée de l'Arabie saoudite de ne pas réduire sa production pour soutenir les prix explique également leur effondrement. L'ajustement de sa production conduit à maintenir un certain équilibre entre l'offre et la demande afin de stabiliser le prix à un niveau souhaité.
- La financiarisation du marché pétrolier joue probablement aussi un rôle dans l'ampleur de la chute du prix du pétrole. Ainsi, la hausse du dollar sur le marché des changes tend à pousser le prix du pétrole à la baisse.

2.5. Perspectives sur l'évolution du prix du pétrole

Les prix de pétrole augmentent pour les raisons suivantes :

- Selon le FMI en juin 2015, le prix devrait demeurer au niveau atteint début 2015 (soit autour de 60 USD/baril) jusqu'en 2020, même si d'importantes fluctuations sont à prévoir.²
- L'Agence internationale de l'énergie (AIE) a publié des prévisions en août 2015 « Oil Market Report », 12 août 2015, que le surplus du pétrole sur les marchés mondiaux restera approximativement un dépassement de production de l'OPEP par rapport à son quota officiel, à moins que la production ne se réduise, mais aucun signe ne va en ce sens.³

¹ Groupe De Recherche Et D'Information Sur La Paix Et La Sécurité. (2015). " Impact de la baisse du prix du pétrole sur les pays producteurs d'Afrique équatoriale (Cameroun, Congo-Brazzaville, Gabon et Guinée équatoriale) ". Etude Prospective Et Stratégique. Bruxelles 25 septembre. P 04.

² Fond Monétaire International. <https://www.imf.org/external/french/index.htm> consulté le 16/01/2019.

³ International Energy Agency. <https://www.iea.org/> consulté le 16/01/2019.

- « Pour l’instant, l’Arabie saoudite, le Koweït et les Émirats arabes unis, qui peuvent faire le gros dos avec leurs réserves financières considérables, jugent préférable de laisser le marché trouver seul son point d’équilibre, à la différence de l’Iran, du Venezuela ou de l’Algérie, qui souhaiteraient plus de volontarisme »¹.
- Le marché du pétrole est cyclique. Lorsque le prix baisse, les investissements ralentissent, ce qui se traduit, au bout de quelques années, par une baisse des capacités de production, laquelle entraîne une baisse de l’offre et donc une hausse des prix.

3. Les effets d’un choc pétrolier sur les agrégats macroéconomiques

Le pétrole reste un produit de consommation intermédiaire important dont les firmes ne peuvent se passer ainsi qu’une consommation finale des ménages, particulièrement pour les besoins de transport. Les volatilités de son prix peuvent toucher quasiment les acteurs de l’économie que ce soit dans les pays exportateurs ou importateurs du pétrole. L’impact d’un choc pétrolier est d’ordre macroéconomique.

3.1. Le choc pétrolier et l’inflation

Selon l’INSEE, l’inflation se traduit par l’augmentation durable du niveau moyen des prix ce qui résulte la perte du pouvoir d’achat et même la perte de valeur des unités de monnaie, donc ce phénomène inflationniste frappe l’économie nationale d’un pays dans son ensemble.²

L’augmentation des prix du pétrole provoquent massivement l’inflation par le transfert des fonds qui s’opère entre les pays importateurs et exportateurs du pétrole. En fait, dans le cas où des pays producteurs du pétrole utilisent cette source énergétique dans leurs processus de production, donc, toute évolution des cours pétroliers amène à l’élévation des prix des biens et services ce qui crée une inflation dans l’économie des pays qui importent le pétrole. Les variations des prix du pétrole ont par conséquent des répercussions considérables sur le niveau général des prix et constitue une menace sérieuse contre le développement économique mondiale.³

¹ Comme le note Francis Perrin, ancien rédacteur en chef de Pétrole et Gaz Arabes .Jeune Afrique, 2 février 2015.

² Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques. www.insee.fr consulté le 17/01/2019.

³ Boudia ; M , Fakhari ; F , Zebiri :N, (2017) . “The current economic crisis in Algeria between the fluctuations of oil prices and the exploitation of the potentialities available for the realization of the economic take-off - analytical study-” . Journal of Economic & Financial Research .Volume 4/ Issue 2 ISSN: 2352– 9822. P 888.

3.2. La relation entre le choc pétrolier et le Dollars

Les travaux empiriques ont montré que les volatilités des taux de change du Dollar ont un impact très important sur la production mondiale du pétrole, sa dévaluation conduit à une augmentation de la demande du pétrole et réduit sa production, ce qui résulte un choc pétrolier ¹. Au niveau financier, le pétrole est considéré comme un actif financier dans un contour de spéculation intense dans la période qui explique la hausse des prix. On peut dire que, la corrélation entre le prix du pétrole et le dollar est négative car il s'agit d'un produit de base ou un capital financier qui influence fortement sur le dollar, par conséquent, dans le cas d'un choc pétrolier, le dollar baisse dans le marché et quand le dollar s'apprécie, le pétrole aura tendance à baisser sur le marché.

3.3. La relation entre le choc pétrolier et la croissance économique

Le pétrole est la ressource naturelle la plus appropriée aux diverses activités économiques, elle offre aussi des options pour promouvoir le développement économique. En cas où leurs prix augmentent, ce choc mène l'économie du pays exportateur à financer les investissements et acquérir de nouveaux matériaux et il permet de financer les différents programmes de relance économique et de réduire la dette extérieure du pays, ceci conduit à augmenter la productivité et aboutir à une croissance économique d'où l'enregistrement des taux élevés des produits intérieurs bruts à partir des recettes pétrolières, donc le rapport entre le choc pétrolier et le progrès économique est d'autant non négligeable.

3.4. L'impact sur le marché du travail

Dans les pays importateurs, la hausse des prix du pétrole influence négativement sur l'emploi et les salaires, elle peut diminuer la demande de travail ce qui rend l'emploi moins rentable. Certes, l'augmentation des prix pétroliers fait émerger de nouveaux types d'emplois dans des activités nouvelles pour adopter autres technologies énergétiques de substitution. Cependant, les complémentarités dans l'exploitation du pétrole et du travail l'emportent globalement sur ces substitutions. L'évolution des cours du pétrole réduit aussi l'offre de travail. Pour un coût du travail identique pour les entreprises, la consommation des carburants diminue le pouvoir d'achat des ménages. Par conséquent, cela les incite à être

¹ Houssam al-Din ; M. (2008). "La spéculation sur les prix internationaux du pétrole et son impact sur les pays arabes", Journal de la réforme économique, centre des projets internationaux privés, n ° 20, la chambre de commerce américaine à Washington. P 30.

plus exigeantes en matière de salaires. Un choc pétrolier tend, dès son impact, à réduire les salaires réels pour la simple raison que les salaires nominaux sont souvent fixés pour un an alors que l'augmentation du prix du pétrole réduit le pouvoir d'achat et qu'elle se transmet rapidement aux autres prix.¹

Par ailleurs, Rotemberg et M. Woodford 1991² ont souligné qu'il existe une pression supplémentaire s'exerce sur les salaires réels. Les marges de profit tendent à être contracycliques. Elles progressent pendant les phases de ralentissement économique et permettent ainsi aux firmes de préserver la rentabilité du capital.³

Dans les pays exportateurs du pétrole, généralement, une hausse des prix de pétrole a un effet positif sur le taux de chômage ce qui entraîne sa diminution et donc la création d'emplois, à partir de l'exploitation des recettes pétrolières.

3.5. L'impact de choc pétrolier sur les termes de l'échange

L'effet des variations des prix du pétrole sur l'activité économique résulte du transfert du pouvoir d'achat entre les pays importateurs et les pays exportateurs de pétrole. Le volume de pétrole exporté dépend de l'intensité pétrolière dans le processus de production et de l'élasticité de la demande par rapport aux prix pétroliers dans les pays importateurs. L'impact des phases inflationnistes reflète l'incidence des variations des termes de l'échange par rapport aux prix de production.

Conclusion

L'objet de cette section était de connaître quel est l'effet macroéconomique d'un choc pétrolier, mais avant d'entamer ce point, il faut d'abord définir la notion du choc, alors il s'agit de la variation des prix du pétrole par rapport aux prix prévus, et il existe certains chercheurs qui lient le choc pétrolier par l'augmentation des prix du pétrole, cependant un contre choc signifie une diminution des prix pétroliers.

¹ Artus, P., d'Autume, A., Chalmin, P., & Chevalier, J. M. (2010), "Les effets d'un prix du pétrole élevé et volatil", rapport de la Direction de l'information légale et administrative. Paris, 2010 - ISBN : 978-2-11-008213-8. P65.

² Rotemberg J.J. et M. Woodford (1991) , "Markups and the Business Cycle", NBER Macroeconomics Annual.1991

³ Rotemberg J.J. et M. Woodford (1996) , " Imperfect Competition and the Effects of Energy Price Increases on Economic Activity ", Journal of Money, Credit & Banking, n° 28, pp. 549-577.

Ensuite nous avons identifié les facteurs déterminants des prix du pétrole ; soient : l'offre et la demande mondiale, les facteurs politiques et climatiques constituant des facteurs exogènes.

A la fin de cette section nous avons mis l'accent sur l'influence des agrégats macroéconomiques aux chocs pétroliers, par conséquent on conclut qu'une augmentation des prix du pétrole provoque massivement l'inflation qui va résulter par la suite la perte de valeur des unités de monétaires, aussi un choc pétrolier positif provoque une dévaluation du dollar sur le marché, en outre une évolution des cours pétroliers achève le développement économique dans les pays exportateurs des hydrocarbures, par ailleurs dans ces pays une hausse des prix de pétrole a un effet positif sur le taux de chômage.

Section 02. Incidence et réaction de la politique économique sur les chocs pétroliers (1973, 1979-80, et 2008).

Les chocs pétroliers peuvent avoir des effets néfastes sur l'économie des pays, en prenant par exemple une diminution de la consommation des ménages ainsi que leurs pouvoir d'achat, un retour de la production des firmes, ces crises pétrolières peuvent même engendrer un ralentissement de la croissance économique ce qui traduit par une baisse du Produit Intérieur Brut provoquant par la suite des phases de récession. Dans cette optique, on va illustrer les causes les plus importantes qui font déclencher les chocs pétroliers mondiaux de 1973, 1979-80 et celui de 2008, en analysant leurs incidences, conséquences et leurs effets sur l'économie mondiale.

1. Un choc négatif d'offre 1973/74

Le choc pétrolier de 1973/1974 apparaît via un choc pétrolier négatif d'offre en ce sens que la quantité de pétrole brut produite a chuté au dernier trimestre de 1973 et que le prix du pétrole a augmenté, ce qui correspond à un glissement de la courbe de l'offre à gauche le long de la courbe de la demande. Dans les années 1970, la sécurité d'offre est soudainement devenue un problème majeur¹. Cela a été initialement déclenché par l'embargo sur le pétrole arabe de 1973 c'est la raison pour laquelle rendait les pays consommateurs extrêmement inquiets. En effet, la création de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) en novembre 1974, était une réponse directe à ces craintes. Ainsi, la politique énergétique, qui a commencé à émerger dans les pays de l'OCDE dans les années 1970², était presque entièrement motivée par des préoccupations de sécurité des approvisionnements.

1.1. Les causes du choc des années 1970

La crise des années 70 était provoquée par des contraintes d'offre. Depuis la fin des années 1960, les compagnies pétrolières internationales (*the IOC*) ont ralenti leurs investissements dans les pays producteurs du Moyen-Orient. C'est le résultat d'un discours intitulé «Participation: un meilleur moyen de survie» prononcé au printemps 1969 à l'Université américaine de Beyrouth (Liban) par le ministre saoudien du Pétrole, Ahmed

¹ Parra, F. (2004), "Oil Politics: A Modern History of Petroleum", I.B. Tauris, London.

² Avant le premier choc pétrolier de 1973-1974, les pays de l'OCDE n'avaient pas de politique énergétique. Au mieux, ils avaient une série de politiques du sous-secteur de l'énergie sans coordination.

Zaki Yamani ¹, dont il a effectivement indiqué que l'accès futur aux réserves des principaux pays producteurs allait être limité. Cela a entraîné un ralentissement de la croissance des capacités, en octobre 1973, les pays arabes ont annoncé leur embargo sur le pétrole en réponse à la guerre du Kippour. Cela a imposé un embargo sur les exportations de pétrole aux États-Unis et même aux Pays-Bas.

La guerre entre Israël et une coalition de pays arabes qui s'est déroulée du 6 au 26 octobre 1973 soit à l'origine du choc pétrolier de 1973. Cependant, aucun des pays producteurs de pétrole arabes n'a eu à se battre en 1973 et aucune installation de production de pétrole n'a été détruite. Au lieu de cela, cette guerre a eu lieu en Israël, en Égypte et en Syrie. Aucun de ces pays n'était un important producteur du pétrole ou un membre de l'OPEP à cet égard. Ainsi, la perturbation de la production du pétrole au cours du dernier trimestre de 1973 n'a pas été causée par la guerre. Au contraire, les pays arabes de l'OPEP ont délibérément réduit leur production de pétrole de 5% à compter du 16 octobre 1973, dix jours après le début de la guerre israélo-arabe, tout en augmentant le prix affiché de leur pétrole, puis en annonçant une réduction supplémentaire de 25% de la production le 5 novembre jours après la fin de la guerre².

Toutefois, lorsqu'un embargo sur le pétrole avait été mis en place après la guerre des Six jours, ceci a amené l'annonce d'une réduction progressive de l'approvisionnement des consommateurs pour empêcher la réorientation des activités pétrolières. Il est évident que l'embargo de 1973 était inefficace³, cependant, la menace d'une politique d'ingérence dans l'offre de pétrole provoquant une panne semblait bien réelle et résonnait puissamment chez les consommateurs.

En effet, la forte croissance de la demande tirée par une croissance économique exceptionnelle a également joué un rôle dans le premier choc pétrolier. La fin des années 60 et le début des années 70 ont clairement affiché une très forte croissance économique dans les pays de l'OCDE. Durant la même période, les prix du pétrole avaient chuté vers la fin des

¹ Stevens, P. (1976), "Joint Ventures in Middle East Oil, 1957-1975", Middle East Economic Consultants, Beirut.

² Baumeister, C., & Kilian, L. (2015). "Forty years of oil price fluctuations: Why the price of oil may still surprise us", CFS Working Paper Series, No. 525, Goethe University, Center for Financial Studies (CFS), Frankfurt a. M., P5

³ Horwich, G. and Weimer, D. L. (1988), "Responding to International Oil Crises", American Enterprise Institute for Public Policy Research, Washington DC.

années 1960. Par conséquent, la croissance économique et les prix bas ont engendré une très forte croissance de la demande de pétrole.¹

1.2. Les différentes explications du choc 1973

Hamilton (2003) attribue entièrement la réduction de la production pétrolière arabe pendant les mois d'octobre et novembre à l'embargo pétrolier imposé par certains pays occidentaux, ce choc a duré depuis octobre 1973 jusqu'à mars 1974, Hamilton a interprété ce phénomène comme un prolongement du conflit militaire qui a provoqué une réponse endogène aux conditions économiques².

Toutefois, il existe une autre interprétation des mêmes données mais qui ne repose pas sur la guerre comme explication. Barsky et Kilian (2002) ont mis l'accent sur le fait qu'au début de 1973, le prix du pétrole brut reçu par les producteurs de pétrole du Moyen-Orient avait effectivement été fixé comme résultat des accords de 1971 entre Téhéran et Tripoli. Lorsque la demande mondiale de pétrole a accéléré en 1972/73, reflétant un boom économique mondial, de nombreux pays du Moyen-Orient étaient déjà proches de leur capacité de production et incapables d'accroître leur production de pétrole. Tandis que d'autres, notamment l'Arabie saoudite et le Koweït, disposaient de capacités inutilisées pour augmenter leur production. Cette réticence peut être attribuée au fait que le prix affiché convenu en 1971 aurait pu être raisonnable à l'époque, mais il a été érodé en termes réels à cause de la dépréciation du dollar et de la hausse de l'inflation américaine, par conséquent, les pays arabes refusaient les accords de Téhéran / Tripoli, finalement, les producteurs de pétrole ayant décidé de produire moins de pétrole à des prix plus élevés³. Selon cette interprétation, le déclin remarquable de la production pétrolière pour les pays arabes à la fin de 1973 n'était qu'une simple réaction à l'augmentation inhabituelle de la production de pétrole saoudien et koweïtien, conformément aux accords Téhéran / Tripoli. En outre, la décision de réduire la production du pétrole et d'augmenter le prix du pétrole était clairement motivé par les effets cumulatifs de la dévaluation du dollar et aussi de la forte demande de

¹ Adelman, M. A. (1972), "The World Petroleum Market", Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD.

² Hamilton, J.D. (2003). Op cit.

³ Barsky, Robert B., and Lutz Kilian (2002), "Do We Really Know that Oil Caused the Great Stagflation? A Monetary Alternative," NBER Macroeconomics Annual, 16, 137-183.

pétrole alimentée par une forte croissance économique, rendant cette hausse des prix du pétrole endogène avec les conditions macroéconomiques mondiales¹.

La question qui se pose est : est-ce que le prix du pétrole augmente à un rythme répondant à la demande mondiale ? Kilian (2009), montre que les prix des produits de base industriels non pétroliers ont augmenté de 75% au cours de cette période, tout comme le prix du pétrole brut (certains prix de produits de base quadruplant), il suggère aussi que plus de 25% de la hausse des prix du pétrole de 1973/74 a été causée par des chocs exogènes sur l'offre de pétrole².

Par ailleurs, une des explications de la crise pétrolière 1973/1974 était en réalité la demande accrue du pétrole plutôt qu'une réduction de l'offre de pétrole. Cette conclusion est également compatible avec les prévisions de régressions des variations du prix du pétrole sur les mesures directes des chocs exogènes liés à l'offre de pétrole de l'OPEP (étudié par Kilian 2008). Ces régressions suggèrent qu'il est difficile d'expliquer plus de 25% de la hausse des prix du pétrole en 1973 sur la base de chocs exogènes de l'offre de l'OPEP³.

1.3. Les conséquences

Le choc pétrolier 1973 résultait une augmentation des prix du pétrole (gérée par l'OPEP) d'où le cours du baril de brut s'est quadruplé (il est passé de 2,3 \$ à 11,6 \$). Par conséquent, cette évolution des prix pétroliers a engendré un ralentissement de la croissance mondiale et une hausse de l'inflation. Les balances commerciales extérieures des pays occidentaux devenaient déficitaires, tout ce qui précède un début d'une période de « stagflation ».

2. La crise pétrolière de 1979/80

Le choc pétrolier de 1973/1974 a été suivi d'un deuxième choc majeur en 1979/1980, lorsque le prix du baril de WTI est passé de moins de 15 dollars en septembre 1978 à près de 40 dollar en avril 1980. Il y avait une baisse de 15% de l'approvisionnement mondial à cause de la réduction de la production Iranienne (elle représente 20% de la production totale de l'OPEP) malgré la progression d'offre par certains pays de l'OPEP, tels que la production

¹ Baumeister, C., & Kilian, L. (2015) . Op cit . P 06.

² Kilian, L. (2009), "Comment on 'Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007-08' by James D. Hamilton," Brookings Papers on Economic Activity, 1, Spring, 267-278.

³ Kilian, L . (2008), "Exogenous Oil Supply Shocks: How Big Are They and How Much Do They Matter for the U.S. Economy?" Review of Economics and Statistics, 90(2), 216- 240.

de l'Iraq passe de 2.5Mb/j jusqu'à 3.5Mb/j et celle de l'Arabie Saoudite de 8.5Mb/j à 10Mb/j. Cependant, les pays consommateurs qui craignent une pénurie de pétrole achètent le brut à « n'importe quel prix ». Les prix SPOT¹ dépassent les prix officiels. De 50,91 dollars en 1978, jusqu'à atteindre 103,07\$ en 1979 et 105,81\$ en 1980. Il s'agit du second choc pétrolier².

2.1. Les causes du choc pétrolier de 1979/80

L'idée traditionnelle exprimée dans Hamilton (2003) est que cette flambée des prix de pétrole a été causée par la réduction de la production du pétrole iranien à la suite de la révolution iranienne.³ Cependant, Barsky et Kilian (2002) suggèrent que la chronologie des événements jette un doute sur cette interprétation. À la fin de 1978, la révolution iranienne a commencé graduellement, ensuite, en février 1979 il s'est arrivé Ayatollah Khomeiny. Les principales déficiences de la production iranienne se sont produites en janvier et en février 1979. La production iranienne du pétrole a repris en mars avec un rythme réduit⁴. L'Arabie saoudite a répondu (réagi) à la révolution iranienne par son augmentation de la production de pétrole, en comparant avec septembre 1978, le déficit de production de pétrole de l'OPEP était de 8% janvier 1979, ensuite, dans le mois d'avril de la même année le déficit de l'OPEP était de 0% et le prix du pétrole n'a pas sensiblement augmenté avant mai 1979, par exemple : le prix du WTI était toujours inférieur à 16 dollars c'était juste une augmentation d'environ un dollar par rapport à 14,85 dollars avant la révolution iranienne. Cependant, après un an ce prix de WTI atteindrait un sommet de 40 dollars en avril 1980⁵.

Certes, la révolution iranienne avait effet sur le prix du pétrole, mais elle influait beaucoup plus sur les anticipations de prix du pétrole plutôt que sur le flux de production. Les modèles empiriques du marché pétrolier qui permettent de dire que les chocs pétroliers sur la demande et sur l'offre affectent le prix du pétrole confirment que les chocs d'offre pétroliers ont joué un rôle mineur dans l'augmentation des prix du pétrole de 1979, ces études suggèrent aussi qu'environ un tiers de l'augmentation cumulative des prix était liée à un accroissement d'une demande en stocks car il y'avait une prévision de futures pénuries de

¹ Les marchés SPOT ou dits les marchés physiques au comptant, fixent ses prix également de manière quotidienne et la livraison est immédiate donc le pétrole brut ainsi que les produits raffinés issus du pétrole sont échangés à court terme.

² Moussi ; O et Herizi ; R ; (2016) , "L'évolution du prix du baril de pétrole et son incidence sur les pays de l'OPEP: le cas de l'Algérie". Une communication présentée à l'Association Internationale de Science Politique , Poznań – Pologne 2016 . P8.

³ Hamilton, J.D. (2003). Op cit.

⁴ Barsky, Robert B., and Lutz Kilian (2002). Op cit.

⁵ Baumeister, C., & Kilian, L. (2015) . Op cit . P 07.

pétrole, reflétant vraisemblablement les tensions géopolitiques entre les États-Unis et l'Iran et entre l'Iran et ses voisins, et pour anticiper une forte demande future de pétrole émanant d'une économie mondiale en plein essor ¹.

Les deux tiers restants de l'augmentation des prix du pétrole en 1979 s'expliquent par les effets cumulés des chocs de demande de flux provoqués par une économie mondiale étonnamment forte, semblable à la première crise pétrolière 1973/1974.²

2.2. Les conséquences

En 1978, le prix du baril était 13 \$ ensuite en 1979 il a augmenté pour atteindre presque 30 \$. Durant la même année les revenus pétroliers tirés par l'OPEP dépassaient 274 milliards de dollars (ils étaient multipliés par 36).³

3. Le choc pétrolier 2008

La hausse la plus remarquable des prix du pétrole depuis 1979 a eu lieu entre la mi-2003 et la mi-2008, le prix du WTI passant de 28 à 134 dollars. Il est largement admis que cette hausse des prix n'a pas été causée par des ruptures d'approvisionnement en pétrole, mais par une série de petites augmentations de demandes du pétrole brut au cours de plusieurs années.⁴

En outre, il y a ceux qui ont affirmé que ces changements de demande ont été associés à une expansion inattendue de l'économie mondiale, entraînée notamment par une forte demande de pétrole en provenance de l'Asie émergente. Dans ce cas, les producteurs de pétrole n'étant pas en mesure pour satisfaire cette demande supplémentaire donc le prix du pétrole a dû augmenter.⁵

3.1. Les causes liées à l'offre

Le plus important exportateur de pétrole au niveau mondial depuis des années est l'Arabie Saoudite, sa production était toujours assez volatiles, la raison de ces fluctuations ne revient pas à une déplétion mais suite à une stratégie d'ajustement de production effectuée

¹ Yergin, D, (1992),. "The Prize. The Epic Quest for Oil, Money, and Power". New York: Simon and Schuster.

² Kilian, L, and Daniel P. Murphy (2014),. "The Role of Inventories and Speculative Trading in the Global Market for Crude Oil," *Journal of Applied Econometrics*, 29(3), 454-478.

³Fondation D'Entreprise ALCEN Pour La Connaissance Des Énergies (2011), op cit.

⁴ Kilian L, and Bruce H (2013),. "Did Unexpectedly Strong Economic Growth Cause the Oil Price Shock of 2003-2008?" *Journal of Forecasting*, 32(5), 385-394.

⁵ Baumeister: C, and Gert: P , (2013),. "The Role of Time-Varying Price Elasticities in Accounting for Volatility Changes in the Crude Oil Market," *Journal of Applied Econometrics*, 28(7), 1087-1109.

par les Saoudiens pour stabiliser les prix, par exemple : la décision prise par leur gouvernement d'augmenter substantiellement la production à la fin de 1990 était la raison pour laquelle le choc pétrolier de 1990 avait été de courte durée. L'Arabie Saoudite utilise sa capacité excédentaire pour atténuer les effets des pénuries d'approvisionnement à court terme, de nombreux analystes ont supposé qu'elle continuerait de faire la même chose répondant à la pression de la demande mondiale croissante dans le long terme. En 2007, l'Agence Internationale de l'Energie prévoyait que les Saoudiens produiraient 12 millions de barils par jour jusqu'à 2010, toutefois, leur production a plutôt baissé qu'en 2007. Il est concevable de savoir si le déclin revient à une décision politique délibérée pour réagir à la baisse perçue de l'élasticité-prix de la demande. Cependant, quelle que soit la cause, la réduction de la production saoudienne a certainement été un facteur important contribuant à la stagnation de la production mondiale de pétrole entre 2005 et 2007. Donc, la volonté ou la capacité des Saoudiens à ajuster la production pour lisser les variations de prix joue un rôle important dans la dynamique des prix du pétrole, par ailleurs, toute perturbation de l'offre ou de la demande aurait un effet nettement plus important sur les prix après 2005 par rapport aux périodes précédentes.¹

3.2. Les causes liées à la demande

C'est vrai que l'offre était stagnée mais la demande a connu une forte croissance, à cause de la consommation remarquable de pétrole effectuée par la Chine, elle était supérieure de 870000 barils par jour à 2007 par rapport à 2005. En outre, la consommation dans d'autres régions a dû baisser, par exemple, celle des États-Unis était inférieure de 122 000 b / j en 2007 comparant avec 2005 ; L'Europe a chuté de 346 000 b / j et le Japon de 318 000 b / j, ce qui a persuadé les habitants de ces pays de réduire leur consommation, dans ce cas le prix devait suffisamment augmenter pour réduire la consommation dans les pays de l'OCDE, toute en prenant en considération l'augmentation observée en Chine, compte tenu la stagnation de la production mondiale totale. Le PIB réel mondial a augmenté de 10,1% entre 2006 et 2007. Il semble donc raisonnable de supposer que, si le pétrole était resté au prix de 55 USD / baril en 2005, la quantité demandée aurait augmenté d'au moins 5 millions de barils par jour en fin 2007. La croissance économique a nettement ralenti en premier semestre de l'année 2008, mais elle reste positive et aurait ajouté au moins un demi-million de barils par jour supplémentaires à la quantité demandée au premier semestre de 2008 dans

¹ James D. Hamilton (2009), "Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007-08", *Brookings Papers on Economic Activity*, Spring 2009: 215-259. P 09-10.

le but d'absorber la légère augmentation de la production mondiale qui est finalement apparue au premier semestre durant la même année. Selon ces hypothèses, le prix devait augmenter entre 2005 et 2008 (S1) d'un montant suffisant pour réduire la quantité demandée de 5 mb / j¹.

3.3. L'impact de la crise financière 2008

La crise financière de 2008 illustre les effets puissants d'une brutale chute de la demande des produits de base industriels sur les prix de ces biens. Donc, les commandes sur les produits industriels dans le monde entier ont été fortement réduites au second semestre de 2008 en prévision d'une récession mondiale majeure (ou bien une dépression), la demande de produits de base tels que le pétrole brut a chuté, ce qui entraîne une chute du prix du pétrole passant de 134 \$ en juin 2008 jusqu'à 39 dollars en février 2009. Il convient de noter que les changements de la demande sur les produits de base industriels tels que le pétrole brut pourrait avoir une amplitude beaucoup plus grande que celles des variations correspondantes au PIB réel mondial, car celui-ci se compose d'une grande part de la consommation, qui est restée stable pendant la crise. Il est évident qu'en 2009 l'effondrement du système financier mondial n'était pas imminent, la demande de pétrole a retrouvé ses niveaux de 2007 et le prix du pétrole WTI s'est stabilisé près de 100 dollars.²

3.4. Les conséquences

Les cours pétroliers continuaient à augmenter jusqu'ils atteignent un pic record de 144,27 \$ à New-York le 2 juillet 2008. Selon certains économistes, la crise financière qui s'est déclarée en 2008 est la raison pour laquelle l'évaluation des conséquences à moyen terme du choc pétrolier 2008 devrait difficile à préciser.³

Conclusion

Cette section a étudié les incidences et les réactions économiques sur les chocs pétroliers de 1973, 1979-80, et 2008. Le premier constitue un choc négatif d'offre qui signifie un ralentissement des volumes produits du pétrole brut, les situations politiques et le déclenchement des guerres au niveau des pays producteurs et exportateurs du pétrole font diminuer l'approvisionnement qui en résulte une multiplication des prix de pétrole, par

¹ James D. Hamilton (2009). Op cit. P 11-12

² Baumeister, C., & Kilian, L. (2015). Op cit. P 12-13.

³ Fondation D'Entreprise ALCEN Pour La Connaissance Des Énergies (2011), Op cit.

conséquent ce choc a engendré quelques résultats préjudiciables : une contraction de la croissance mondiale, une hausse de l'inflation et un déficit des balances commerciales.

Le deuxième choc pétrolier est dû aux tensions géopolitiques entre les États-Unis et l'Iran et entre l'Iran et l'Arabie Saoudite, en outre les prix du baril ont passé de 13 \$ en 1978 à 29 \$ en 1979 ensuite en 1980 il a augmenté pour dépasser les 38 \$.

Le troisième choc de 2008 était causé par la réduction saoudienne d'offre pétrolière, en revanche, la demande a connu une forte croissance en raison de la consommation remarquable du pétrole effectuée par la Chine, ce qui en résulte l'augmentation des prix du pétrole où ils atteignent des niveaux très élevés jusqu'à 144,27 \$.

Section 03. L'analyse des cycles économiques.

La présente section portera sur l'étude des cycles économiques, en premier volet, nous allons définir ces cycles. En deuxième volet, nous passerons à l'analyse des phases des cycles économiques mettant en évidence l'explication des stages qui contribuent à la manifestation d'une période d'expansion ou de contraction. Ensuite, l'accent sera mis sur la relation entre un choc pétrolier et un cycle économique. Enfin, nous expliquerons comment un pays rentier est affecté par un choc pétrolier à l'égard d'une économie pétrolière en boom ou en récession.

1. Définition du concept d'un cycle économique

Un cycle économique est une expression qui signifie l'évolution de l'activité économique et commerciale au fil du temps. La prospérité économique est caractérisée par des conditions telles que le faible taux de chômage, la forte croissance économique et l'abondance de biens ainsi que le bien-être de la population totale, tandis que la récession se traduisant également par une aggravation du chômage, une forte baisse des bénéfices et une multiplication des faillites. En d'autres termes, le cycle économique examine les fluctuations économiques autour de la tendance temporelle.¹

En revanche, il y a des études approfondies qui ont identifié les impacts des cycles économiques ainsi que et leur diffusion. Burns et Mitchell (1946)² définissent les cycles économiques comme une sorte de fluctuations systématiques de l'activité économique mondiale des pays. Dans le même contexte, il y a ceux qui ont considéré les cycles économiques comme des hauts et des bas de la stagnation et de la prospérité de l'activité sous une mesure de la croissance économique³. En outre, il existe des recherches qui ont envisagé le cycle comme un écart récurrent du PIB réel sur la tendance à long terme⁴.

¹ Samadi, S., Jalaei, S. (2004). "Analysis of business cycle in Iranian economy". *Journal of Economic Research*, 39(3), 139-153.

² Burns, A. F., & Mitchell, W. C. (1946). "Measuring Business Cycles". National Bureau of Economic Research. New York.

³ Dornbusch, R., & Fischer, S. dan R. Startz. (2004). "Macroeconomics". 9th Edition, McGraw Hill.

⁴ Lucas, R. E. (1995). "Understanding business cycles". In *Essential readings in economics* (pp. 306-327). Palgrave, London.

2. Les phases d'un cycle économique

Les cycles économiques sont des développements séquentiels avec de nombreuses caractéristiques diverses mais il existe des points en commun c'est les phases d'expansions et de contractions récurrentes du niveau de l'activité économique totale. Ce dernier concept n'est pas unidimensionnel mais englobe de nombreuses variables économiques interdépendantes. Il est considéré comme un mouvement périodique ayant une tendance à croître et à fluctuer : la production, l'emploi, le revenu réel, les ventes, les prix, les agrégats monétaires, etc. dans de nombreux secteurs et régions de l'économie.¹

Les variables économiques subissent des changements en raison de chocs inattendus, qui influencent sur les cycles économiques de manière insaisissable. Certains économistes ont réussi à décrire ce qui se passe pendant les expansions et les contractions, et comment une phase cède la place à l'autre. Ces progrès ont conduit à l'acquisition de connaissances considérables et éprouvées sur les causes des fluctuations spécifiques du passé. Tel qu'il est défini et observé, le cycle économique se décompose en deux phases: une expansion de creux en pic et une contraction de pic en creux.²

Cependant, d'autres subdivisions ou classifications sont plus compliquées. Parmi les diverses taxonomies suggérées, on trouve : «récession», «dépression», «relance», «boom», etc., sont très utilisées.³

Un cycle commence par une période de boom économique et se termine par une période de récession⁴, ce boom implique que le PIB réel commence à augmenter. Le pic est le point où la croissance du PIB s'arrête et sa tendance à la baisse commence, au niveau de ce point l'emploi, les dépenses de consommation et la production atteignent leurs niveaux les plus élevés. Bien que la récession s'accompagnerait d'une baisse du PIB réel en raison de la baisse des ventes, les entreprises commencent à réduire le nombre de travailleurs, acheter moins de matières premières et suspendre les plans de développement pour réduire leurs dépenses. Le point de crise est la situation où l'économie est confrontée à un chômage élevé, à une baisse des revenus annuels et à une offre excédentaire, en d'autres termes, la crise

¹ Zamowitz, V. (1985), "Recent work on business cycles in historical perspective". *Journal of Economic Literature* 23: 523–580.

² Heilemann, Ullrich (Ed.); Weihs, Claus (Ed.) (2007), "Classification and Clustering in Business Cycle Analysis", *RWI Schriften*, No. 79, ISBN 978-3-428-52425-9, Duncker & Humblot, Berlin. P 19-20.

³ Heilemann, Ullrich (Ed.); Weihs, Claus (Ed.) (2007), *Op cit*; P 20.

⁴ Gholami, Z., Farzinvas, A., Ehsani, M. (2014). "Business Cycles and Monetary Policy: A Further Investigation Using MRSTAR Models". *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 21(68), 5-28.

survient lorsque la tendance à la baisse du PIB réel s'arrête en attendant le début d'une période de boom et donc une reprise.¹

Parfois les cycles économiques sont mal prédits ou expliqués, en raison de la structure et la dynamique de l'économie qui changent et interagissent, de même des événements et des politiques extérieurs ayant leurs influences. Certains changements sont progressifs, d'autres rapides, dépendent de diverses contraintes : économiques, financières et politiques.²

2.1. Les stages d'un cycle économique allant d'une phase d'expansion à la récession

On considère une série temporelle d'un indicateur qui mesure l'activité économique prenant par exemple le PIB suivant un mouvement lissé autour de sa longue tendance de croissance, comme le montre la figure 16, la tendance passe approximativement au milieu des déclin cycliques de l'activité économique, on constate que la série monte d'un creux à un pic, et elle décroît d'un pic à un creux, croisant la tendance par le haut et par le bas, respectivement, en conséquence, ses creux (pics) se situent en dessous (au-dessus) de la tendance.

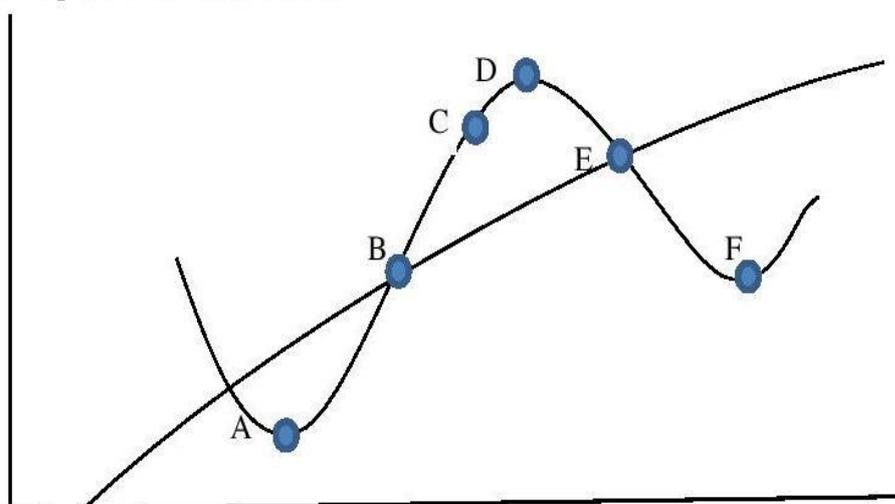
Divisant maintenant ce mouvement en reprise (rebond du creux à la tendance), boom ou hausse (hausse au-dessus de la tendance à la plus grande distance de la tendance, pic du cycle de croissance), décélération (baisse de la croissance positive) ; une hypothèse sous-jacente concerne cette phase (CD) affichée dans la figure 16 est que cette décélération est la dernière étape de l'expansion c'est un ralentissement au cours duquel les gains se poursuivent mais diminuent, ralentissement (croissance négative ramenant l'indicateur à la tendance) et le déclin (poursuite du mouvement de baisse en dessous de la tendance vers le nouveau creux). Les trois premières étapes ci-dessus constituent l'expansion, les deux dernières représentent la contraction ou la récession.

¹ Faaljoo, H., Seyed Ahmadi, S. (2015). "Investigating the Impact of the Global Financial Crisis on the Times of the Depression in Iran (Periodic Approach)". Quarterly Journal of Trend, 22(72), 83-104.

² Heilemann, Ullrich (Ed.); Weihs, Claus (Ed.) (2007), Op cit; P 19.

Figure 16. Les stages de l'expansion et la récession

Stages d'expansions et contractions



Source. Heilemann, Ullrich (Ed.); Weihs, Claus (Ed.) (2007), Op cit; P 23.

Tableau 05. Les stages et les phases d'un cycle économique.

Stages		Phases	
		AB	Reprise
A	Creux de cycle économique	AD	Expansion
B	Une tendance à la hausse	BC	Croissance
C	Pic du cycle de croissance	CD	Décélération
D	Pic du cycle économique	DE	Ralentissement
E	Une tendance à la baisse	DF	Récession (Contraction)
F	Creux de cycle économique	EF	Déclin

Source. Heilemann, Ullrich (Ed.); Weihs, Claus (Ed.) (2007), Op cit; P 23.

2.2. Pourquoi cette appellation ?

Parmi les étapes de l'expansion, la première et la troisième portent respectivement les noms explicites suivants « reprise » et « décélération ». Si la croissance est forte et elle est maintenue ou elle prend une tendance d'augmentation, cette étape peut être appelée un « boom ». Cependant ce terme n'est pas toujours approprié parce que dans certains cycles, la croissance à cette étape n'est que modérée (souvent inférieure à celle de la reprise) et peut également être discontinuée. L'utilisation du mot « croissance » est préférable car il est neutre

et plus précis ; c'est à ce stade que l'activité économique dépasse les niveaux passés les plus élevés et commence à enregistrer des gains nets.¹

Schumpeter (1939) a appelé la partie supérieure à la tendance de «récession» et la baisse inférieure à la tendance «dépression». Le premier mouvement était vers un nouvel équilibre, le second en était éloigné.² Cependant les termes ont acquis un sens différent, la dépression dénotant une récession très sévère, une récession plus douce, une contraction plus courante. Par conséquent, pour noter l'importance et la proximité du changement de direction défavorable, appelons la première partie de la contraction un «ralentissement» et pour égaler la ligne au-dessus de la tendance, appelons la deuxième partie au-dessous un «déclin ».

3. Le cycle économique et les chocs pétroliers

Certains chercheurs, tels que Hamilton (1983), estiment qu'il existe non seulement une relation directe entre changements des variables macroéconomiques et les chocs pétroliers, mais également que ces derniers ont contribué au ralentissement de l'économie, en montrant que la récession après la Seconde Guerre mondiale aux États-Unis a conduit à neuf récessions causées par des chocs pétroliers, et après avoir étudié la relation entre les indicateurs macroéconomiques et les chocs pétroliers, certaines études ont examiné la relation au fil du temps.³

En termes financier, la corrélation entre les prix du pétrole et les actions ne diffère pas beaucoup par rapport aux économies importatrices et exportatrices du pétrole. Cela peut s'expliquer par deux faits. Premièrement, les chocs pétroliers de la demande du pétrole dus au fait que les fluctuations du cycle économique mondial devraient influencer sur tous les marchés boursiers de la même manière. En revanche, le secteur pétrolier dans les pays importateurs de pétrole examinés est plutôt faible que les effets de l'incertitude toute pénurie future de pétrole brut, compte tenu de la demande future de pétrole brut, est au minimum.⁴

Cependant, l'origine de la relation entre les prix du pétrole et les changements des marchés boursiers s'identifie à travers les chocs pétroliers en période de turbulences mondiales ou de changements dans la phase du cycle économique mondial. En particulier,

¹ Heilemann, Ullrich (Ed.); Weihs, Claus (Ed.) (2007), Op cit; P 25.

² Schumpeter, J.A. (1939), Business cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process. Vol. 1. New York: McGraw-Hill.

³ Hamilton, J.D. (1983), Op cit.

⁴ Filis, G., Degiannakis, S., & Floros, C. (2011). "Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries". International Review of Financial Analysis, 20(3), 152-164.

les chocs de demande, qui ont été causés par des guerres ou des attaques terroristes ont influencé essentiellement sur les fluctuations du cycle économique mondial (à titre d'exemple : la crise asiatique, l'essor du marché du logement, la croissance chinoise, la crise financière mondiale). Ce type de choc de demande pétrolier ayant tendance d'affecter le plus les cours boursiers comparant avec le choc d'offre provoqués par les réductions de production de l'OPEP, etc.¹

4. Les cycles économiques dans les pays pétroliers

Le cycle économique dans les pays pétroliers est constamment affecté par les fluctuations des prix mondiaux du pétrole², ce qui indique que la durée du boom peut être influencée par les chocs pétroliers. Depuis le début des chocs pétroliers, il existe certaines théories sur la relation entre les chocs pétroliers et les variables économiques³.

Les cycles économiques dans ces pays sont toujours affectés par les chocs pétroliers, en outre les plans de la lutte contre les chocs positifs du pétrole pendant le boom ne sont pas les mêmes à la récession. Bien que, pendant la récession, en raison de la forte dépendance de l'économie vis à vis de ses revenus pétroliers, une augmentation soudaine des prix de pétrole peut constituer un moyen de sortir de la récession et de la transition vers l'expansion. Ces mécanismes indiquent la forte vulnérabilité de l'économie pétrolière aux chocs pétroliers excessifs. Par conséquent, les décideurs économiques doivent réduire cette vulnérabilité de la croissance à long terme aux fluctuations des revenus pétroliers.⁴

Les problèmes causés par l'économie rentière est la dépendance excessive à l'égard des revenus pétroliers ; ceux-ci peuvent pousser l'économie de ces pays aux influences extérieures plus importantes, notamment aux fluctuations de la volatilité des prix mondiaux du pétrole. L'incapacité de réaliser les recettes prévues des exportations de pétrole par le gouvernement qui détient la propriété exclusive sur le secteur, affectera non seulement la mise en œuvre de divers projets et l'économie du pays exportateurs du pétrole, mais aussi aura également un impact négatif sur l'avenir de l'économie et sur la planification. Et causant

¹ Filis, G., Degiannakis, S., & Floros, C. (2011). Op cit, P

² Filis, G., Degiannakis, S., & Floros, C. (2011). Op cit, P

³ 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.

⁴ Siab: M & Hadis; A . (2019), "The Effects of Oil Price Shocks on Transitional Dynamics of Business Cycles in Iran: Markov Switching Model with Time Varying Transition Probabilities (MS-TVTP)"; *Journal of Economic Modeling Research*, 9 (34): 31-70.

ainsi de nombreux problèmes dans divers secteurs réels.¹ Par conséquent, le prix du pétrole et ses revenus peuvent jouer un rôle exogène et stimuler l'essor économique et la récession dans les pays rentiers, également en raison d'une crise économique.

Les gouvernements sont souvent obligés de restreindre les importations de biens et de services de manière plus restrictive en raison des chocs négatifs sur les prix du pétrole, considérant que dans les pays exportateurs des hydrocarbures qui sont en voie de développement, la plupart des importations sont constituées de biens d'équipement et de matières premières nécessaires au secteur manufacturier, les restrictions imposées aux importations entraînent des effets indésirables sur le secteur de la production résultant la montée des pressions inflationnistes, la récession économique et la montée du chômage sont les conséquences inévitables d'une telle situation.²

Conclusion

Les cycles économiques représentent une sorte de fluctuations systématiques de l'activité économique des pays, ces cycles sont influencés par des chocs inattendus qui vont entraîner une expansion ou une contraction. Ces deux derniers concepts sont soumis à un certain nombre de phases : « reprise », « croissance » et « boom » signifient l'expansion, « ralentissement » et « déclin » font parties de la phase de récession.

Les chocs pétroliers n'ont pas seulement affecté les variables macroéconomiques mais ils contribuent même au ralentissement ou à la récession de l'économie. Dans le cas d'un pays pétrolier, la durée d'une prospérité économique est influencée directement par les chocs pétroliers, alors une augmentation des prix du pétrole peut-être la raison d'une expiration de la période de récession.

¹ Mahdavi A, M., Ghezelbash, A., Daneshnia, M. (2012). "The Effect of Oil Price Changes on Major Macroeconomic Variables in Iranian economy". Quarterly Journal of Environmental and Energy Economics, 1(3), 131-170.

² Samadi, S.,Jalaei, S. (2004); Op cit.

Conclusion du chapitre II

On peut retenir de ce chapitre que les chocs pétroliers sont importants pour accumuler les recettes des hydrocarbures notamment pour les pays exportateurs dans le cas des augmentations des prix résultant un boom pétrolier, bien qu'ils puissent créer des difficultés financières et des situations déficitaires pour les économies industrialisées en créant des phases de récessions, dans ce contexte on estime clairement la relation entre les chocs pétroliers et les cycles économiques.

La première section de ce chapitre était consacrée pour comprendre les grandes lignes des chocs pétroliers, la majorité des économistes lient ces chocs avec la hausse brutale des prix du pétrole cependant le contre choc veut dire une diminution massive de ces prix. Le premier concept est déterminé par une baisse des capacités de production qui entraîne un ralentissement d'approvisionnement, le deuxième est lié à une hausse d'offre ou bien une appréciation du dollar sur le marché des changes. Les chocs pétroliers ayant des effets sur la situation macroéconomique des pays, par exemple : une augmentation des cours pétroliers peut rapprocher le danger inflationniste, dévaluer le dollar, diminuer la demande de travail ce qui rend l'emploi moins rentable, en revanche pour le cas des pays exportateurs des hydrocarbures il y'aura un enregistrement des taux élevés des produits intérieurs bruts ce qui va créer la richesse rentière.

Dans la deuxième section nous avons concrétisé ce qu'on a vu dans la section précédente, en illustrant les causes et les résultats négatifs qui ont affecté les économies à l'échelle mondiale. Le choc de 1973 est connu par « un choc négatif d'offre », à cause de la circonstance politique soumise par les pays producteurs à l'époque, le choc pétrolier de 1979-80 est dû aux situations géopolitiques du Moyen-Orient notamment l'Iran qui constitue un pays fournisseur fondamental de pétrole, en outre le troisième choc de 2008 est dû à un accroissement de la demande pétrolière contrairement aux deux premiers chocs qui sont causés essentiellement par un retour d'approvisionnement.

Dans la troisième section l'accent est mis sur les cycles économiques cherchant à savoir leurs réactions devant les chocs pétroliers, en premier temps nous avons conclu que les cycles connaissent plusieurs phases ; d'abord une phase d'expansion qui commence par la reprise ensuite la croissance et elle se termine par une période de déflation où le rythme d'accroissement se ralentit, cette première phase est marquée par des taux élevés de croissance et d'emploi et une augmentation des dépenses. Cependant la deuxième phase est

appelée par la récession ou la contraction; elle commence par un ralentissement et se termine par un déclin; par ailleurs cette période est caractérisée par un ralentissement de la croissance économique ce qui en résulte des taux de chômage très élevés. Lorsqu'on projette cette logique dans un pays exportateur de pétrole (rentier) on conclut que la durée de l'expansion économique est liée par les chocs pétroliers alors une hausse des prix de pétrole peut-être la raison de sortir d'une situation de dépression et entrer dans une phase de relance.



Chapitre III
Les fondements
théoriques du syndrome
hollandais.

Introduction du chapitre III

Un secteur pétrolier en plein essor (secteur de boom) résulte un ralentissement des autres secteurs hors hydrocarbures, ce qui va entraîner non seulement une distorsion sectorielle mais conduira à une appréciation du taux de change, en ajoutant la faiblesse des taux de croissance économique; ce sont les principaux signes du syndrome hollandais, alors pour mieux cerner ces idées ce chapitre est scindé en trois sections :

Nous allons essayer en premier temps de comprendre le concept du syndrome hollandais, son histoire et son lieu d'émergence, ainsi que sa relation avec le phénomène de la malédiction des ressources naturelles, en soulignant les points communs et les points de différences. Aussi en mettant en lumière l'expérience des Pays Bas et la Norvège en confrontation du mal hollandais. Ces idées vont être développées dans la première section.

La deuxième section portera essentiellement sur les modèles du *dutch disease*, en illustrant les principaux mécanismes économiques ainsi que le fonctionnement de ce phénomène et comment peut-il contribuer à affaiblir la performance économique d'un pays riche en ressources énergiques ? Cependant ces modèles ont été critiqués à cause des problèmes de vérification dans certains pays.

La troisième section est consacrée pour élucider le mécanisme d'appréciation du taux de change dans le renforcement des effets négatifs de la maladie hollandaise, en soulignant sur les mesures et les déterminants des taux de changes ainsi que la manière de neutraliser le *dutch disease* à travers les politiques de changes.

Section 01. L'histoire du syndrome hollandais.

La première section de ce chapitre expose l'historique de la maladie hollandaise, d'abord nous mettrons en lumière la notion du *dutch disease* et son origine d'apparition, ensuite nous passerons à un autre phénomène lié étroitement avec le syndrome hollandais, il s'agit de la malédiction des ressources naturelles basant sur les travaux de quelques économistes qui ont déduit la relation et la comparaison entre ces deux concepts.

A la fin de cette section, nous allons exposer le phénomène de syndrome hollandais dans un contexte empirique d'émergence en comparant ses symptômes entre deux pays ; le premier pays représente les Pays Bas il est constitué comme premiers foyers du *dutch disease* autrement dit c'était le lieu de la naissance du syndrome hollandais, le deuxième est la Norvège où on va découvrir son expérience d'utilisation rationnelle du pétrole en évitant de tomber dans une économie d'enclave.

1. La notion de « *Dutch Disease* »

La notion de « *Dutch disease* » ou « syndrome hollandais » est apparue au cours des années 70. Corden et Neary (1982)¹ et Corden (1984)² ont développé pour la première fois un modèle de syndrome hollandais. Le terme tire son origine d'une édition d'une revue anglaise en 1977 qui s'appelle «*The Economist*» concernant le déclin du secteur manufacturier néerlandais après la découverte de sources de nouvelles réserves de gaz naturel dans les années 60.

C'est le choc pétrolier des années 1970 qui a incité les chercheurs à s'intéresser plus précisément à l'effet des recettes pétrolières et des revenus minerais sur les économies, rappelons par exemple : Neary et Van Wijnbergen (1986)³ ; Mabro et Munroe (1974)⁴ ; Mabro (1980)⁵ ; Gregory (1976)⁶. Ce syndrome fait référence à l'expérience économique

¹ Corden W.M., Neary J.P. (1982), "Booming sector and Deindustrialization in a small economy", *The Economic Journal* 92(368), p. 825-848.

² Corden, W.M. (1984), "Booming sector and Dutch Disease Economics: Survey and Consolidation », *Oxford Economic Papers* 36(1), Mars, p. 359-380.

³ Neary J.P., VanWijnbergen S. (1986), "Natural resources and the Macroeconomy", Cambridge MIT Press.

⁴ Mabro R., Monroe E. (1974), "Arab wealth from oil: problems of its investment", *International Affairs*, Vol. 50, No. 1, Janvier, p. 15-27.

⁵ Mabro R. (1980), "Oil revenues and the cost of social and economic development in Energy in the Arab world", Volume 1, Kuwait AFESD and OAPEC.

⁶ Gregory R.G. (1976), "Some implications of the growth mineral sector", *Australian Journal of the Agricultural Economics*, 20, Août.

plutôt décevante des Pays Bas suite à l'exploitation des réserves de gaz naturel du gisement de Groningue. La maladie hollandaise évoque un phénomène étrange : baisse du niveau de la production industrielle, chute de l'investissement privé, baisse des profits et un taux de chômage assez élevé. En outre, une balance commerciale largement excédentaire. Le *Dutch Disease* intervient lorsque les afflux des revenus tirés du pétrole entraîne une appréciation du taux de change réel, rendant la plupart des exportations de secteur hors hydrocarbure (ou hors minier) non compétitives¹.

L'abondance des travaux relatifs à l'analyse de l'influence des « chocs exogènes positifs » sur les pays en développement a permis une généralisation du concept de syndrome hollandais. Par conséquent, celui-ci ne découle plus seulement de l'exportation des hydrocarbures, mais peut aussi résulter de l'exportation d'autres productions de base : cacao, café, cuivre, ... etc. Dans ce cas, le *Dutch Disease* peut survenir en raison d'une part ; une hausse majeure des prix, et d'autre part ; un progrès technique qui fait abaisser radicalement le coût de production d'un bien d'exportation ou d'une découverte d'une nouvelle ressource intéressante. Dans ce cadre, le phénomène du syndrome hollandais devient plus compliqué et plus général ; il s'agit de l'ensemble des effets préjudiciables créés dans une économie causés par l'expansion d'un secteur en plein essor. Ceci conduit à modifier l'affectation des ressources, avec une contraction des secteurs qui produisent des biens commerciaux et une propagation des secteurs produisant des biens non échangeables. Les volatilités des prix relatifs seraient la principale conséquence de ces distorsions sectorielles.²

2. La malédiction des ressources naturelles

Le phénomène de la malédiction des ressources naturelles ou « *The resource curse* » a été analysé à partir des années 50 où les chercheurs ont affirmé que les économies fortement dotées en ressources naturelles pouvaient être défavorisées dans leur performance économique. Dans les années 50 et 60, la problématique reposait principalement sur le retour des termes de l'échange entre le « centre » et la « périphérie » ; comme il a mentionné : Prebisch (1964)³ et Singer (1950)⁴, et sur les liens de transmission limités qui existent entre les exportations

¹ Aoun, M. C. (2008). « La rente pétrolière et le développement économique des pays exportateurs ». Thèse de doctorat en science économique. Université Paris Dauphine, Paris, P70.

² Samir, B. (2013). « Dutch Disease et Désindustrialisation en Algérie: Une Approche Critique ». *El-Bahith Review*, 233(1352), 1-13.

³ Prebisch (1964), « Towards a new trade policy for development », in proceedings of the United Conference for trade and development, United Nations.

⁴ Singer H.W. (1950), « The distribution of gains between investing and borrowing countries, » *The American Economic Review* (40), n°2, p. 473-485

de produits primaires et le reste des biens ; comme il a référé : Hirschman (1958)¹ et Seers (1964)². En outre, Bhagwati (1958)³ a développé l'idée qu'un secteur en plein essor produisant des biens destinés à l'exportation, suivant par une forte dégradation des termes de l'échange liée à la saturation de la demande. Cette détérioration conduit à une perte dans le revenu réel de la nation⁴.

3. La relation et la différence entre la malédiction des ressources et le syndrome hollandais

La malédiction et le syndrome proviennent d'une richesse soudaine en ressources. Elles impliquent différents mécanismes de propagation des problèmes. Auty (2001)⁵, Gylfason (2001b)⁶, Mikesell (1997)⁷, Sachs et Warner (1999⁸, 2001⁹) et Torvik (2001)¹⁰ affirment que le mécanisme de la malédiction peut être généralisé à des conflits de distribution se manifestant par une recherche de rente. D'autre part, la maladie hollandaise peut ne pas être une maladie du tout, mais fait partie d'une trajectoire de développement naturelle et en fait d'un ajustement économique attendu aux nouvelles circonstances économiques. Certes, s'il se produisait un choc exogène sur une économie, qu'il s'agisse de la découverte d'un produit important ou de la découverte d'une technologie de valeur, on pourrait s'attendre à ce que l'économie s'ajuste à son nouvel avantage comparatif. Il ne serait pas optimal de ne pas utiliser les nouvelles possibilités. Stevens (2003)¹¹ discute la controverse entourant la nature précise de la maladie et des preuves non concluantes de son applicabilité universelle. Van Wijnbergen (1984)¹², par exemple, a demandé très tôt si ce terme était abusif.

¹ Hirschman A.O. (1958), "The strategy of economic development", New Haven CT: Yale University Press

² Seers D. (1964), "The mechanism of an open petroleum economy", *Social and Economic Studies*, Vol. 13, No. 2, Juin, p. 233-242.

³ Bhagwati J.N. (1958), "Immiserizing Growth: A Geometric Note", *Review of Economic Studies*, 25, p. 201-205.

⁴ Aoun, M. C. (2008). Op cit. P70.

⁵ Auty, R. M. (2001). "The Political Economy of Resource-Driven Growth." *European Economic Review* 45(4-6): 839-846.

⁶ Gylfason, T. (2001b). "Natural Resources, Education, and Economic Development." *European Economic Review* 45: 847-859.

⁷ Mikesell, R. F. (1997). "Explaining the Resource Curse, with Special Reference to Mineral-Exporting Countries." *Resources Policy* 23(4): 191-199.

⁸ Sachs, J. D., and A. M. Warner. (1999). "The Big Push, Natural Resource Booms and Growth." *Journal of Development Economics* 59: 43-76.

⁹ Sachs, J. D., and A. M. Warner. (2001). "The Curse of Natural Resources." *European Economic Review* 45: 827-838.

¹⁰ Torvik, R. (2001). "Learning by Doing and the Dutch Disease." *European Economic Review* 45: 285-306.

¹¹ Stevens, P. (2003). "Resource Impact: Curse or Blessing? A Literature Survey." *Journal of Energy Literature* 9(1): 3-42.

¹² Van Wijnbergen, S. (1984). "The 'Dutch Disease': A Disease After All?" *Economic Journal* 94: 41-55.

Cependant, la littérature sur la malédiction des ressources et sur le mal hollandais ayant des traits communs. Dans les années 1980, le syndrome hollandais (*Dutch Disease*) était l'explication majeure du phénomène de malédiction développé par : Corden (1984)¹ et Corden et Neary (1982)². Ainsi que, Iimi (2007)³ considère le syndrome hollandais comme le principal canal économique de la malédiction des ressources naturelles.

Ni la malédiction ni la maladie ne sont considérées comme un résultat inévitable. Les deux semblent attribués à des arrangements d'institutions indésirables ou à des politiques inappropriées. Dans les deux cas, il semble qu'une bonne gestion puisse contenir les problèmes. Stevens (2003)⁴ résume que les problèmes ont quelque chose à voir avec la gouvernance.

Le tableau 06 ci-dessous, présente les différentes combinaisons du syndrome hollandais et de la malédiction des ressources. On peut classer les pays dotés en ressources soient plus susceptibles d'être positionnés le long de la diagonale nord-ouest sud-est que sur la diagonale sud-ouest nord-est. Par exemple, la Norvège s'est retrouvée dans le coin nord-ouest favorable (voir pages 117-121), alors que de nombreux autres pays riches en ressources sont retrouvés dans le coin sud-est très défavorable.⁵

Tableau 06. Effets d'une Malédiction des ressources et d'un syndrome hollandais.

		Malédiction des ressources	
		Non	Oui
Syndrome Hollandais	Non	Croissance globale et une base d'exportation diversifiée	Croissance stagnante, mais la base d'exportation est diversifiée
	Oui	Croissance globale, mais la fabrication est fortement contractée	Croissance stagnante et une fabrication fortement contractée

Source. Larsen, E. R. (2006). "Escaping the Resource Curse and the Dutch Disease?". *American Journal of Economics and Sociology*, 65(3), 605–640. P612.

¹ Corden (1984). Op cit

² Corden et Neary (1982). Op cit.

³ Iimi, A., (2007). "Escaping from the Resource Curse: Evidence from Botswana and the Rest of the World 54". IMF Staff Papers, 663–699.

⁴ Stevens, P. (2003). Op cit.

⁵ Larsen, E. R. (2006). "Escaping the Resource Curse and the Dutch Disease?". *American Journal of Economics and Sociology*, 65(3), 605–640. P612.

La malédiction des ressources et le syndrome hollandais revêtent des formes différentes. On peut penser à la malédiction des ressources comme étant le phénomène selon lequel les pays riches en ressources ont une tendance à croître plus lentement - en prenant comme mesure la production globale par habitant - que des pays similaires mais non riches en ressources. En revanche, le syndrome hollandais est un terme que la plupart des spécialistes l'utilisent pour affirmer que les exportations de ressources naturelles entraînent une contraction rapide du secteur des biens échangés hors hydrocarbure (en général hors ressource). En outre, ces deux phénomènes partagent la même origine: « la richesse en ressources »¹.

4. L'émergence du syndrome hollandais

4.1. Les Pays Bas et les craintes de désindustrialisation

Comme nous avons mentionné précédemment, le terme "maladie hollandaise" fait référence aux craintes de désindustrialisation qui envahissaient les Pays-Bas du fait de l'appréciation du Florin néerlandais qui a suivi la découverte de gisements de gaz naturel dans la juridiction du pays au « Mer du nord » à la fin des années 1950 et au début des années 1960. Cela allait de soi: l'appréciation de la monnaie qui a suivi le boom des exportations de gaz a réduit la rentabilité des exportations de produits manufacturés et de services.

Les exportations totales ont nettement diminué par rapport au produit intérieur brut (PIB) au cours des années soixante. Cela signifie que l'expansion des exportations de pétrole pendant les années 60 a non seulement évincé les autres exportations, mais elle a réduit les autres exportations de manière disproportionnée. D'où les craintes de conséquences graves pour le secteur manufacturier néerlandais. Cependant, le problème s'est avéré de courte durée. À partir de la fin des années 1960, les exportations de biens et de services sont passées de moins de 40% du PIB à près de 60%, un ratio élevé au regard des normes internationales pour un pays de 16 millions d'habitants. Les craintes de désindustrialisation ne se sont pas matérialisées, mais on l'estime toujours².

Gylfason (2001) souligne que le mal hollandais est un double abus. Comme dans ce cas, une maladie porte le nom du premier patient dont elle a été diagnostiquée, il semblerait un peu difficile de demander au patient de rester malade pour que le nom reste collé. Le fait

¹ Larsen, E. R. (2006). Op cit. P608.

² Gylfason, T. (2001a). "Lessons from the Dutch Disease: Causes, Treatment, and Cures." Institute of Economic Studies .Working Paper Series. P2.

que les Néerlandais soient rétablis assez rapidement de la maladie qui porte leur nom, d'autres pays ont beaucoup souffert et continuent de le faire.¹

4.2. Les autres symptômes observés dans les Pays Bas

- L'abondance des ressources naturelles s'accompagne généralement de hauts et de bas: les prix des matières premières fluctuent beaucoup sur les marchés mondiaux, de même que les approvisionnements.
- Les puits de pétrole se tarissent, les mines sont épuisées, etc.
- Les fluctuations des recettes d'exportation qui en résultent provoquent une volatilité des taux de change, par conséquent, l'instabilité des taux de change crée une incertitude qui tend à nuire aux exportations et aux autres échanges, y compris les investissements étrangers.
- Entre 1972 - 1976, la balance des paiements hollandaise a enregistré des soldes excédentaires et atteint les deux milliards de dollar / an, ceci est fait après le choc pétrolier des années 70.
- Le taux de chômage a atteint 5,1%, en 1977, après la montée de 4% durant les 7 années précédentes.
- La forte exportation des produits d'hydrocarbures freine l'exportation des produits manufacturiers. Par ailleurs, l'économie des Pays Bas a souffert aussi de l'inflation sous-jacente, dans les années 70².

4.3. La Norvège a-t-elle réellement évité le syndrome hollandais?

Les ressources pétrolières du plateau norvégien ont été découvertes dans les années 1960, mais les premières explorations ont été en grande partie menées et financées par des sociétés pétrolières internationales. Jusqu'au début des années 1970, la Norvège traînait derrière ses voisins scandinaves, sur le plan économique. Pendant des décennies, la Norvège était le pays le plus pauvre comparant avec le Danemark et la Suède. La production de pétrole a débuté en juin 1971 sur le champ d'Ekofisk. La participation norvégienne s'est progressivement accrue au cours des années 1970, lorsque les sociétés pétrolières norvégiennes (Étatiques : *Statoil* et privées : *Hydro* et *Saga*) ont attribué des rôles plus importants. À partir de 1972, *Statoil* a acquis 50% du capital de tous les nouveaux champs³.

¹ Gylfason, T. (2001a). Op cit . P2.

² Grillis M., Hpenkins D., Roemer M. & Snodgrass D., (1998). "Economie du développement", Editions De Boeck, Paris,. P120.

³ Holden, S. (2013). "Avoiding the resource curse the case Norway". Energy Policy, 63, 870–876. P871

La hausse des prix du pétrole à la fin des années 1970 a accru l'importance du secteur pétrolier et, au début des années 80, la production du pétrole représentait 15 à 20% du PIB. La forte chute du prix du pétrole en 1986 a ramené la part à moins de 10% du PIB à la fin des années 80. ¹

La gestion des ressources pétrolières reflète l'opinion des décideurs norvégiens selon laquelle les ressources appartiennent à la nation, et que le développement devrait profiter à la société dans son ensemble, y compris aux générations futures. Cette ambition était difficile à réaliser pour plusieurs raisons : les revenus pétroliers sont temporaires car ils sont basés sur une ressource naturelle non renouvelable. Ils sont très volatils en raison des fluctuations du prix du pétrole et de l'incertitude quant à la taille des ressources, la récupération du pétrole sur le sol est également très difficile techniquement, nécessitant l'implication de sociétés pétrolières internationales.²

Par conséquent, un certain nombre de politiques ont été adoptées dans différents domaines. Le système de réglementation et de taxation devrait garantir que les revenus pétroliers soient exploités de manière sûre et rentable, et que l'essentiel des revenus pétroliers soient récoltés par l'État. Les responsables politiques norvégiens avaient envisagé les dangers de la maladie hollandaise avant de savoir quelle étiquette apposer sur elle. Via l'unanimité du Parlement norvégien (Stortinget) en juin 1972, la Norvège a tenté une action préventive. Larsen, E. R. (2006) a présenté un bref résumé de ces politiques ³:

1. Politique de mouvement de facteur : Utiliser le système centralisé de formation des salaires pour limiter les augmentations salariales générales à l'importance des gains de productivité dans le secteur manufacturier. Utiliser des programmes tels que l'option de «Solidarité» pour coordonner les revenus afin de modérer l'effet du pétrole sur le secteur des biens non pétroliers commercialisés.

2. Politique d'effet des dépenses : Exercer une discipline fiscale, rembourser les dettes étrangères lorsque cela est possible. Par la suite, protéger l'économie de la demande excessive, réduisant ainsi les pertes de compétitivité et prendre des précautions de la rigidité des dépenses publiques.

¹ Bjerkholt, O, Olsen, Ø., Strøm, S., 1990. *Olje-og gassøkonomi*. Universitetsforlaget, Oslo. P2 . Cité par Holden, S. (2013). "Avoiding the resource curse the case Norway". *Energy Policy*, 63, 870–876. P871

² Holden, S. (2013). *Op cit.* P 871.

³ Larsen, E. R. (2006). *Op cit.* P 618-619.

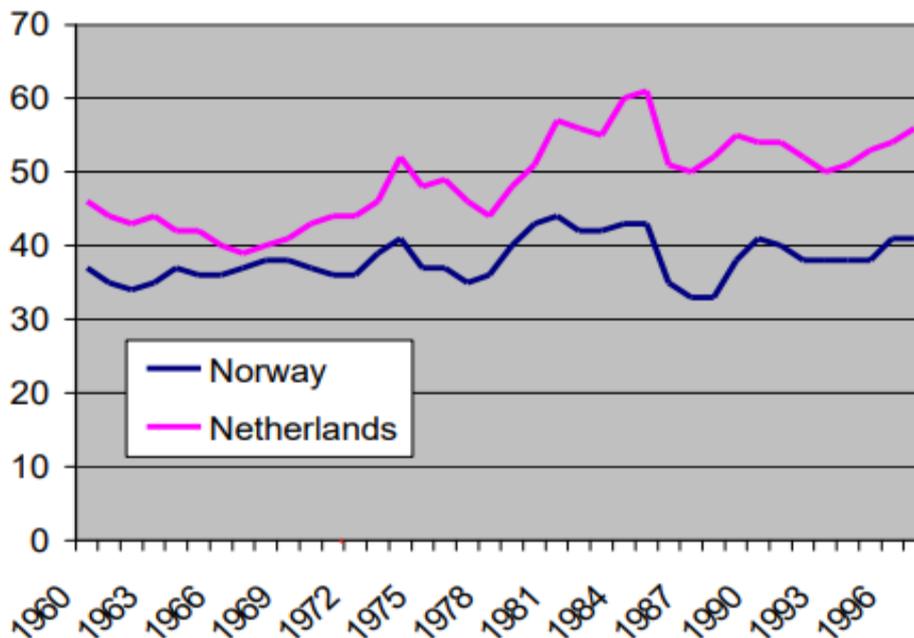
- 3. Politique de débordement :** Encourager l'accumulation nationale de compétences dans l'extraction de pétrole en mer au lieu de faire appel à des spécialistes étrangers. Construire des connaissances dans les centres technologiques. Eduquer les experts en huile. Investir dans la recherche pétrolière. Tenter de maintenir une base d'exportation diversifiée.
- 4. Politique d'éducation :** Affecter les ressources vers l'éducation, la recherche et le développement.
- 5. Politique contracyclique active :** Utiliser une légitimité politique renforcée des loyers sur les ressources pour lutter contre les récessions. Exploiter la faisabilité d'utiliser les rendements du Fonds pétrolier par rapport à d'autres solutions de financement.
- 6. Politiques du marché du travail :** Maintenir un système centralisé de négociation salariale. Encouragez les parties aux négociations des syndicats d'employeurs.
- 7. Politique industrielle :** Maintenir et accumuler le savoir-faire dans les activités industrielles. Gardez les exportations diversifiées. Mettre l'accent sur la connaissance, le progrès technologique et le capital humain.

4.4. Comparaison entre les Pays Bas et la Norvège

Les figures ci-dessous présentent des preuves empiriques pertinentes pour la Norvège et les Pays-Bas. La figure 17 montre que les Pays-Bas se sont rapidement remis de la maladie hollandaise, comme on a indiqué précédemment, et que leurs exportations totales par rapport au PIB ont eu tendance à augmenter de façon persistante depuis le milieu des années 1960. Parallèlement, les exportations totales de la Norvège ont stagné par rapport au PIB à un niveau nettement inférieur à celui des Pays-Bas, pourtant son économie est presque trois fois plus grande que celle de la Norvège.¹

¹ Gylfason, T. (2001a). Op cit . P 4.

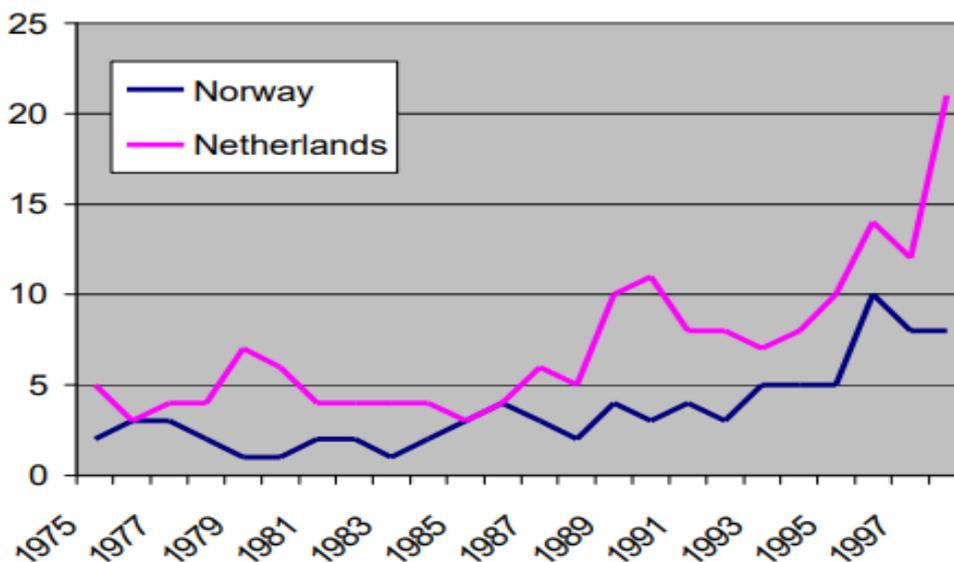
Figure 17. Les exportations des biens et services entre 1960-1997 (%PIB)



Source. Gylfason, T. (2001a). "Lessons from the Dutch Disease: Causes, Treatment, and Cures." Institute of Economic Studies Working Paper Series. P 20.

La figure 18 représente l'investissement direct étranger pour les Pays Bas et la Norvège entre 1975-1998, l'IDE a augmenté par rapport au PIB dans les deux pays depuis 1975, mais moins rapidement en Norvège qu'aux Pays-Bas.

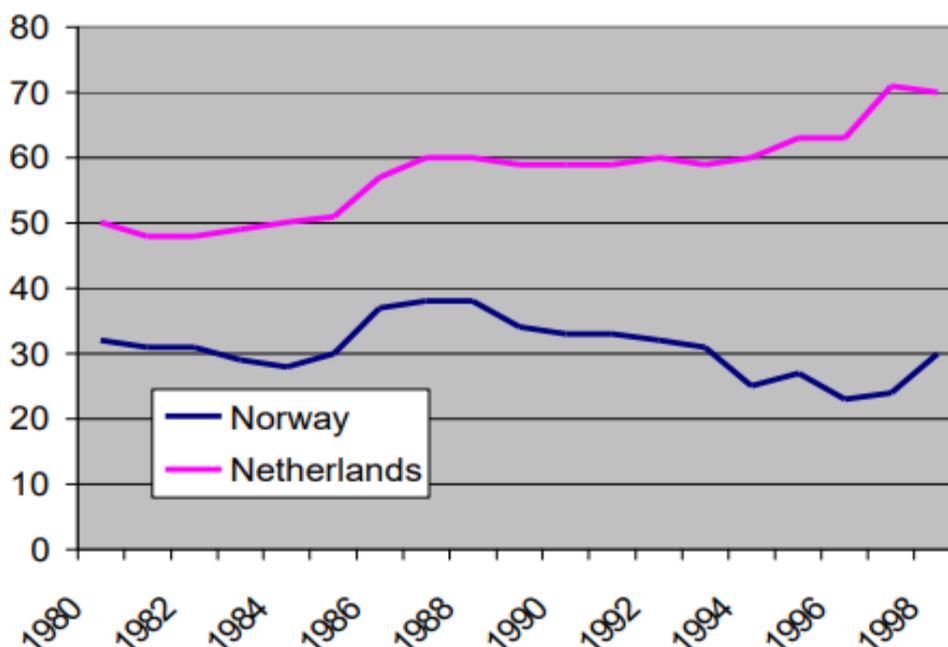
Figure 18. L'investissement direct étranger entre 1975-1998 (%PIB)



Source. Gylfason, T. (2001a). "Lessons from the Dutch Disease: Causes, Treatment, and Cures." Institute of Economic Studies Working Paper Series. P 20.

La figure 19 montre que la part des exportations de produits manufacturés dans les exportations totales aux Pays-Bas est passée de 50% en 1980 à 70% en 1998, alors que le même ratio a oscillé autour de 30% en Norvège sans montrer une tendance à la hausse. Ces statistiques sont importantes pour la croissance économique¹.

Figure 19. L'exportation manufacturière entre 1980-1998 (%PIB)



Source. Gylfason, T. (2001a). "Lessons from the Dutch Disease: Causes, Treatment, and Cures." Institute of Economic Studies Working Paper Series. P 21.

L'ouverture au commerce et aux investissements stimule les importations de biens et services, de capitaux, de technologies, d'idées et de savoir-faire. En outre, une trop grande dépendance vis-à-vis des exportations primaires et une production manufacturière insuffisante pourraient nuire la croissance économique à long terme. Le résultat de cette discussion est que la maladie hollandaise est un sujet de préoccupation principalement en raison de ses conséquences potentiellement néfastes pour la croissance économique².

Conclusion

En 1977, les économistes ont lié le phénomène du syndrome hollandais relativement au ralentissement connu du secteur manufacturier néerlandais après la découverte de sources de nouvelles réserves de gaz naturel dans les années 60. Il y a ceux qui considèrent ce

¹ Jeffrey A. Frankel & Romer, D. (1999). "Trade Cause Growth?," American Economic Review 89, June, pp. 379-399.

² Gylfason, T. (2001a). Op cit. P4

phénomène comme le principal canal économique de la malédiction des ressources naturelles. Par ailleurs, cette dernière signifie qu'une recherche de la rente conduit à une croissance plus lente, ce qui affaiblira la performance économique du pays. En revanche, le *dutch disease* décrit la forte exportation de la ressource découverte qui va détériorer le secteur hors hydrocarbure.

L'émergence du syndrome hollandais pour la première fois était aux Pays Bas, un secteur de boom dans ce pays a entraîné une désindustrialisation du secteur non énergétique, et il a conduit à une appréciation de la monnaie néerlandaise. Par conséquent l'exportation des produits d'hydrocarbures freine l'exportation des autres produits manufacturiers en provoquant aussi le chômage et l'inflation.

Ces symptômes négatifs de la découverte d'hydrocarbures dans les Pays Bas ne semblent pas les mêmes que la Norvège. Ce pays a bien profité de la dotation des ressources. Il a pu maintenir une base d'exportation diversifiée, donner une importance aux activités industrielles et améliorer le capital humain.

Section 02. Les différents modèles du syndrome hollandais, leurs avantages et limites.

Depuis les années 1970; les chercheurs ont mis en évidence la tendance de la forte exportation des ressources naturelles, comment elle freine l'activité des secteurs hors miniers tout en ralentissant leurs compétitivités. Les effets sectoriels d'un choc anticipé sont synthétisés sous forme de modèles.

Le premier modèle est présenté par Grégory (1976), qui décrit le développement du secteur d'énergie en Australie. Il étudie aussi l'impact d'un boom sur le dollar australien.

Le modèle de Grégory fut ensuite approfondi par Corden et Neary (1982), en s'appuyant sur la théorie du syndrome hollandais. Ces deux chercheurs confirment qu'un boom minier entraîne deux effets réels : l'effet dépense et l'effet de réallocation de ressources.

Le troisième modèle élaboré par Corden en 1984; c'est une consolidation de son travail avec Neary, en gardant les deux effets précédemment mentionnés ainsi que la combinaison entre eux, il a ajouté de plus un autre effet qui s'appelle l'effet domestique d'absorption.

1. Le modèle de Grégory 1976

Grégory propose ce modèle pour expliquer les symptômes de syndrome hollandais dans l'économie australienne. Il étudie en particulier l'impact des prix relatifs sur l'offre des exportations et sur la demande des quantités importées. Les prix considérés sont les prix des biens des exportations et des importations faisant l'objet d'échanges internationaux, par rapport au prix des biens non échangeables. Supposons que les prix mondiaux des biens commercialisés sont donnés, ils sont fixés par le marché international et non affectés par la demande d'importations en Australie ou l'offre de produits d'exportation australiens.¹

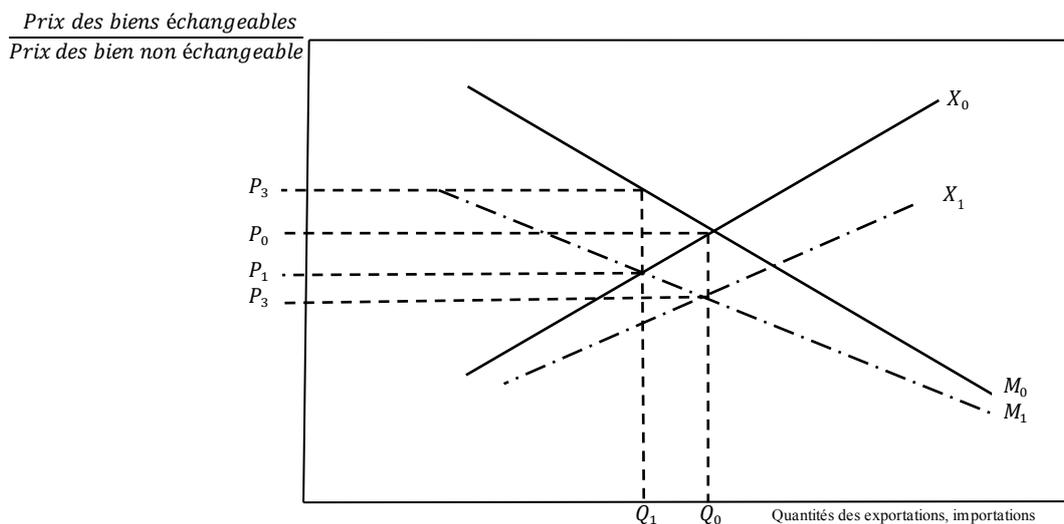
Grégory considère par hypothèse que les prix domestiques du pays n'affectent pas les prix à l'échelle mondiale, il s'agit donc d'un petit pays (*price takers*). Le modèle résume les effets en termes d'échange. Il étudie des flux de capitaux et se concentre sur la balance commerciale.²

¹ Gregory R.G. (1976), Op cit. P 71

² Gregory R.G. (1976), Op cit. P 92

La découverte des ressources naturelles (minière) conduit à un accroissement des exportations offertes, ce qui génère un excédent de la balance des paiements. Cet écart peut être corrigé par l'appréciation de la monnaie nationale ou bien par l'inflation (domestique).¹

Figure 20. La première présentation graphique du modèle de Gregory 1976 (exportations, importations et les prix relatifs)



Source. Gregory R.G. (1976). Op cit.

La figure 20 représente les exportations, importations et les prix relatifs. Sur l'axe des ordonnées on trouve les prix des biens échangeables (commercialisés) notés PBC divisés par les prix des biens non échangeables (non commercialisés) notés PBNC. Ce rapport correspond au taux de change réel.²

Sur l'axe des abscisses on a les quantités des biens échangés. C'est -à-dire celles qui sont destinées aux exportations et aux importations. L'hypothèse qui permette aux exportations (et importations) d'être représentées est que les termes de l'échange sont fixes, et on suppose que l'unité de mesure des quantités exportées ou importées est identique.³

La ligne marquée M_0 , représente la demande d'importations à chaque prix relatif. La droite notée X_0 représente la courbe de l'offre d'exportation.⁴

¹ Gregory R.G. (1976), Op cit. P 74

² Gregory R.G. (1976), Op cit. P 75

³ Gregory R.G. (1976), Op cit. P 75

⁴ Gregory R.G. (1976), Op cit. P 75

Le déplacement de M_0 vers la gauche (arriver à M_1) conduit à réduire la quantité d'importations à cause des effets d'un droit de douane. On suppose que la courbe M_1 est la courbe de la demande d'importations après l'imposition d'un droit de douane. Ce dernier peut être mesuré par la distance verticale entre M_0 et M_1 . L'instauration d'un droit de douane réduit la quantité d'importations achetées. Par conséquent, la balance des paiements devient excédentaire. Ce qui génère des pressions pour faire baisser le prix des biens échangés par rapport à celui des biens non échangés.¹

On suppose que toutes les variations de prix entre les biens échangeables et non échangeables sont affectées par des variations de taux de change, de sorte que les variations de prix relatifs puissent être assimilées à des dévaluations ou des appréciations du dollar australien. Autrement dit, le prix des biens non commercialisés est fixe. Au nouvel équilibre représenté par la coordonnée (P_1, Q_1) , la quantité d'exportations et d'importations s'est réduite. Cette réduction peut être mesurée par la distance $(Q_0 - Q_1)$.

Il existe un autre prix P_3 qui indique le rapport des prix des biens non échangeables avec les prix des importations (dont les droits de douane sont inclus).

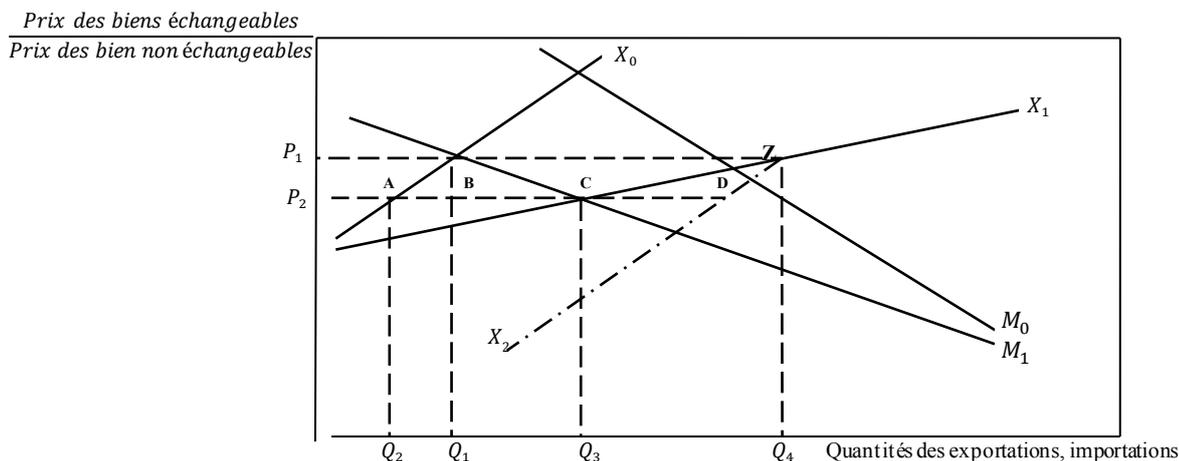
La distance $P_0 - P_1$ est l'appréciation du taux de change induit par le tarif. En supposant dans ce cas le prix des biens non échangés est fixé, si les droits de douane étaient enlevés; le dollar australien devrait être dévalué. Le prix des biens échangés, hors droits de douane et subventions, par rapport au prix des biens non échangés est représenté par P_4 . De manière analogue le prix domestique s'étant apprécié en raison de l'ampleur des droits de douane et de la subvention (les biens nationaux deviennent plus compétitifs).

Les effets de l'émergence d'un nouveau secteur d'exportation sont démontrés dans le graphique ci-dessous. La courbe X_1 représente l'addition horizontale de la courbe d'offre à l'exportation du secteur d'exportation (rural) traditionnel (X_0), et celui du nouveau segment (minéral). La distance horizontale entre X_0 et X_1 représente la quantité des exportations de minéraux à un prix relatif donné. L'émergence d'un nouveau secteur d'exportation entraîne la chute du prix des biens échangés par rapport aux biens non échangés de P_1 au nouvel équilibre des prix P_2 . On remarque que la quantité des exportations fournies passe de Q_1 à Q_2 , ou de B à A . Par conséquent, les exportations de minéraux réduisent la taille du secteur

¹ On suppose que l'introduction d'un droit de douane n'affecte pas la courbe de l'offre des exportations.

d'exportation traditionnel. Cela signifie une baisse du volume d'exportation hors le secteur en boom.¹

Figure 21. La deuxième présentation graphique du modèle de Gregory 1976 (exportations, importations et les prix relatifs).



Source. Gregory R.G. (1976), Op cit.

Le prix des biens importés diminue et la quantité d'importations demandée augmente de Q_1 à Q_3 , ou la distance entre B et C. Donc, les découvertes des ressources naturelles augmentent le volume d'importations (dans ce cas les prix des biens échangeables deviennent moins chers. Il est plus avantageux d'importer ces produits que de les fabriquer localement).

En ce qui concerne le nouveau secteur des exportations, on peut tracer la droite X_2 parallèlement à X_1 (via le point z) qui représente les anticipations basées sur l'ancien ratio de prix entre X_2 et X_1 au nouveau ratio de prix, en termes de production (On peut même mesurer la distance horizontale, C à D, entre X_2 et X_1 au nouveau ratio de prix, P_2).²

1.1. Appréciation du dollar australien

Il ressort clairement du graphique au-dessus que pour atteindre un nouvel équilibre de la balance des paiements, le prix des biens commercialisés doit baisser³ par rapport à celui des biens non échangeables. Ceci est fait soit par une appréciation du dollar australien qui

¹ Gregory R.G. (1976), Op cit, P75-76

² Gregory R.G. (1976), Op, cit , P 76

³ Comme on a mentionné auparavant les quantités importées sont élevées donc les prix des bien échangeables doivent baisser.

entraîne la chute du prix des biens échangeables (et donc la hausse du taux de change réel), soit par l'inflation domestique qui fait augmenter les prix des biens nationaux.¹

1.2. Dépréciation du dollar australien

L'Etat peut intervenir avec des politiques de dépréciations de la monnaie, ce qui résulte une très forte inflation à cause d'une évolution des prix des biens échangeables tout en diminuant le taux de change réel. Dans ce cas, la ressource découverte ne réalise pas des gains importants.²

1.3. Solution :

Selon Grégory la chose qui peut soutenir le secteur traditionnel (hors le secteur en *boom*) est de faire des investissements à l'étranger à partir des recettes tirées de la ressource naturelle découverte tout en évitant de les injecter directement dans l'économie nationale.

Grégory relie l'origine de ce boom minier au volume réduit des industries qui ont été exportées avant la découverte de la nouvelle ressource. Il existe donc une insuffisance dans les produits (domestiques) substitués qui peuvent remplacer les biens importés.

2. Le modèle de Corden et Neary (1982)

Le modèle de Corden et Neary suppose que dans une petite économie ouverte, il existe deux biens commercialisés à prix mondial exogène, et un troisième bien non commercial, dont l'équilibre l'offre et la demande domestique établit son prix.³

Appelons les deux biens échangés : «énergie» X_E et «produits manufacturés» X_{AI} . Ces derniers sont fabriqués dans le secteur pétrolier (ou minier) et dans le secteur manufacturier respectivement, et pour le bien non échangeable, il s'agit des «services» X_S , ce qui réfère au secteur des produits non échangeables. Par hypothèse, tous les biens sont utilisés uniquement pour une consommation finale. De plus, on suppose que chacun des trois secteurs utilise un facteur spécifique unique qui est le capital, et un autre facteur parfaitement mobile entre ces secteurs, à savoir, le travail.

¹ Gregory R.G. (1976), Op, cit , P 77-78

² Gregory R.G. (1976), Op, cite, P78.

³ Corden W.M., Neary J.P. (1982). Op cit.

L'analyse du modèle de Corden et Neary se base sur la distinction entre deux effets du boom : l'effet de déplacement de ressources et l'effet dépense.¹

2.1. L'effet du mouvement des ressources

Comme on a déjà cité, le facteur qui peut être mobilisé d'un secteur à un autre est celui du travail. Alors on étudie l'influence du secteur en plein essor sur le reste des secteurs.²

La demande de main-d'œuvre du secteur de l'énergie augmente proportionnellement avec l'ampleur des progrès technologiques, et avec l'amélioration des salaires. Dans ce cas, il y'aura par la suite une sortie de la main d'œuvre des deux autres secteurs d'économie. Cette mobilité du facteur travail, entraîne une baisse de la production manufacturière ainsi que les services, ce qui résulte une diminution de l'offre par rapport à la demande dans ces deux secteurs.³

L'effet du mouvement des ressources vers le secteur en boom conduit à maximiser la production des biens commercialisés, suite à l'intensivité de la main d'œuvre.

2.2. L'effet dépense :

L'effet dépense apparaît lorsqu'un développement dans le secteur pétrolier (ou minier) entraîne une augmentation des recettes qui proviennent de la ressource naturelle. Ces revenus convertis en monnaie domestique; ils vont créer des demandes excessives dans l'économie. Ceci conduit à la hausse des dépenses dans le secteur des biens non échangeables. Cela provoque par la suite un accroissement des prix domestiques de ces produits, et une baisse des prix relatifs⁴. Il y a donc une appréciation réelle de la monnaie nationale.⁵

Corden et Neary illustrent les effets précédents par la figure 22 suivante :⁶

¹ Corden W.M., Neary J.P. (1982). Op cit.

² Corden W.M., Neary J.P. (1982). Op.cit. P 830

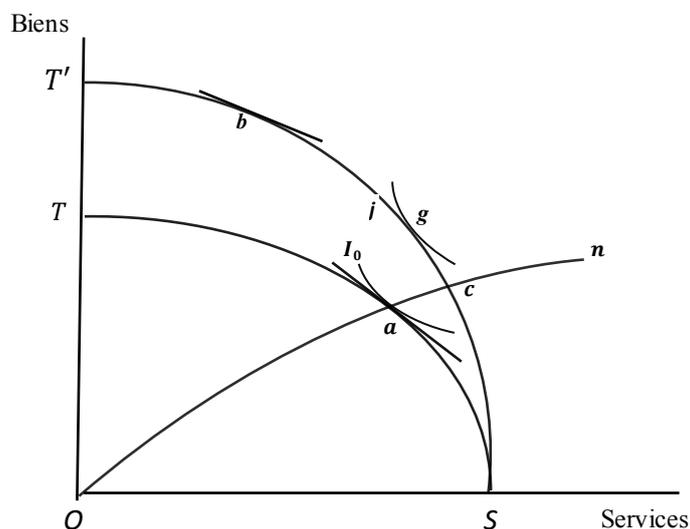
³ Corden W.M., Neary J.P. (1982). Op.cit. P 830

⁴ Le prix relatif signifie le rapport entre le prix d'un bien commercialisé et le prix d'un bien non commercialisé.

⁵ Aoun, M. C. (2008) . Op cit. P92

⁶ Corden W.M., Neary J.P. (1982). Op.cit. P829

Figure 22. Présentation graphique du modèle de Corden et Neary (1982)



Source. Corden et Neary (1982) . Op cit.

Sur l'axe des abscisses on trouve les services, et l'axe des ordonnées représente les biens échangeables.

Étant donné que les termes d'échange sont fixes, la production d'énergie et de produits manufacturés est regroupée en un seul produit, appelons X_T un bien commercialisé, la courbe des possibilités de production avant le boom est TS.

L'équilibre initial se situe au point a , où la courbe des possibilités de production est tangentielle à la courbe d'indifférence la plus élevée I_0 . Le taux de change réel initial est donc donné par la pente de la tangente commune aux deux courbes en a .

Sachant que le boom ne modifie pas la production maximale des services, OS, mais il augmente la production maximale de biens échangeables passant de OT vers OT'. La courbe des possibilités de production se décale donc de manière asymétrique vers T'S et l'effet de réallocation des ressources à un taux de change réel constant est représenté par le mouvement du point de production. Il s'agit du passage de a à b .

La mobilité de la main-d'œuvre du secteur des services entraîne par la suite une diminution du volume de production de services; c'est pour cette raison le point b se situe à

gauche du point a (la coordonnée du point b sur l'axe des abscisses est inférieure à celle du point a).

Au taux de change réel initial, l'effet de déplacement des ressources provoque une demande supplémentaire de services. Les prix domestiques des services doivent augmenter pour freiner l'excès de demande, et absorber la baisse de production dans ce secteur.

Passant à l'effet dépenses. Corden et Neary supposent que le secteur pétrolier (minier) n'utilise aucune main-d'œuvre (pour faire abstraction à l'effet de réallocation des ressources). Par conséquent, au taux de change réel initial, sur la figure ci-dessus, le boom du secteur d'énergie déplace la courbe des possibilités de production verticalement vers le haut. Le point b se trouve verticalement au-dessus du point a . Si la demande sur les biens non commercialisés (dans le secteur des services) augmente avec le revenu, la demande au taux de change réel initial évolue le long de la courbe revenu-consommation qui coupe TS au point c . Suite à la demande de services supplémentaire, le taux de change réel initial sera apprécié. Enfin, la production des services s'accroît par rapport à la situation initiale.¹

En 1984, Corden présente une analyse plus approfondie (que la précédente), en introduisant un effet du boom, c'est l'effet d'absorption domestique.

3. Le modèle de Corden (1984)

Corden a développé le modèle en 1982, où il a supposé qu'il existe trois secteurs importants dans l'économie :²

- Le secteur en plein essor (*booming sector B*) : C'est le secteur pétrolier ou une autre ressource naturelle destinée à l'exportation avec des prix élevés et des coûts moindres.
- Le secteur en retard (*lagging sector L*) : Il contient les autres secteurs des exportations hors le secteur en boom et les substituts des produits importés. Il s'agit du secteur agricole ainsi que le secteur manufacturier.
- Le secteur des biens non échangeables (*non tradable sector N*) : il s'agit des différents services .

Corden a également supposé que la production de chaque secteur était déterminée par un facteur de production particulier. Il s'agit du travail (*labour*), qui est le seul facteur

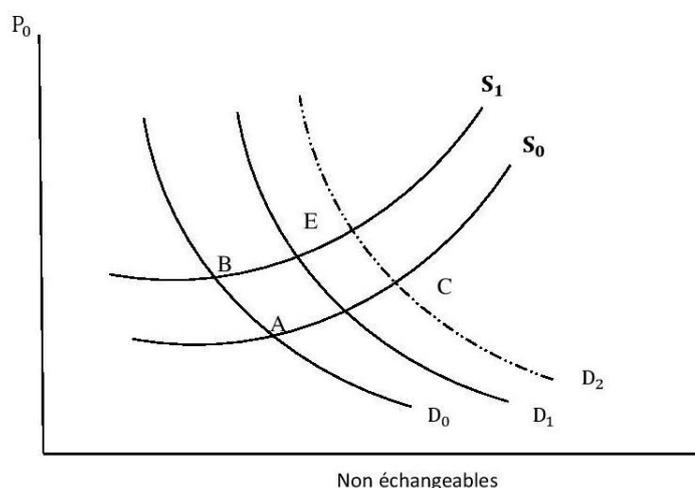
¹ Corden W.M., Neary J.P. (1982). Op cit . P 829-831.

² Corden, W.M. (1984). Op cit.

mobile. Le chercheur considère que le facteur capital est immobile à l'échelle internationale. Par conséquent, ce modèle examine les implications économiques pour que le secteur en boom puisse exploiter les ressources naturelles disponibles. L'impact de la domination d'un seul secteur dans l'économie est résumé en deux effets : l'effet dépense et l'effet de la réallocation de ressources. L'illustration de ces effets est exposée dans la figure suivante :¹

Sur l'axe des abscisses du graphique affiché dans la figure 23, on trouve les quantités des biens non échangeables, et sur l'axe des ordonnées on a les différents prix correspondants.

Figure 23. Présentation graphique du modèle de Corden 1984.



Source : Corden 1984 W.M. (1984). Op cit

3.1. L'effet dépense

L'effet des dépenses se traduit par des entrées de revenus supplémentaires dans la reprise du secteur *B*, une partie de ces revenus est dépensée directement par les propriétaires des facteurs de production ou indirectement par les pouvoirs publics après la perception des impôts. L'élasticité du revenu par rapport à la demande dans le secteur *N* est positive (l'augmentation du revenu conduit à une augmentation plus que proportionnelle de la demande des bien non échangeables), ce qui rend les prix des biens non commercialisés plus élevés par rapport aux prix des biens commercialisés, cette amélioration se traduit par le

¹ Corden, W.M. (1984). Op cit.

déplacement de la courbe de la demande de D_0 vers D_1 , la chose qui mobilise les ressources du secteur B et L vers le secteur N .¹

A représente le point d'intersection entre la courbe de demande initiale D_0 (avant le boom) et celle de l'offre initial S_0 . Il correspond au volume d'équilibre produit pour les biens non commercialisés.²

3.2. L'effet de la réallocation de ressources

Le boom du secteur en plein essor B entraîne une augmentation de la production marginale du facteur travail. Comme le niveau de rémunération dans les secteurs des biens échangeables reste constant, la demande de main-d'œuvre dans le secteur B augmentera, ce qui se traduira par la mobilité de facteur travail et il sort du secteur L et N .

Selon Corden, ce phénomène résulte deux mouvements :³

1. Le mouvement de l'emploi du secteur L vers B réduit la production dans le secteur retard : ce qu'on appelle « l'effet de désindustrialisation directe ». Dans ce cas le marché du secteur des biens non échangeables N n'est pas considéré comme motif de ce mouvement, c'est pour cette raison que le taux de change réel n'a pas été augmenté.
2. Il y a aussi une mobilité de l'emploi du secteur N vers le secteur B . L'impact de ce mouvement conduit à un déplacement de la courbe S_0 vers S_1 (réduisant la production des biens non commercialisés). La chose qui fait apparaître la courbe D_2 est celle de la demande supplémentaire dans le secteur N .

La combinaison de ces deux effets résulte « l'effet de désindustrialisation indirecte », il s'agit de déplacement de la main d'œuvre du secteur en retard L vers le secteur des biens non échangeables N .

En effet, la main d'œuvre employée ne détermine pas la quantité produite, alors dans ce cas le secteur en plein essor ne crée pas l'emploi dans les autres secteurs (la mobilité de facteur travail vers les secteurs L et N).

¹ Corden, W.M. (1984). Op cit.

² Corden, W.M. (1984). Op cit.

³ Corden, W.M. (1984). Op cit.

3.3. L'effet domestique d'absorption

Le produit fabriqué du secteur en boom est destiné à l'exportation, d'où son prix mondial est élevé, ce qui augmente les recettes qui proviennent de ce bien, donc la balance commerciale devient excédentaire. Corden suppose qu'une partie de ce volume produit est destinée à la consommation domestique. « l'effet domestique d'absorption » dans un pays exportateur signifie l'effet de la hausse de prix d'un produit fabriqué et vendu à l'échelle nationale, sachant que le prix réel peut être déterminé par le marché mondial. Cet effet est réalisé si le prix local s'accroît d'une manière proportionnelle ou moins proportionnelle que le prix mondial.¹

Si le secteur B fabrique des produits finis, les revenus du secteur en boom s'augmentent suite à la hausse de ses prix, par conséquent la consommation des biens des secteurs L et N s'accroît, au détriment des produits du secteur B, il s'agit donc d'un effet de substitution.²

Le problème est plus compliqué lorsque nous permettons au produit du secteur en plein essor d'être un intrant dans le secteur L et N, plutôt qu'un bien de consommation finale. Un prix du pétrole plus élevé a un effet indirect sur les prix des secteurs L et N. Cette évolution cause une diminution de la demande des produits de ces secteurs, suite à l'augmentation des prix des biens non échangeables ainsi que les biens du secteur retard, ce qui résulte finalement la baisse des revenus de ces deux secteurs.³

L'effet du mouvement des ressources sera exactement le même que dans le modèle de base, la productivité marginale du facteur travail dans le secteur en plein essor augmentera initialement par rapport à celui du secteur retard et celui des biens non commercialisés. Cet effet sera plus important dans le cas où le pétrole sera un bien de consommation finale.⁴

En outre, les marges bénéficiaires seront importantes si le secteur n'a pas besoin d'utiliser le pétrole dans son processus de production. La quantité des produits du secteur des biens non échangeables, en particulier les services ainsi que leurs prix, auront tendance à augmenter si ce secteur est moins intensif en pétrole, et dans ce cas, l'appréciation réelle sera finalement moindre.

¹ Corden, W.M. (1984). Op cit., P 367

² Corden, W.M. (1984). Op cit., P 367-368

³ Corden, W.M. (1984). Op cit., P 368

⁴ Corden, W.M. (1984). Op cit., P 368

4. Apports et limites des modèles du syndrome hollandais

Si les modèles du syndrome hollandais produisent certaines distorsions sectorielles dans les pays exportateurs d'une ressource naturelle, suite à la découverte d'un secteur en plein essor, en revanche, ces modèles portent quelques limites et demeurent moins crédibles dans les différentes économies pétrolières.

Hugon (1989) note que certaines hypothèses sont fortes pour des pays en voie de développement, notamment africains :¹

- L'absence de prise en compte des capacités productives des investissements, ils sont des modèles statiques non dynamiques.
- L'hypothèse de plein emploi et le mouvement des ressources est le point de strangulation marquant, la mobilité intersectorielle du facteur travail ainsi que la fixité du facteur capital ne sont pas conformes aux rigidités du marché de travail et aux mobilités des capitaux observables.
- Les politiques économiques sont absentes dans les modèles.
- Les modèles proposent un ajustement instantané qui n'a pas pris en considération la redistribution de la rente et sa contribution productive.

Roemer (1985) a analysé la maladie hollandaise dans les pays en voie de développement, qui ont connu une forte expansion des exportations de ressources naturelles. Cependant, peu de ces pays ont marqué une croissance économique. L'une des raisons proposées par le chercheur est le *Dutch Disease*. La dite étude s'intéresse à l'explication de sous-emploi; en particulier dans les pays du Moyen Orient qui ont besoin des mains d'œuvre en essayant d'attirer l'attention des travailleurs étrangers, le déplacement des ressources dans ce cas a un effet négatif sur l'économie globale dans ces pays exportateurs où les migrants consomment les produits importés et retranchent une partie du revenu publique.²

Les modèles du syndrome hollandais développés précédemment donnent une idée générale sur les effets d'un secteur en boom. Cependant, ces derniers n'expliquent pas la hausse des prix du pétrole lorsqu'elle est considérée comme l'origine du boom, la chose qui rend ces modèles plus fragiles.

¹ Hugon P. (1989), "Les stratégies des pays du Golfe de Guinée à l'épreuve du contre choc pétrolier", revue Tiers Monde, Tome XXX, N°120, Octobre-décembre. P761

² Roemer M. (1985), "Dutch disease in developing countries: Swallowing bitter medicine", The Primary Sector in Economic Development, Ed. M. Lundahl, Harvard Institute for International Development, London: Crook-Helms, p. 201-226.

Prenant l'analyse de l'effet de l'absorption domestique élaboré par Corden (1984), elle identifie deux cas : lorsque le pétrole est considéré comme un intrant ou bien il est destiné directement à la consommation finale. Mais en réalité, le pétrole est utilisé à la fois pour la consommation intermédiaire (production de biens industriels ou autres) et pour la consommation finale (transport, chauffage, etc.).

Par ailleurs, l'émergence de l'effet d'absorption domestique est conditionnée par l'inexistence d'une politique de subvention énergétique. En revanche, les pays exportateurs du pétrole appliquent cette politique quel que soit les cours d'hydrocarbures. En effet, nous pouvons considérer cette politique comme une forme de distribution de revenus pétroliers.

L'impact de l'évolution des prix du pétrole sur l'activité économique des pays exportateurs, analysé par le modèle de Dutch Disease, peut être négatif, car cette hausse conduit à une augmentation des prix domestique. Toutefois, il est à noter que ce n'est pas toujours le cas, puisque la plus part des prix internes sont subventionnés par l'Etat¹.

En outre, plusieurs études ont montré que la plupart des pays exportateurs ont grandement bénéficié de la hausse des prix du pétrole. Par exemple, l'étude de Jimenez-Rodriguez et Sanchez (2005) ayant pour objectif d'analyser l'impact des fluctuations des prix du pétrole sur les économies de neuf pays de l'OCDE et deux d'entre eux sont des pays exportateurs (la Norvège et le Royaume-Uni [UK]). Les résultats montrent que l'effet d'un choc pétrolier positif dans le Royaume-Uni est négatif sur la croissance économique, avec une appréciation du taux de change réel, qui est un symptôme du syndrome hollandais ; par contre la Norvège a bénéficié des prix élevés du pétrole.²

En outre, le modèle suppose que la quantité produite sera entièrement exportée, alors qu'en réalité la consommation domestique peut s'augmenter suite à la nouvelle découverte des ressources naturelles ou à cause de la hausse du prix du pétrole.

En fait, dans les pays en développement, il existe quelques hypothèses de la théorie du *Dutch Disease* qui ne sont pas applicables; les marchés des biens et des facteurs de production ne répondent pas à la situation de la concurrence parfaite, l'hypothèse de plein

¹ Jbir, R. (2013). "The link between oil price and Dutch disease". *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 8(4), Pp 395-396.

² Jimenez-Rodriguez, R. J., and Sanchez, M. (2005). "Oil price shocks and real GDP growth: Empirical evidence for some, OCDE countries". *Appl. Econ.* 37:201–228.

emploi, et l'immobilité du facteur capital entre les secteurs d'économie et l'absence de la réglementation gouvernementale.

Ce que nous devons noter, c'est que plusieurs essais d'application de ce modèle ont été entrepris pour les économies en voie de développement. Il semble donc difficile de reproduire toutes les hypothèses de base. La chose qui incite les chercheurs à tester la présence de la maladie hollandaise dans ces pays, notamment par la vérification d' une appréciation du taux de change réel.

Enfin, il convient de noter qu'il est difficile d'appliquer les modèles du syndrome hollandais dans les pays en voie de développement, surtout si nous supposons que le boom est l'origine de la hausse du prix du pétrole.

En contrepartie, Larsen (2006) considère que la récession des secteurs hors boom peut ne pas être constituée comme un mal ; la maladie hollandaise ne représente, tout simplement, que des ajustements structurels qui peuvent être facilement et rapidement inversés. Le chercheur a choisi la Norvège pour étudier l'impact de la découverte de la richesse pétrolière. Les résultats montrent que la croissance n'a accéléré qu'après la découverte de pétrole. Il semble évident que le pétrole a été le moteur de la croissance, contrairement aux autres pays riches en ressources qui ont connu des contractions économiques. En revanche, la recherche de la rente, la mobilité du facteur travail et les effets de dépenses conduisent à la création de la maladie hollandaise.¹

Pour lutter contre le syndrome, il faut imposer la primauté du droit et appliquer la transparence institutionnelle. De plus, la coordination des revenus peut empêcher l'érosion du secteur des biens échangeables et du secteur manufacturier.²

Conclusion

En conclusion, les modèles du syndrome hollandais développés par : Gregory 1976, Corden et Neary 1982 et Corden 1984, fournissent les instruments d'analyse pour expliquer l'impact du boom d'un secteur pétrolier ou minier sur la réallocation des ressources, sur les dépenses ainsi que sur le taux de change réel. En s'intéressant aussi aux autres secteurs hors

¹ Larsen E.R. (2006). Op cit. P 636.

² Larsen E.R. (2006). Op cit. P 636.

miniers, en ajoutant l'influence de ce boom sur la production et les prix des biens de ces secteurs.

Il est important de noter que la théorie de Dutch Disease repose sur des hypothèses rigides, en particulier dans le cas des pays en voie de développement. La vérification de ces modèles est peu crédible dans ces pays, la raison revient à l'imperfection de leurs différents marchés.

Section 03. Les mécanismes du syndrome hollandais.

Le syndrome hollandais décrit plusieurs mécanismes par lesquels une forte dotation en ressources naturelles peut influencer négativement sur la croissance d'un pays rentier.

L'accroissement des revenus du secteur en plein essor au détriment des autres secteurs hors boom entraîne une appréciation du taux de change réel. La surévaluation du taux de change va affaiblir des autres entreprises exportatrices, et elle conduit à une stagnation de l'activité économique.

Dans cette section, nous exposerons les définitions des taux de change nominal et réel ainsi que les méthodes de mesures et les déterminants du taux de change réel, mettant en valeur les mécanismes de la malédiction en question. Dans le cadre des économies pétrolières, l'accent sera mis surtout sur le fait que le taux de change réel représente un canal principal de transmission de la maladie hollandaise.

Enfin, à travers des régimes de changes, nous allons exprimer la politique de neutralisation pour lutter contre le syndrome hollandais.

1. Taux de change nominal

En termes de prix, le taux de change est le prix d'une monnaie nationale exprimé en devise étrangère, il s'agit du taux de change nominal issu de l'offre en devises provient des exportations et des entrées de capitaux, ainsi que de la demande de devises provenant des importations, des transferts de bénéfices nets et des sorties de capitaux¹.

1.1. L'effet du syndrome hollandais sur le taux de change nominal

On sait que la maladie hollandaise commence par des entrées massives de revenus (ou de devises) provenant d'un secteur en plein essor, provoquées par la découverte d'importantes réserves de ressources naturelles. La hausse des recettes augmente la demande pour tous les biens et, en fonction du type de mécanisme de change, peut affecter les prix domestiques ou le taux de change nominal. En cas de taux de change fixe², les importantes entrées de devises étrangères augmenteront la masse monétaire ainsi que les prix intérieurs.

¹ Bresser-Pereira; L; C, (2013), "The value of the exchange rate and the Dutch disease", Brazilian Journal of Political Economy, vol. 33, n° 3 (132), pp. 371-387, July-September/2013. P374-375.

² Le taux de change fixe est déterminé par la banque centrale du pays.

Si le taux de change est flexible¹, la monnaie nationale s'appréciera et le taux de change nominal augmentera².

2. L'appréciation du taux de change réel

Sur le plan théorique, le taux de change réel a plusieurs définitions dans la littérature, qu'on va les présenter brièvement.

La plupart des économistes définissent le taux de change réel comme étant un prix relatif. En revanche, il existe un désaccord concernant la détermination de ce prix relatif qui doit être considéré³.

Le taux de change réel mesure le prix relatif de deux paniers des biens des produits locaux par rapport aux produits étrangers en monnaie domestique⁴.

En effet, le taux de change réel traduit la véritable valeur économique d'une monnaie par rapport à une autre. De plus, il mesure la compétitivité-prix des produits locaux.

En définitive, ce taux est un indicateur qui reflète le pouvoir d'achat d'une monnaie; il peut être mesuré à partir des termes d'échanges internationaux, ou bien en se basant sur les termes d'échange internes.

2.1. Calcul du taux de change réel

On peut calculer le taux de change réel à partir de la règle de la parité des pouvoirs d'achat (PPA), cette définition est la plus ancienne et la plus générale et le plus utilisée en pratique.

Posons, « TCR » le taux de change réel, « E » le taux de change nominal côté à l'incertain ; « P* » l'indice des prix étrangers en monnaie étrangère et finalement « P » correspond à l'indice des prix locaux ; soit :

$$TCR = E \left(\frac{P^*}{P} \right)$$

Rappelons que, L'indice général des prix inclut à la fois les prix des biens commercialisés (exportables et importables) et les prix des biens non échangés.

¹ Un régime de change flexible s'effectue dans un marché monétaire international.

² Brinčíková; Z , (2016) . “The Dutch Disease: An Overview”. European Scientific Journal August 2016 /SPECIAL/ edition ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431. P96-97.

³ Edwards, S., (1988), “Exchange Rate Misalignment in Developing Countries”, The World Bank, Baltimore and London, The John Hopkins University Press.

⁴ Tulkens ; H., Jacquemin ; A & Mercier ; P. (2006). “Fondement de l'économie analyse macroéconomique et analyse économique internationale ”, vol.2, De Boeck Université , Paris , , P151.

La définition selon la théorie du commerce international, est plus populaire aujourd'hui. Le taux de change réel mesure le prix relatif des biens commercialisés et des biens non-commercialisés, ou inversement. On suppose qu'il n'y a pas de taxe sur le commerce, le TCR est défini comme le taux de change nominal côté à l'incertain « E » corrigé du rapport entre le prix international des biens échangeables « P_T^* » et le prix domestique des biens non-échangeables « P_N », le TCR est obtenu par la formule suivante :

$$TCR = E \left(\frac{P_T^*}{P_N} \right)$$

Il faut retenir que, le taux de change réel est un indicateur réel et non pas monétaire. Il mesure le degré de la compétitivité d'un pays sur les marchés internationaux.¹

Guillaumont-Jeanneney (1993) note que ces deux taux de change réels peuvent également accroître inversement si les prix locaux des biens commercialisés sont influencés par des réglementations politiques. Les prix domestiques des biens échangés peuvent en fait être déconnectés de ceux prévalant sur le marché international, sous une politique de protection ou d'administration des prix. En ajoutant qu'une politique de libéralisation du commerce international tendra-t-elle à faire diminuer les prix des biens commercialisés, et elle va contribuer par la suite à faire déprécier le taux de change réel défini par la parité de pouvoir d'achat (baisse du niveau des prix domestiques) et apprécier le TCR défini selon la théorie du commerce international (baisse des prix des biens échangeables).²

3. Les différentes mesures du taux de change

Il existe plusieurs indices qui peuvent refléter l'accoisement des prix relatifs des biens commercialisés et des biens non commercialisés et même l'évolution du taux de change nominal.

3.1. Les indices de prix pour les biens échangeables

La principale rigueur concernant les indices de prix pour les biens échangeables vient du fait que l'augmentation des prix des biens internationaux dans le pays (P_T) doit être

¹ Djoufelkit-Cottenet, H. . (2003). "Booms de ressources exogènes et développement manufacturier en Egypte: l'illusion du syndrome hollandais." . Thèse de Doctorat en Sciences Économiques. Université d'Auvergne - Clermont-Ferrand I, 2003. Français. p82.

² Guillaumont Jeanneney, S., (1993), " Les difficultés de mesure du taux de change réel ", Revue d'économie du développement, n°1, p. 91-108.

correctement représentée par rapport à l'évolution des prix des biens internationaux à l'étranger, corrigée d'une éventuelle variation du taux de change $\left(\frac{P_T^*}{E}\right)$.¹

3.2. Les indices de prix pour les biens non-échangeables

Cet indice représente le prix des biens non-échangeables, il est déterminé par l'indice des prix à la consommation portant en particulier sur des biens non-échangeables, est généralement utilisé. Et on peut utiliser également le déflateur sectoriel des services.²

3.3. Les indices de changes

Afin de mesurer le taux de change, on doit choisir tout d'abord un taux de change nominal. Cela veut dire qu'il faut décider de calculer soit un taux de change bilatéral (valeur d'une unité de monnaie domestique exprimée en une seule devise) ou bien un taux de change multilatéral (valeur d'une unité de monnaie domestique exprimée en un panier de devises).

3.4. Taux de change bilatéral ou multilatéral

Le taux de change nominal bilatéral signifie le calcul du taux de change entre deux monnaies. Cependant, si on prend le taux de change nominal comme un taux de change multilatéral, appelé aussi taux de change effectif nominal, cet indice est défini comme la moyenne géométrique pondérée des taux de change nominaux bilatéraux d'une monnaie par rapport à celles des principaux concurrents. Il permet de mesurer l'évolution du taux de change nominal de la monnaie nationale par rapport aux autres pays. De plus, le degré de la compétitivité d'un pays est mesuré à partir du choix d'un taux de change bilatéral ou multilatéral ³.

3.5. Taux de change au certain et taux de change à l'incertain

Dans ce cas le taux de change peut en fait être exprimé comme le prix d'une monnaie étrangère en termes d'une unité de la monnaie nationale.

Exemple : 01 DA = 0.0073 €, il s'agit du prix d'un dinar algérien en euro.

¹ Djoufelkit-Cottenet, H. (2003). Op cit . P 85.

² Djoufelkit-Cottenet, H. (2003). Op cit . P 84.

³ Edwards, S., 1989, "Real Exchange Rates, Devaluation and Adjustment : Exchange Rate Policy in Developing Countries", London, MIT Press. P 90-100.

Le taux de change à l'incertain est le nombre d'unités de la monnaie nationale qu'il faut obtenir pour avoir une unité de monnaie étrangère.

Exemple : 01 € = 136.18 DA est le prix du l'euro en dinar algérien.

4. Les déterminants du taux de change réel

Avant de préciser les déterminants du taux de change réel, on fait rappel à la définition d'un taux de change réel d'équilibre qui est le rapport des prix des biens échangeables sur le prix des biens non-échangeables. Par ailleurs, il existe plusieurs facteurs qui peuvent déterminer le niveau d'équilibre, il y a ceux qui sont fondamentaux, ces variables peuvent être internes ou externes, ou bien on trouve des facteurs psychologiques. Par conséquent, on va distinguer les raisons pour lesquelles le taux de change réel doit s'apprécier ou déprécier, sachant que « l'effet de dépense » reflète une appréciation du taux de change, d'où la conformité de la théorie du syndrome hollandais.

4.1. Les déterminants fondamentaux

Les facteurs fondamentaux sont ceux qui déterminent le taux de change réel d'équilibre. Ce dernier est affecté à la fois par des facteurs réels et financiers, externes ou internes :

4.1.1. Les déterminants externes du taux de change réel

L'augmentation des termes d'échange provoque une appréciation du taux de change réel. Plus précisément ; l'échange des matières premières a un effet positif sur le taux de change réel, le fait d'augmenter leurs exportations conduit à apprécier le taux de change réel du pays exportateur de cette ressource.¹

Les transferts internationaux définissent un autre exemple d'une variable fondamentale, le transfert est dit positif dans le cas où les pays en voie de développement reçoivent une aide étrangère. En effet, l'aide est un transfert provient du reste du monde. En revanche+ l'augmentation de ces transferts peuvent générer une appréciation du taux de change réelle ; ce qui rend les exportations des pays moins compétitifs sur le plan international. ²

¹ Coudert. V, (2010). " Taux de change des pays exportateurs de matières premières, l'importance des termes de l'échange et de la monnaie d'ancrage ". Revue Economique , n°3 , vol 06, P500.

² Edwards, S., 1988, Op cit , p 08.

L'augmentation des taux d'intérêts réels mondiaux induit une appréciation réelle du taux de change, ce qui attire de nombreux capitaux flottants à la recherche de la rémunération la plus élevée. Il résulte une appréciation de la monnaie au niveau du marché des changes.

4.1.2. Les déterminants internes du taux de change réel

Lorsque la balance des paiements est déficitaire, c'est à dire les importations sont supérieures aux exportations, il y aura par la suite une sortie de devises. Donc le pays va demander plus de devises, ce qui minimise la valeur de la monnaie nationale sur le marché des changes. IL en découle une dépréciation du taux de change réel.¹ On peut dire que la libéralisation du commerce extérieur entraîne la dévaluation.

L'augmentation de la propension du gouvernement à consommer des biens non échangeables, suite aux dépenses du gouvernement, entraîne une appréciation du taux de change réel.

4.2. Les déterminants psychologiques

En ce qui concerne les déterminants psychologiques, il y a lieu de retenir les anticipations des agents économiques pour maximiser leur profit, donc la spéculation cause les fluctuations du taux de change. Les théories des bulles spéculatives expliquent mieux ce type de déterminants.

L'écart entre la valeur réelle d'une monnaie (elle est déterminée par ses fondamentaux balance des paiements et taux d'intérêt ...) et sa valeur sur le ²⁺ marché est appelé « *bulle spéculative* ». L'idée de base de cette théorie est que la plupart des agents prévoient l'appréciation d'une devise, ce qui augmente la demande de cette monnaie, dont le taux de change s'apprécie.²

¹ David K. Eiteman, Arthur I. Stonehill, Michael H. Moffett, Michel-Henry Bouchet, Georges Langlois, Patrick Salin, (2004) , "Gestion et Finance Internationale" , France, Pearson Edition, 10eme édition, P 110.

² Alioui ; F ; Z, (2016). " Les déterminants du taux de change en Algérie : Quelle ampleur du taux de change parallèle ? " . Thèse de Doctorat 3 ème cycle , Spécialité : Economie Monétaire et Financière, Université Abou Bekr Belkaïd – Tlemcen . P56.

5. Le taux de change et le syndrome hollandais

5.1. Impact du boom sur la surévaluation du taux de change réel

Le mécanisme clé de l'essor d'un secteur pétrolier est l'appréciation du taux de change réel dans un pays exportateur des ressources naturelles.

Le boom sectoriel est l'origine de l'augmentation des quantités exportées, ce qui résulte des entrées de devises suite à l'accroissement des recettes pétrolières. En effet, la hausse des devises offertes provoque une réévaluation de la monnaie nationale.¹

L'augmentation du revenu disponible, entraîne ainsi une augmentation de la demande, laquelle induit une appréciation du taux de change réel, donc le renforcement de la demande est présenté par la hausse des prix des biens non échangeables par rapport à celui des biens échangeables, un excès de demande dans les secteurs non pétroliers conduit le taux de change réel à apprécier pour éliminer l'excès de demande. Si une partie des revenus du secteur pétrolier est affectée à l'achat des biens non échangeables, le prix des produits non échangeables sera finalement plus élevé qu'antérieurement, par conséquent, il y'aura une accélération de l'inflation domestique. Dans le cas où les biens échangeables sont normaux, le supplément de demande de ces produits ne peut pas être satisfait par la production nationale du pays. D'où le recours à l'importation; ce qui entraînera un accroissement des importations nettes de biens échangeables. En outre, la production du secteur des biens échangeables va chuter, suivant cette situation les profits vont diminuer aussi².

En conclusion, la forte dépendance aux ressources naturelles (au détriment des autres secteurs d'économie) est due en particulier à la surévaluation du taux de change réel, ce qui entraîne une appréciation réelle de la monnaie locale.

5.2. La neutralisation de la maladie hollandaise

Avant de présenter la politique de neutralisation pour lutter contre le syndrome hollandais, il convient de déterminer qu'est-ce que c'est un régime fixe et autre flottant. Le premier est un moyen de dévaluation ou réévaluation de la monnaie nationale, le taux de change fixe est décidé par les autorités monétaires, donc ces derniers déterminent le taux de change de leur monnaie face aux autres monnaies étrangères. Le deuxième régime est fixé par les marchés financiers, le taux de change flottant varie en fonction de l'évolution de

¹ Perkins, D. H., Radelet, S., & Lindauer, D. L. (2008). "Economie du développement", Traduit par Bruno Baron-Renault, 3^{ème} édition, Ouvertures Economique, Belgique, Octobre. P778.

² Bellal; S, (2013). "Dutch disease et désindustrialisation en Algérie, une approche critique". Revue de Chercheur. P 4-5.

l'offre et de la demande de la devise ; en outre les banques centrales n'interviennent pas afin d'orienter les cours de leur devise.

La neutralisation de la maladie hollandaise signifie la gestion du taux de change ou une politique de taux de change. En termes de régime de change, il existe un consensus raisonnable en faveur d'un taux de change flottant, mais géré par rapport à un taux de change fixe. L'alternative du taux de change fixe a été écartée. Pour neutraliser le syndrome hollandais, le gouvernement doit agir sur la valeur du taux de change. A cet effet, il imposera une taxe à l'exportation des produits à l'origine de la maladie. Cette taxe variera d'un produit à l'autre et, de temps à autre, en fonction des variations des prix internationaux de la marchandise.

Les responsables des politiques économiques conventionnelles rejettent l'idée de gérer le taux de change, car ils insistent sur l'hypothèse que le marché le régule de manière satisfaisante, mais aussi parce qu'ils estiment qu'il est impossible de modifier le taux de change réel; que chaque gouvernement ne peut changer que le taux de change nominal, lorsqu'ils parlent du taux de change réel, ils parlent en réalité de la valeur du taux de change¹. En effet, les politiques affectant l'offre et la demande de devises auront tendance à être inefficaces à long terme, mais elles sont efficaces à court et à moyen termes pour éviter la surévaluation du taux de change causée par des entrées de capitaux excessifs ou inutiles, qui hantent les pays en développement. Et même à long terme, une taxe pourra modifier le niveau du taux de change, qui est déterminé par sa valeur.

Enfin, il faut qu'on sache ce que le gouvernement fera avec le montant de la taxe perçue, cela pourrait créer des fonds d'investissement internationaux, dans ce cas, on dit que la neutralisation est parfaite, car il n'y a pas d'entrée de devises étrangères dans le pays. Le gouvernement peut aussi dépenser les recettes de la taxe dans les investissements publics nécessaires et dans l'augmentation des dépenses sociales².

Conclusion

Parmi les principaux symptômes du syndrome hollandais est l'appréciation du taux de change, c'est pour cette raison nous avons consacré la présente section pour étudier le mécanisme du taux de change.

¹ Bresser-Pereira, L ; C. (2013), Op. cit., P 382-384.

² Bresser-Pereira, L ; C. 2013. Op. cit., P 387.

Il existe plusieurs indices qui mesurent les taux de changes, en outre, nous avons mentionné deux facteurs qui peuvent établir l'équilibre du taux de change, les premiers représentent des déterminants fondamentaux (internes ou externes) et les deuxièmes sont psychologiques (anticipations).

Le boom du secteur pétrolier entraîne une forte exportation des hydrocarbures qui conduit à une massive entrée de devises, par conséquent la monnaie nationale s'apprécie. Alors pour neutraliser cet effet négatif dans le cas d'un régime flottant, il faut imposer une taxe à l'exportation des produits à l'origine de la maladie hollandaise, en revanche, un régime de change fixe donne la possibilité aux banques centrales de dévaluer (surévaluer) leurs monnaie face à la monnaie étrangère.

Conclusion du chapitre III

Ce chapitre a mis l'accent sur les fondements théoriques du syndrome hollandais, ainsi que les ancrages empiriques de son incidence et émergence, en soulignant les principaux effets sur l'économie des pays riches en ressource naturelles basant sur les travaux de Gregory 1976, Corden et Neary 1982, et Corden 1984 qui ont pu expliciter plusieurs conséquences dues à ce phénomène.

La première section a présenté l'histoire d'occurrence du syndrome hollandais, alors son nom est lié au pays de sa naissance, c'est les Pays Bas, où les économistes ont remarqué une forte exportation d'hydrocarbures au détriment des autres produits manufacturier, ce qui a créé un effet de désindustrialisation.

La deuxième section a expliqué les grandes lignes des modèles du *dutch disease* développés par Gregory 1976, Corden et Neary 1982, et Corden 1984, ils ont arrivé à conclure qu'une allocation de facteurs de production ainsi qu'une surévaluation du taux de change sont les principaux effets d'une base d'exportation non diversifiée et spécialisée de vendre des produits d'hydrocarbures seulement dans le marché international.

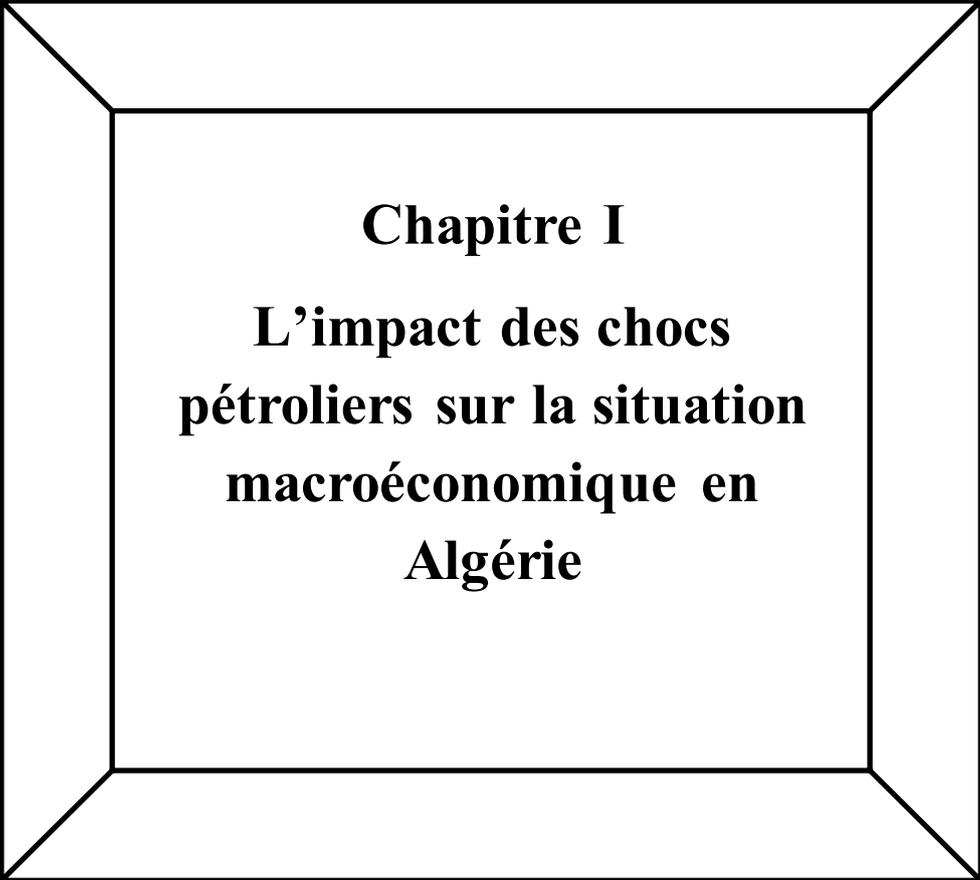
La troisième section a mis en évidence l'impact d'une appréciation du taux de change sur une économie dotée en ressource naturelle, un secteur de boom provoque un accroissement des recettes pétrolières résultant une augmentation de la demande globale induit par une surévaluation de la monnaie locale. En outre, une telle situation entraîne l'inflation, mais cette croissance de demande ne peut pas être satisfaite par le marché domestique à cause de la faiblesse du secteur industriel. Ceci conduit l'économie à s'orienter vers l'importation.

**Partie II : L'effet des chocs pétroliers
sur l'économie algérienne et l'épreuve
du mécanisme de syndrome
hollandais en Algérie.**

**Chapitre I : L'impact des chocs
pétroliers sur la situation
macroéconomique en Algérie**

**Chapitre II : Les effets des chocs
pétroliers sur la dynamique des cycles
économiques en Algérie**

**Chapitre III : L'économie algérienne à
l'épreuve du syndrome hollandais**



Chapitre I
L'impact des chocs
pétroliers sur la situation
macroéconomique en
Algérie

Introduction du chapitre I

L'instabilité et la volatilité des prix du pétrole est un sujet de débat pour les économistes. L'Algérie comme tous les pays exportateurs du pétrole a connu un enrichissement exceptionnel engendré par l'augmentation des prix du pétrole surtout après les chocs de 1973, 1979. En revanche, le contre choc de 1986 dû par la chute brutale des cours du pétrole a eu un impact désastreux sur l'économie algérienne. Dans cette optique, notre pays est tributaire aux chocs pétroliers, donc il faut connaître la tendance ainsi que le degré de cet effet, c'est l'objectif de ce chapitre, il est scindé en trois sections :

D'abord, la première section présentera l'essentiel des revues de littératures empiriques, depuis les années 70 jusqu'à les études les plus récentes, la problématique conjointe de ces recherches s'articule sur les effets négatifs de la diminution des prix de pétrole sur les économies importatrices du pétrole. En contrepartie les chercheurs essayent d'expliquer comment les chocs pétroliers affectent la performance économique des pays exportateurs.

Ensuite, la seconde section portera sur l'explication théorique des méthodes économétriques appliquées dans ce chapitre, où on va utiliser le modèle de vecteur autorégressif structurel, ainsi que la modélisation autorégressive à retard distribué non linéaire. Le choix de ces approches revient à leur capacité d'étudier les variations structurelles et les mécanismes asymétriques, ce qui est n'est pas possible à l'identifier en appliquant les modèles classiques (linéaire). Par ailleurs, l'introduction des mesures non linéaire pour le calcul des chocs pétroliers dans un modèle SVAR, rend ce dernier aussi non linéaire.

Enfin, la troisième section consiste à traiter les données de cette étude qui représentent des séries temporelles de quelques indicateurs macroéconomiques, l'interprétation des résultats aboutis sert à déterminer la réaction des variables économiques (choisies) face aux chocs pétroliers positifs et négatifs. En faisant une comparaison entre l'estimation du modèle NARDL avec le modèle

SVAR. Enfin, nous allons découvrir si les résultats obtenus sont similaires aux études faites pour les pays exportateurs de pétrole.

Section 01. Littérature empirique sur les chocs pétroliers

De nombreuses études ont examiné la relation entre les prix de pétrole et les indicateurs macroéconomiques dans les pays exportateurs ou importateurs des hydrocarbures.

La crise pétrolière des années 70 et la récession qui a suivi ont incité plusieurs chercheurs pour étudier les symptômes, les causes et les conséquences des chocs pétroliers. Dans la présente section nous illustrons quelques travaux qui avaient pour but la mesure des chocs.

➤ **L'étude de Hamilton (1983)**

Commençant par l'étude de Hamilton (1983)¹, on peut dire qu'elle est parmi les études pionnières dans ce domaine, l'auteur cherchait de quantifier la relation entre les cours pétroliers et les variables macroéconomiques ; il a arrivé à prouver que la hausse des prix du pétrole a été l'une des principales causes du ralentissement économique suivi par des périodes de récessions du fait que sept récessions sur huit aux États-Unis après la Seconde Guerre mondiale ont été précédées par des évolutions des cours pétroliers. Hamilton a affirmé que les modifications de l'inflation attendue ainsi que les réactions de la politique monétaire aux chocs pétroliers ou le régime dans lequel les prix du pétrole étaient déterminés pourraient donner lieu à une dynamique différente. C'est pour cette raison, il ne faut pas abandonner les interprétations liée à la demande et l'offre (dans les années soixante et soixante-dix). Sachant que, dans des circonstances normales, le prix du pétrole peut être inchangé pendant une longue période. Cependant, à des intervalles irréguliers, des ajustements importants du prix du pétrole ont eu lieu. Hamilton a documenté que ces ajustements étaient associés à des perturbations exogènes de l'approvisionnement de pétrole au Moyen-Orient qui étaient imprévues par le régulateur. Ces événements pourraient être utilisés pour ajuster le prix du pétrole depuis en fonction de l'inflation domestique et / ou d'une demande inattendue de pétrole sur le marché intérieur, ou pour répondre à la demande supplémentaire de pétrole américain en provenance de l'étranger. En résumé, l'examen des éléments de preuve par Hamilton a suggéré que le moment des chocs pétroliers était associé

¹ Hamilton, J. D. (1983). "Oil and the macroeconomy since World War II". *The Journal of Political Economy*, 228-248.

à des chocs d'approvisionnement pétrolier au Moyen-Orient, motivés par des événements politiques indépendants de l'état de l'économie américaine.

Plusieurs études ultérieures incluant le choc pétrolier de 1979-1980 ont confirmé les conclusions de Hamilton (1983) : Gisser et Goodwin (1986)¹, Mork (1989)², Mork et al. (1994)³, Lee et al. (1995)⁴, Hamilton (1996⁵, 2003⁶), Ferderer (1996)⁷, Balke et al. (1999)⁸, Davis and Haltiwanger (2001)⁹, Cunado and De Gracia (2003)¹⁰, Huang et al. (2005)¹¹, Jiménez-Rodríguez et Sanchez (2005)¹², Cunado et Gracia (2005)¹³ et Lardic et Mignon (2006)¹⁴. Toutes ces études ont constaté des effets négatifs persistants des prix du pétrole sur le PIB des économies industrialisées, importatrices et exportatrices de pétrole. En outre, les effets semblent étonnamment similaires dans les pays développés.

On va partager la revue de littérature entre : les travaux qui étudient les chocs pétroliers au niveau des pays importateurs du pétrole ; et les recherches pour lesquelles l'analyse des chocs se fait sur les pays exportateurs du pétrole :

¹ Gisser, M., & Goodwin, T. H. (1986). "Crude oil and the macroeconomy: Tests of some popular notions: Note". *Journal of Money, Credit and Banking*, 18(1), 95-103.

² Mork, K.A., 1989. "Oil and macroeconomy when prices go up and down: An extension of Hamilton's results". *Journal of Political Economy*, 97 (3), 740-744.

³ Mork, K.A., Olson, O., Mysen, T., 1994. "Macroeconomic responses to oil price increases and decreases in seven OECD countries". *Energy Journal* 15 (4), 19-35.

⁴ Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). "Oil Shocks and the Macroeconomy: The Role of Price Variability". *Energy Journal*, 16, 39-56.

⁵ Hamilton, J.D., 1996. "This is what happened to the oil price-macroeconomy relationship". *Journal of Monetary Economics*, 38 (2), 215-220.

⁶ Hamilton, J. D. (2003). "What is an oil shock?". *Journal of econometrics*, 113(2), 363-398.

⁷ Ferderer, J. P. (1996). "Oil price volatility and the macroeconomy". *Journal of macroeconomics*, 18(1), 1-26.

⁸ Balke, N.S., Brown, S.P.A., Yucel, M.K., 1999. "Oil price shocks and the U.S. economy: where does the asymmetry originate?" *Research Paper # 99-11*. : Federal Reserve Bank of Dallas.

⁹ Davis, S., Haltiwanger, J., 2001. "Sectoral job creation and destruction responses to oil price Changes". *Journal of Monetary Economics* 48, 465-512

¹⁰ Cunado, J., De Gracia, F.P., 2003 "Do oil price shocks matter? Evidence for some European countries". *Energy Economics* 25, 137-154.

¹¹ Huang, B.-N., Hwang, M.J., Peng, H.P., 2005. "The asymmetry of the oil price shocks on economic activities: an application of the Multivariate Threshold Model". *Energy Economics* 27, 455-476.

¹² Jiménez-Rodríguez, R., & Sánchez, M. (2005). *Op cit*.

¹³ Cunado, J., & De Gracia, F. P. (2005). "Oil prices, economic activity and inflation: evidence for some Asian countries". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 45(1), 65-83.

¹⁴ Lardic, S., Mignon, V., (2006). "The impact of oil prices on GDP in European countries: an empirical investigation based on Asymmetric Cointegration". *Energy Policy* 34, 3910-3915.

1. Les études sur les pays importateurs du pétrole

Burbridge et Harrison (1984)¹ ont montré dans leur étude l'effet significatif négatif des chocs pétroliers sur la production industrielle de Canada, l'Allemagne, Japon, les Etats Unis. Après avoir élaborer un modèle VAR (Vecteur Autorégressif), les réponses impulsionnelles à un choc pétrolier décrivaient les réactions du système d'équations de chaque pays au choc; elles révélaient les effets du choc sur ces deux variables : le niveau des prix et sur la production industrielle, dans le cas du niveau des prix, l'impact sur les économies américaine et canadienne est considérable, tandis que les effets étaient plus faibles (mais toujours significatifs) au Japon, en Allemagne et au Royaume-Uni. Pour la production industrielle, il était clair que le prix du pétrole a exercé une influence non négligeable aux États-Unis et au Royaume-Uni, mais les réponses dans d'autres pays étaient, par comparaison, assez faibles.

D'autre part, Hooker (1996)² a affirmé qu'il n'y avait pas de relation entre les chocs pétroliers et les variables macroéconomiques aux Etats-Unis. Il ressort de solides preuves que les prix du pétrole ne causaient pas (au sens de Granger) plusieurs indicateurs macroéconomiques américaines après l'année 1973. L'auteur a proposé pas mal d'explications : les problèmes de stabilité des échantillons sont responsables, les prix du pétrole sont désormais endogènes, les spécifications linéaires et symétriques dénaturaient la forme de l'interaction des prix du pétrole. Les hausses de prix de l'OPEP semblaient avoir eu des effets importants, tandis que les effets de la baisse des prix des années 1980 étaient moins importants et plus difficiles à caractériser, la raison revenait aux décompositions historiques, elles indiquaient que le choc pétrolier de 1973 a eu un impact important et bien mesuré sur la macroéconomie, tandis que celui de 1979 était significatif mais incomplet pour rendre compte de la dynamique la récession de 1980-1982. L'analyse de la fin des années 1980 a indiqué que la relation prix du pétrole - macroéconomie a changé avec une manière mal représentée par une simple asymétrie d'augmentation / diminution de prix. Ces résultats ont eu des implications potentiellement importantes pour le grand nombre de recherches qui utilisent les prix du pétrole comme variable instrumentale ou explicative.

¹ Burbridge, J., Harrison, A., (1984). "Testing for the effects of oil-price rises using vector autoregressions" . Int. Econ. Rev. 25 (1) , 459 - 484.

² Hooker, M.A., (1996). "What happened to the oil price-macro-economy relationship?" Journal of Monetary Economics 38, 195-213.

Papapetrou, E., (2001)¹, a examiné la relation dynamique entre les prix du pétrole, les prix réels des actions, les taux d'intérêt, l'activité économique réelle et l'emploi pour la Grèce. Les résultats empiriques du modèle VAR suggéraient que les variations du prix du pétrole affectaient l'activité économique réelle et l'emploi. Les prix du pétrole étaient importants pour expliquer les mouvements des cours des actions. Les chocs pétroliers expliquaient une part importante des fluctuations de la croissance de la production et de l'emploi, ils avaient un effet négatif immédiat sur la production industrielle et l'emploi. Deux spécifications ont été estimées ; la spécification de la production industrielle et celle de l'emploi. Les fonctions de réponses impulsionnelles montraient qu'un choc pétrolier positif abaissait les rendements réels des actions. La croissance de la production industrielle et de l'emploi réagit négativement à un choc réel sur le rendement des actions, impliquant qu'une augmentation des rendements réels des actions n'entraînait pas nécessairement un niveau plus élevé de production industrielle et de croissance de l'emploi. Enfin ; les taux d'intérêt et la croissance de la production industrielle et de l'emploi étaient négativement associés, ce qui suggère qu'une hausse des taux d'intérêt sera probablement associée à une croissance plus faible de la production industrielle et de l'emploi.

Javed Ahmad Bhat et Al (2018)² ont procédé à une analyse du modèle SVAR de l'économie indienne en examinant l'impact dynamique des chocs des prix du pétrole et des produits alimentaires sur la macroéconomie, en utilisant les données mensuelles depuis Avril 1994 jusqu'à Mai 2016. Le pays étudié (l'Inde) est ouvert à l'économie internationale en tant que exportateur net de produits alimentaires et un importateur de pétrole. Les chercheurs ont constaté que l'économie subissait les contrecoups des chocs mondiaux des prix du pétrole et des produits alimentaires sur ses performances macroéconomiques. Les résultats ont montré que la production réagissait négativement à la hausse des prix du pétrole et des produits alimentaires. Toutefois, les auteurs trouvaient que l'inflation réagit positivement à toutes les transformations de chocs, ce qui signifie que les prix ne réagissent pas à la baisse résultant de ces chocs sur les prix des denrées alimentaires et du pétrole. La rigidité de l'inflation à la baisse a été observée même à long terme. Enfin, l'étude a proposé que la banque centrale doit intervenir par le biais d'une politique de contraction visant à atténuer l'impact des chocs externes.

¹ Papapetrou, E., (2001), "Oil price shocks, stock market, economic activity and employment in Greece", *Energy Economics*, Vol. 23, No. 5, pp. 511-532.

² Bhat, J. A., Ganaie, A. A., & Sharma, N. K. (2018). "Macroeconomic Response to Oil and Food Price Shocks: A Structural VAR Approach to the Indian Economy". *International Economic Journal*, 32(1), 66-90.

L'étude de Ahmed, K., Bhutto, N. A., & Kalhor, M. R. (2019)¹ a examiné l'impact des chocs pétroliers sur les principales variables macroéconomiques (PIB réel, taux d'intérêt, inflation et taux de change) de cinq pays de la SAARC (Inde, Pakistan, Bangladesh, Sri Lanka et Bhoutan). Les auteurs ont adopté les fonctions de réponses impulsionnelles (IRF) et la méthode de décomposition de la variance d'erreur de prévision (FEVDM) dans un modèle de vecteur autorégressif structurel (SVAR) à l'aide de données chronologiques sur la période étendue allant de 1982 à 2014. Les chercheurs ont utilisé aussi la méthode de cointégration de Johansen (1991)² où elle est appliquée pour l'analyse des relations à long terme. Les résultats du test de cointégration ont confirmé la relation d'équilibre à long terme entre toutes les variables sous-jacentes. Les résultats empiriques de l'IRF ont expliqué une variation significative entre toutes les variables macroéconomiques en réponse à des chocs exogènes des prix du pétrole à différents horizons temporels. Cela signifie que les facteurs macroéconomiques étaient sensibles aux chocs de prix du pétrole, même avec petits degrés. Les résultats du FEVDM ont montré que chaque pays du groupe d'étude a réagi différemment aux chocs pétroliers, il correspond à leurs politiques indépendantes et à la construction de secteurs et à leur hétérogénéité dans les pays. Les résultats ont aidé les gouvernements à réformer les politiques publiques dans la région en contrôlant les fluctuations macroéconomiques dues aux chocs pétroliers, les pays de SAAEC devraient élaborer leur politique de consommation d'énergie et adopter de nouvelles technologies en utilisant des énergies de substitution afin de faciliter et d'attirer les investissements directs nationaux et étrangers dans la région.

2. Les études sur les pays exportateurs du pétrole

L'étude de Iwayemi, A., et Fowowe, B. (2011)³ a mené une analyse empirique sur l'impact des chocs pétroliers sur les variables macroéconomiques au Nigeria. Les résultats ont montré que les chocs pétroliers n'avaient pas un impact majeur sur la plupart des variables étudiées. Les tests de causalité de Granger ont affirmé que les différentes mesures des chocs pétroliers linéaires et positifs n'avaient pas entraîné la production, les dépenses publiques, l'inflation et le taux de change réel. Les tests ont confirmé l'existence d'effets asymétriques des chocs pétroliers parce que la baisse des cours pétroliers a entraîné de

¹ Ahmed, K., Bhutto, N. A., & Kalhor, M. R. (2019). "Decomposing the links between oil price shocks and macroeconomic indicators: Evidence from SAARC region". *Resources Policy*, 61, 423-432.

² Johansen, S. (1991). "Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models". *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1551-1580.

³ Iwayemi, A., & Fowowe, B. (2011). "Impact of oil price shocks on selected macroeconomic variables in Nigeria". *Energy policy*, 39(2), 603-612.

manière significative la croissance économique et le taux de change réel. Les fonctions de réponse impulsionnelle et l'analyse de décomposition de la variance ont largement confirmé les résultats des tests de causalité de Granger, car ils ont montré que les chocs du prix du pétrole ne représentaient qu'une faible part de la variation prévue pour la plupart des indicateurs macroéconomiques du modèle. D'après les décompositions de la variance, il a été constaté que les chocs pétroliers positifs contribuaient pour moins de 2% à la variation de la plupart des variables, à l'exception des exportations nettes, où les chocs pétroliers représentaient jusqu'à 6% de la variation de cette variable. De nouveau, les auteurs démontrent des effets asymétriques où les chocs pétroliers négatifs ayant un effet plus important sur les variables de l'étude. Cette recherche est conforme aux d'autres études qui ont rapporté une rupture de la capacité des chocs pétroliers à provoquer des changements au niveau macroéconomique.

Karim Emami et Mahdi Adibor (2012)¹ ont examiné la relation entre les chocs pétroliers et de la croissance économique en Iran, en utilisant la méthodologie du modèle vecteur autorégressif structurel (SVAR) durant la période 1959 - 2008. Les auteurs cherchaient de savoir comment réagissent : le produit intérieur brut (PIB), les dépenses publiques, la liquidité et le taux de change réel devant les chocs pétroliers en Iran. Après l'élaboration du modèle SVAR, tenant compte les contraintes de la théorie économique. Les résultats ont montré que les chocs négatifs ont eu un impact négatif sur la croissance économique, mais la malédiction des ressources et l'émergence des caractéristiques de la maladie hollandaise dans ce pays empêchent les effets positifs de chocs pétroliers positifs d'apparaître, par conséquent, les effets du choc pétrolier négatif ont été plus importants que les chocs positifs. Les chercheurs ont arrivé à conclure que les chocs pétroliers positifs sont les déterminants les plus pertinents du taux de change réel, ce qui est cohérent avec l'article de Farzanega et Markwardt (2009)². Selon les chercheurs et afin de surmonter les effets néfastes de la diminution des cours pétroliers, la stabilisation des revenus du pays semble cruciale pour l'économie iranienne en diversifiant l'économie, et en séparant les dépenses publiques des recettes pétrolières et il faut aussi créer de nouvelles règles budgétaires. Les résultats de l'étude faite étaient conformes à celle de Mehara (2008)³ pour certains pays

¹ Emami, K., & Adibpour, M (2012). "Oil income shocks, & economic growth in Iran". *Economic Modelling* 29 (2012) 1774-1779.

² Farzanega, M., Markwardt, G., (2009). "The effects of oil price shocks on the Iranian economy". *Energy Economics* 31 (1), 134-151.

³ Mehara, M., (2008). "The asymmetric relationship between oil revenues and economic activities: the case of Oil-Exporting Countries". *Energy Policy* 36, 1164-1168.

exportateurs de pétrole: les chocs pétroliers positifs ont eu un effet limité sur la croissance économique, ce qui confirme l'hypothèse de la malédiction des ressources naturelles mentionnée ci-dessus. Cela suggère également que les dépenses publiques et la masse monétaire ont des effets positifs sur l'économie.

Bouchouar , C., & Al-Zeaud, H. A. (2012) ¹ ont étudié l'impact de la distorsion des prix du pétrole sur la macroéconomie algérienne au cours de la période (1980 à 2011). Les auteurs ont utilisé un modèle de correction d'erreur vectoriel (VECM); l'impact de la fluctuation des prix du pétrole sur cinq variables macroéconomiques a été examiné. Les résultats ont montré que les prix du pétrole n'avaient pas d'impact important sur le plus grand nombre de variables à court terme, à l'exception qu'ils avaient un effet positif sur l'inflation et un effet négatif sur le taux de change effectif réel. Le résultat de l'analyse de la décomposition de la variance (VD) était conforme à la fonction de réponse impulsionnelle (IRF) en ce sens que les prix du pétrole avaient un impact positif à long terme sur le PIB réel et l'inflation. D'autre part; il y avait un impact négatif sur le taux de change réel effectif et le taux de chômage ; sans aucun effet sur la masse monétaire. Enfin; l'étude a recommandé d'adopter une politique qui permette de réduire la dépendance à l'égard du secteur pétrolier grâce à la diversification des sources de revenus qui: à son tour; contribue à augmenter le PIB réel; elle absorbe le chômage dans l'économie locale; et elle réduit aussi les pressions inflationnistes.

A, G, Aremo, M, A, Orisadare, C, M, Ekperiware (2012)² , ont publié un article intitulé "Chocs des prix du pétrole et gestion de la politique budgétaire: implications de la planification d'économie nigériane". Le but de l'étude était de connaître l'impact des chocs pétroliers sur la politique budgétaire du pays. Les chercheurs ont utilisé la méthodologie du vecteur autorégressif structurel (SVAR) pour suivre l'effet des fluctuations des prix du pétrole sur les principales variables de l'économie. L'étude couvrait la période 1980-2009 en utilisant des données trimestrielles. Les variables de politique budgétaire sont les dépenses publiques et les recettes publiques ainsi que la monnaie offerte et le produit intérieur brut (PIB). Les résultats ont montré que les prix du pétrole avaient un impact significatif sur la politique budgétaire au Nigéria tout au long de la période étudiée. L'étude a également

¹ Bouchouar, C., & Al-Zeaud, H. A. (2012). "Oil price distortion and their impact on Algerian macroeconomic". *International Journal of Business and Management*, 7(18), 99.

² Aremo, A. G., Orisadare, M. A., & Ekperiware, C. M. (2012). "Oil price shocks and fiscal policy management: Implications for Nigerian economic planning (1980-2009)". *International Journal of Development and sustainability*, 1(3), 1121-1139.

révélé que le choc des prix du pétrole affectait d'abord le volume des recettes et le PIB, puis l'impact sera sur les dépenses de l'État. Bien que les prix du pétrole aient contribué à la détermination des recettes de l'État, ces variations n'ont pas été traduites proportionnellement à l'augmentation des dépenses publiques, ce qui reflète l'extension de la corruption dans le pays. Les chercheurs suggéraient qu'il est nécessaire de diversifier l'économie afin de réduire les effets néfastes des fluctuations des prix du pétrole sur les revenus de l'État.

Nezir Kose et Sabit Baimaganbetov (2015)¹ ont évalué empiriquement les effets asymétriques des chocs de prix pétroliers réels sur la production industrielle, le taux de change réel et l'inflation au Kazakhstan pour la période mensuelle 2000-2013 en utilisant un modèle de vecteur autorégressif structurel (SVAR). L'analyse SVAR est effectuée à l'aide du modèle mis à l'échelle proposé par Lee et al. (1995)², ce modèle s'appuie sur l'asymétrie, il utilise également une transformation du prix du pétrole qui normalise les résidus estimés du modèle autorégressif (AR) par sa variabilité (conditionnelle) dans le temps (un modèle GARCH). Cette transformation semble très plausible à la lumière des volatilités des prix pétroliers, la plupart des changements étant plutôt petits et ponctués par des chocs occasionnels importants. Les chocs pétroliers négatifs (positifs, respectivement) avaient des effets négatifs , (positifs, respectivement) importants sur la production industrielle au Kazakhstan. En outre, les résultats de la décomposition de la variance pour la production industrielle ont montré que les chocs négatifs sur les prix du pétrole avaient un impact plus important au Kazakhstan. Par contre, les chocs pétroliers positifs et négatifs n'avaient pas d'effet significatif sur l'inflation, mais le taux de change réel était aussi fortement affecté par les chocs négatifs du prix du pétrole. Par conséquent on peut dire que les chocs pétroliers négatifs avaient un impact plus important sur les performances macroéconomiques du Kazakhstan. La hausse du prix du pétrole était la principale cause de l'augmentation de la production industrielle du Kazakhstan. Les recettes pétrolières étaient principalement utilisées pour les dépenses publiques³ , l'augmentation de ces derniers augmentait également la production industrielle. Cependant, la baisse du prix du pétrole entraînait une baisse de la production industrielle en raison de la diminution des dépenses budgétaires et des investissements. Les variations négatives des prix du pétrole ont un impact plus important

¹ Köse, N., & Baimaganbetov, S. (2015). " The asymmetric impact of oil price shocks on Kazakhstan macroeconomic dynamics: A structural vector autoregression approach". *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(4), 1058-1064.

² Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). *Op cit.*

³ Les dépenses publiques sont destinées en particulier pour les investissements publics .

que les variations positives sur la production industrielle du Kazakhstan. Ceci est un facteur de risque pour la performance macroéconomique du pays. Afin de promouvoir la croissance économique et le développement durable, les revenus pétroliers devaient être investis dans le secteur des biens échangeables, tel que l'agriculture et l'industrie manufacturière, ainsi que dans les infrastructures sociales telles que l'éducation et la santé. Les chocs pétroliers positifs et négatifs n'avaient pas d'impact direct sur l'inflation ; d'autre part, ce résultat suggèrerait également une relation indirecte entre les recettes pétrolières et l'inflation. Comme l'auteur a mentionné précédemment, les augmentations des revenus pétroliers sont généralement suivies d'une expansion des dépenses de l'Etat, et ces extensions entraîneront une hausse des prix. Après une évolution du prix pétrolier, le gouvernement entreprend rapidement d'importants programmes sociaux et projets d'investissement. L'effet des chocs pétroliers positifs sur le taux de change réel peut être considéré comme une preuve de la théorie du syndrome hollandais¹, bien que l'impact des chocs positifs sur le taux de change réel ne soit pas significatif, les chocs négatifs avait un impact significatif sur le taux de change réel du Kazakhstan. Ces résultats ont montré que l'influence directe des chocs pétroliers est limitée sur le taux de change réel du pays. En outre, il n'existe aucune preuve solide de la maladie hollandaise.

Al Rasasi, M., et Banafea, W. A. (2015)², l'objectif de cet article était d'étudier de manière empirique les effets différentiels des chocs des prix du pétrole sur l'activité économique de l'Arabie saoudite, où l'ensemble de données a contenu des observations mensuelles allant de février 1980 à février 2014, en utilisant la méthode du vecteur autorégressif structurel (SVAR) ; les variables choisies étaient : la production mondiale de pétrole brut, l'indice d'activité économique réelle, le prix réel du pétrole, la production industrielle, l'indice des prix à la consommation et le taux de change effectif nominal au temps t . Les résultats des fonctions de réponses impulsionnelles ont indiqué que l'impact des trois chocs étudiés : le choc d'offre pétrolière, le choc de demande globale et le choc de demande spécifique au pétrole ³ sur la croissance de la production industrielle étaient positifs et statistiquement non significatifs, à l'exception du choc d'offre pétrolière. De plus l'effet des chocs pétroliers structurels sur l'inflation était positif et statistiquement significatif, à

¹ Un boom pétrolier peut conduire à une appréciation de la monnaie et à un affaiblissement de la croissance économique dans les secteurs de la fabrication et de l'agriculture.

² Al Rasasi, M., & Banafea, W. A. (2015). "The Effects of Oil Shocks on the Saudi Arabian Economy". *The Journal of Energy and Development*, 41(1/2), 31-45.

³ Le choc de la demande spécifique au pétrole prend en considération les variations des prix du pétrole dues à la spéculation, aux changements de l'intensité du pétrole et à la demande de précaution pour le pétrole en raison de la volatilité des prix du pétrole.

l'exception du choc d'offre. Des résultats intéressants ont été observés concernant l'effet des trois chocs sur le taux de change effectif nominal, il y a eu des impacts négatifs et statistiquement non significatifs du choc d'offre pétrolière, du choc de demande globale et du choc de demande spécifique au pétrole sur le taux de change effectif nominal. Seuls les chocs sur l'offre de pétrole et la demande globale ayant un impact positif et statistiquement significatif sur la production industrielle et l'inflation en Arabie saoudite, respectivement. Selon l'auteur, une augmentation anticipée des prix du pétrole, causée par un choc d'approvisionnement en pétrole ou par un choc de demande globale, entraînera une augmentation des recettes pétrolières. En conséquence, les dépenses publiques augmenteront, ce qui poussera la demande globale à la hausse et augmentera la croissance de la production industrielle et l'inflation en Arabie saoudite.

Anissa Benramdane (2017) ¹, a testé l'impact de la volatilité des prix du pétrole sur la croissance économique en Algérie en appliquant un modèle VAR à l'aide de données annuelles sur la période 1970-2012. Les variables utilisées sont les suivantes: le PIB réel par habitant; volatilité du prix du pétrole mesurée en tant que variance conditionnelle des chocs sur le prix du pétrole donc l'auteur a élaboré un modèle ARCH; le taux de chômage; le taux d'inflation mesuré par le pourcentage de variation de l'indice des prix à la consommation (IPC; 2005 = 100); le taux de change effectif réel); la masse monétaire (M2); les dépenses publiques ; l'investissement et l'indice de corruption. Les tests de causalités de Granger ont montré qu'à un niveau de significativité de 5%, il est évident que la volatilité des prix du pétrole a causé le PIB réel, l'inflation, le chômage et la corruption; les autres causalités de Granger entre les variabilités du prix pétrolier et les autres variables macroéconomiques n'étaient pas statistiquement significatives. Par conséquent, les résultats de cette étude ont indiqué que les effets négatifs de la volatilité des prix du pétrole sur la croissance ont compensé l'impact positif du boom pétrolier; par conséquent, on soutient que la volatilité des prix du pétrole, et non l'abondance en soi, est à l'origine du paradoxe de la «malédiction des ressources». Alors, l'Algérie devrait diversifier son économie en investissant dans l'agriculture et le tourisme, en mettant l'accent sur le capital humain, l'éducation, la recherche et le développement ; l'Algérie pourrait donc sauver l'économie de la dépendance au pétrole et renforcer ainsi la croissance économique.

¹ Benramdane, A. (2017). "Oil price volatility and economic growth in Algeria". *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(4), 338-343.

Rotimi, M. E., et Ngalawa, H. (2017)¹, ont essayé d'évaluer de manière empirique les processus de transmission des chocs pétroliers et leur incidence sur les performances économiques dans le cadre monétaire des économies africaines exportatrices nettes de pétrole, ces pays sont : Algérie, Nigeria, Angola, Guinée Équatoriale et autres nations du golfe de Guinée . Les chercheurs ont appliqué la technique de vecteur autorégressif structurel en utilisant des données de Panel (P-SVAR). Les variables étudiées sont : l'inflation, la masse monétaire, le taux d'escompte, le taux de change, le produit intérieur brut, le chômage et les chocs pétroliers qui sont traités comme des facteurs exogènes, alors que les autres variables sont des variables endogènes. L'étude couvrait la période 1980-2015. L'analyse des données a révélé que les réactions des variables aux chocs du prix du pétrole avaient été significatives au cours de cette période. Les résultats ont montré que les chocs pétroliers avaient un impact important sur les performances économiques des pays africains exportateurs de pétrole et qu'il résultait également que la transmission du prix du pétrole nécessite un instrument monétaire. Par conséquent, les auteurs suggéraient de mettre en place une forte mesure de contrôle monétaire lorsqu'il y aura des chocs pétroliers positifs.

Adebayo Adedokun (2018)², a étudié les effets des chocs pétroliers (prix / recette) sur la relation dynamique entre les recettes publiques et les dépenses publiques au Nigéria en utilisant des données annuelles entre 1981 et 2014. Le chercheur a appliqué trois techniques économétriques : La première est celle du SVAR, qui permet d'imposer trois restrictions à long terme pour examiner la relation dynamique entre les variables, les résultats de l'analyse de la décomposition de la variance indiquaient que les chocs sur les revenus pétroliers avaient une contribution considérable à l'explication des chocs sur les dépenses publiques à court et à long terme, alors que les chocs de prix du pétrole n'avaient de pouvoir prédictif sur les dépenses publiques seulement à long terme. Cependant, le pouvoir prédictif des recettes pétrolières pour expliquer les chocs affectant les dépenses publiques était beaucoup plus important que celui des chocs pétroliers, même à long terme. Les fonctions de réponse impulsionnelle montraient que les chocs sur les revenus pétroliers sont statistiquement significatifs et ils avaient des effets positifs sur les dépenses publiques à court et à long terme, tandis que les chocs sur les prix du pétrole n'étaient que marginalement importants pour les dépenses publiques à long terme. Ensuite, l'auteur a utilisé le modèle de vecteur

¹ Rotimi, M. E., & Ngalawa, H. (2017). "Oil price shocks and economic performance in Africa's oil exporting countries". *Acta Universitatis Danubius. (Economica)*, 13(5).

² Adedokun, A. (2018). "The effects of oil shocks on government expenditures and government revenues nexus in Nigeria (with exogeneity restrictions)". *Future Business Journal*, 4(2), 219-232.

autorégressif (VAR) et le modèle à correction d'erreur vectorielle en se basant sur les variables suivantes : recettes pétrolières, les recettes totales, les dépenses totales et la masse monétaire. Les résultats du modèle VAR montraient que les variations des dépenses publiques sont sensibles aux chocs sur les recettes pétrolières et inversement, il en va de même pour VECM, mais dans des proportions beaucoup plus faibles pour soutenir une causalité unidirectionnelle entre les recettes pétrolières et les dépenses publiques. VAR est censé d'avoir une capacité prédictive à court terme par rapport à VECM. Enfin, les résultats montraient que les chocs pétroliers affectaient beaucoup plus les variables politiques à court terme et en transfèrent les effets sur les autres variables macroéconomiques à long terme. Ainsi, suggère aux gouvernements de prendre des mesures opportunes pour atténuer les effets immédiats des chocs pétroliers afin d'empêcher à long terme la transmission de ces effets à des variables macroéconomiques plus larges. L'une des stratégies possibles consiste à réorienter l'économie d'un pays tributaire des recettes pétrolières vers une économie très diversifiée et d'autres sources de revenus moins volatiles.

Nasir, M. A., Al-Emadi, A. A., Shahbaz, M., & Hammoudeh, S. (2019) ¹ ont essayé d'analyser l'influence des chocs pétroliers sur la macroéconomie des pays membres du Conseil de Coopération du Golfe (CCG) (Bahreïn, Koweït, Arabie Saoudite, Oman, Qatar et Émirats Arabes Unis). En utilisant un modèle de vecteur autorégressif structurelle (SVAR) pour la période 1980-2016, les principales conclusions suggéraient que les chocs pétroliers avaient des effets positifs importants sur le PIB, l'inflation et la balance commerciale de ces pays. Les résultats ont montré toutefois d'importantes hétérogénéités dans les réponses des membres du CCG aux chocs pétroliers, ce qui suggère la présence d'idiosyncrasies dans la structure sous-jacente de leurs économies et les différences dans le degré de dépendance de ces économies vis-à-vis les revenus pétroliers. En termes d'inflation, il existe également des différences majeures dans l'intensité de l'impact des chocs pétroliers sur le prix global, ce qui implique que les politiques monétaires du CCG pourraient être confrontées à un type de défi différent pour parvenir à la stabilité des prix face à ces chocs. Les conclusions des chercheurs avaient de profondes implications politiques en termes de diversification des économies des pays du CCG et d'efforts visant à réduire la dépendance exclusive à l'égard du pétrole.

¹ Nasir, M. A., Al-Emadi, A. A., Shahbaz, M., & Hammoudeh, S. (2019). "Importance of oil shocks and the GCC macroeconomy: A structural VAR analysis". *Resources Policy*, 61, 166-179.

Lacheheb, M., et Sirag, A. (2019)¹ ont analysé l'impact des variations des prix du pétrole sur l'inflation et ils ont choisi l'indice des prix à la consommation (l'IPC) pour définir l'augmentation des prix des produits domestiques, en appliquant un modèle autorégressif à retard distribué non linéaire (NARDL). Les résultats estimés confirment l'existence d'un comportement asymétrique à long et à court terme de l'IPC. Précisément, à long terme, l'augmentation des prix du pétrole a tendance à augmenter les niveaux d'inflation en Algérie. Cependant, la baisse des prix du pétrole ne semble pas liée au niveau d'inflation. La similitude, à court terme, seule le choc pétrolier positif affecte l'inflation positivement. D'un point de vue politique, les chercheurs ont conclu que les chocs positifs des prix du pétrole sont significativement liés à l'IPC algérien ce qui indique probablement la présence de pouvoir de marché, cette domination est normalement considérée comme expliquant du comportement asymétrique des prix, l'ajustement devant être plus rapide dans le sens ascendant. Ensuite, l'absence totale des influences à court terme des variations négatives des prix du pétrole sur l'IPC renforce encore la conclusion selon laquelle le pouvoir de marché joue un rôle important et primordial.

Charfeddine, L., et Barkat, K. (2020)², ont exploré l'impact asymétrique à court et à long terme des chocs des prix du pétrole et des variations des recettes pétrolières et gazières sur le PIB réel total, et le niveau de diversification économique de l'économie du Qatar. À cette fin, deux approches économétriques ont été utilisées: (1) le modèle de vecteur structurel autorégressif AB (*AB - SVARX*) avec des variables exogènes où quatre spécifications asymétriques des chocs pétroliers ont été calculé (selon Mork 1989 et Hamilton 1996) et des mesures des revenus du pétrole et du gaz ont été utilisés, et (2) le modèle non linéaire modèle de retard distribué autorégressif (*NARDL*). Les résultats montrent qu'à court terme, les réponses du PIB réel total et du PIB réel non pétrolier aux chocs négatifs des prix réels du pétrole et des revenus réels du pétrole et du gaz sont plus élevées que l'impact des chocs positifs, ce qui confirme l'existence d'un impact asymétrique des chocs à court terme. Cependant, les résultats suggèrent que l'impact des chocs ne dure pas plus des trois quarts. Par ailleurs, l'analyse *NARDL*, montre qu'à long terme, les chocs positifs sur les prix du pétrole et sur les variations des revenus pétroliers et gaziers ont un impact plus important sur les deux indicateurs de l'activité économique que les changements négatifs. Par conséquent,

¹ Lacheheb, M., & Sirag, A. (2019). "Oil price and inflation in Algeria: A nonlinear ARDL approach". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 73, 217-222. Op cit.

² Charfeddine, L., & Barkat, K. (2020). "Short-and long-run asymmetric effect of oil prices and oil and gas revenues on the real GDP and economic diversification in oil-dependent economy. *Energy Economics*, volume 86. 104680.

l'économie qatarienne à une résilience significative face aux chocs négatifs et le secteur des hydrocarbures joue un rôle positif dans l'amélioration du degré de diversification non énergétique. Enfin, plusieurs politiques visant à améliorer le niveau de diversification économique du pays et à dissocier les recettes budgétaires des recettes pétrolières et gazières.

3. Les études sur les pays importateurs et exportateurs de pétrole

Berument, M. H., Ceylan, N. B., & Dogan, N. (2010)¹, cette étude a analysé les effets des chocs pétroliers les pays de la région MENA: Algérie, Bahreïn, Djibouti, Égypte, Iran, Irak, Jordanie, Koweït, Libye, Maroc, Oman, Qatar, Syrie, Tunisie et Émirats Arabes Unis. Ces pays comprennent à la fois les exportateurs nets de pétrole et les importateurs nets de pétrole. Les résultats de VAR ont indiqué qu'un choc pétrolier avait un effet statistiquement significatif et positif sur la croissance économique des pays exportateurs de pétrole: Algérie, Iran, Irak, Koweït, Libye, Oman, Qatar, Syrie et les Émirats Arabes Unis. Les chocs pétroliers n'ont pas imposé d'effets statistiquement significatifs sur les économies des autres pays: Bahreïn, Djibouti, Égypte, la Jordanie, le Maroc et la Tunisie. Afin d'estimer les variables de ces derniers pays (le produit intérieur brut, l'indice des prix à la consommation, Exportations de pétrole destinées à la production de pétrole brut, Ratio des importations nettes de pétrole sur le PIB, les prix de pétrole, le taux de change réel, le taux d'inflation, le taux de croissance) d'après Uhlig (2005)² et Lippi et Nobili (2008)³, l'auteur a identifié les chocs pétroliers comme des chocs de demande et d'offre de pétrole. Les estimations globales pour ces derniers pays suggéraient que la production diminue avec des chocs d'offre pétrolière positifs, mais augmente avec des chocs de demande pétrolière positifs. Lorsque l'exercice est répété pour les pays exportateurs de pétrole, la production de ces pays a augmenté indépendamment du fait que les hausses du prix du pétrole soient associées à des chocs de demande pétrolière ou à des chocs d'approvisionnement pétrolier. Cela suggère que la compréhension de la nature des chocs pétroliers (demande ou l'offre de pétrole) est essentielle pour les décideurs⁴. Hunt (2005)⁵ soutient que si les responsables politiques méconnaissent l'effet des chocs pétroliers sur la production et la main-d'œuvre et tentent de

¹ Berument, M. H., Ceylan, N. B., & Dogan, N. (2010). "The impact of oil price shocks on the economic growth of selected MENA countries". *The Energy Journal*, 149-176.

² Uhlig, H. (2005). "What are the Effects of Monetary Policy on Output? Results from an Agnostic Identification Procedure." *Journal of Monetary Economics* 52: 381

³ Lippi, F. and A. Nobili (2008). "Oil and the Macroeconomy: A Structural VAR Analysis with Sign Restrictions." Center for Economic Policy Research, Working Paper

⁴ Notamment pour les décideurs des pays importateurs de pétrole.

⁵ Hunt, B. (2005). "Oil Price Shocks: Can They Account for the Stagflation in the 1970s?" IMF Working Paper #05/215.

résister aux baisses requises de leurs salaires réels, une hausse des prix du pétrole peut entraîner des perturbations importantes de l'activité réelle.

Alom, F. (2011) ¹ a examiné les effets économiques des chocs externes sur les prix du pétrole et les produits alimentaires dans certains pays d'Asie et du Pacifique, dont l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la Corée du Sud, Singapour, Hong Kong, Taïwan, l'Inde et la Thaïlande. L'étude est menée dans le cadre du modèle SVAR à l'aide de données trimestrielles sur la période 1980-2010, l'auteur a utilisé les prix mondiaux du pétrole et des denrées alimentaires ainsi que certaines variables financières et macroéconomiques telles que les indices de production industrielle et manufacturière, les indices de prix à la consommation, le taux prêteur, le taux de change effectif réel, et les indices de prix boursiers, et pour la variable prix du pétrole (ainsi que les prix alimentaires), elle est incluse dans le modèle sous différents formats de transformation non linéaire: le taux de changement de prix de pétrole (ou alimentation) réel en suivant la méthode de Mork (1989) ², l'augmentation/diminution du prix de pétrole/alimentaire net introduit par Hamilton (1996) ³, et la spécification non linéaire des données sur le pétrole fournie par Lee et al. (1995) ⁴ dans un cadre GARCH (1, 1). L'étude a révélé que les pays pauvres en ressources, spécialisés dans les industries manufacturières lourdes telles que la Corée et Taïwan, étaient fortement touchés par les chocs pétroliers internationaux. Les chocs des prix du pétrole avaient un impact négatif sur la croissance de la production industrielle et le taux de change, ainsi que sur l'inflation et les taux d'intérêt. D'autre part, les pays pauvres en pétrole, tels que l'Australie et la Nouvelle-Zélande, qui possèdent diverses ressources minérales autres que le pétrole, n'étaient pas affectés par les chocs pétroliers. Seuls les taux de change sont affectés par les chocs pétroliers dans ces pays. En outre, les pays pauvres en pétrole mais spécialisés dans les services financiers internationaux n'étaient pas affectés par la hausse des prix du pétrole. De même, l'Inde qu'elle possède des réserves limitées de pétrole et on peut la considérer aussi comme un pays en développement, elle n'était pas touchée par le choc pétrolier. Cependant, la Thaïlande possédant plusieurs ressources naturelles autres que le pétrole n'était pas accommodant pas aux chocs pétroliers. L'impact des prix des produits alimentaires sur l'Inde, la Corée et la Thaïlande était limité en termes de production

¹ Alom, F. (2011). "Economic effects of oil and food price shocks in Asia and Pacific countries: An application of SVAR Model". In New Zealand Agricultural and Resource Economics Society Conference (pp. 25-26).

² Mork, K.A., 1989. Op cit.

³ Hamilton, J.D., 1996. Op cit.

⁴ Lee, K., Ni, S. & Ratti, R.A., (1995). Op cit.

industrielle, d'inflation et de taux d'intérêt. L'effet majeur des prix des denrées alimentaires était lorsqu'il contribue à déprécier le taux de change effectif réel pour presque tous les pays, à l'exception de Singapour. Dans l'ensemble, les effets des prix extérieurs du pétrole et des produits alimentaires dépendent des caractéristiques économiques des pays. Les résultats empiriques de cette étude suggéraient que les prix du pétrole et des produits alimentaires devraient être pris en compte à des fins de politique et de prévision.

Galarza, J. C. A., García, J. C. M., et de Gracia, F. P. (2016)¹ ont étudié l'impact des chocs pétroliers sur l'activité économique dans trois économies d'Amérique latine (Colombie comme étant un grand exportateur net de pétrole, Brésil et Pérou considérés comme deux importateurs nets de pétrole). Les chercheurs ont appliqué un modèle vectoriel autorégressif (VAR) sur la période mensuelle 1991:M01-2014:M01 et à des spécifications de choc pétrolier proposées par Hamilton (1996², 2003³) les chocs pétroliers sont mesurés via les augmentations nettes de prix du pétrole et elles sont définies comme la variation mensuelle en pourcentage du niveau réel des prix du pétrole depuis les 12 et 36 derniers mois.

Les variables utilisées étaient : la production industrielle, le taux d'inflation, le taux d'intérêt et les prix de pétrole. Pour le Brésil les résultats ont montré une augmentation de l'inflation après un choc pétrolier c'est un résultat constant pour les importateurs nets de pétrole conformément à Calvacanti et Jalles (2013)⁴ et Blanchard et Gali (2007)⁵. Pour la Colombie et le Pérou, le résultat n'est pas très significatif, conformément à Uribe et Ulloa (2011)⁶ et à Blanchard et Gali (2007)⁷. Dans le cas du Pérou, la transmission ou la répercussion d'une augmentation du prix du pétrole sur les prix intérieurs en raison de la présence de subventions, cela expliquait pourquoi le consommateur ne semblait pas affecté par la hausse des prix du pétrole.

¹ Galarza, J. C. A., García, J. C. M., & de Gracia, F. P. (2016). "The Macroeconomic Effects Of Oil Shocks In Three Latin American Economies". *Cuestiones Económicas* Vol. 26, No. 2:2, 2016. 145-171.

² Hamilton, J.D., (1996). Op cit.

³ Hamilton, J. D. (2003). Op cit.

⁴ Cavalcanti, T., & Jalles, J. T. (2013). « Macroeconomic effects of oil price shocks in Brazil and in the United States ». *Applied Energy*, 104, 475-486.

⁵ Blanchard, O. J., & Gali, J. (2007). "The Macroeconomic Effects of Oil Shocks: Why are the 2000s so different from the 1970s?" No. w13368). National Bureau of Economic Research.

⁶ Uribe Gil, J., & Ulloa Villegas, I. M. (2011). "Otro País Exportador Neto de Petróleo y sus Reacciones Macroeconómicas ante Cambios del Precio: Colombia". Universidad del Valle- CIDSE.

⁷ Blanchard, O. J., & Gali, J. (2007). Op cit.

Philip Bergmann (2019) ¹ a estimé l'effet des fluctuations des prix du pétrole sur la croissance du PIB en utilisant des modèles VAR linéaires et non linéaires avec des données provenant de 12 pays (Australie, Belgique, Canada, Finlande, France, Royaume-Uni, Allemagne, Japon, Pays-Bas, Norvège, Suède, Etats-Unis). Le chercheur a appliqué une approche non linéaire en estimant trois méthodes différentes de détermination des prix pétroliers : L'approche asymétrique, l'approche de spécification à l'échelle en introduisant le modèle GARCH et l'approche d'augmentation du prix du pétrole. Les résultats ont montré que les chocs pétroliers positifs affectaient négativement les pays consommateurs de pétrole. Ces résultats étaient cohérents avec la littérature. De plus, un examen de la relation entre les prix du pétrole et le PIB sur 44 ans a confirmé l'exclusion de la symétrie. Ce document a analysé l'existence d'effets modérateurs causés par une baisse de la part du pétrole dans l'énergie, ce qui affaiblit l'effet causal des prix du pétrole sur la croissance économique. Dans les douze pays, les hausses du prix du pétrole avaient un effet moindre sur la croissance du PIB. De ce fait, les pays importateurs de pétrole bénéficiaient clairement d'une diminution de leur part de pétrole dans l'énergie, tandis que les pays exportateurs de pétrole affichaient un comportement plus variable.

Conclusion

Dans cette section nous avons illustré quelques études théoriques et empiriques qui ont élucidé l'effet des fluctuations des prix de pétrole sur les variables macroéconomiques, d'abord, l'étude de Hamilton 1983 est considérée comme la recherche de base à l'égard de l'influence des chocs pétroliers sur la situation économique des États-Unis. L'impact d'un choc pétrolier positif dans un pays importateur du pétrole est différent par rapport à un pays exportateur ou producteur de cette ressource énergétique, un choc pétrolier dans les économies qui achètent le pétrole provoque la récession et le ralentissement économique car une augmentation des prix de pétrole ça coûte cher pour l'importer. En revanche dans un pays rentier cette hausse des prix entraîne un accroissement des exportations et des recettes. Dans cette optique nous avons distingué les recherches qui ont expliqué les effets des chocs dans les pays importateurs et autres dans les pays exportateurs, et il y a ceux qui ont combiné les deux groupes de pays.

¹ Bergmann, P. (2019). "Oil price shocks and GDP growth: Do energy shares amplify causal effects?". *Energy Economics*, 80, 1010-1040.

Section 02. Présentation théorique des modèles : VAR Structurel, NARDL et les mesures des chocs pétroliers.

L'objet de cette section est d'expliquer les méthodes économétriques utilisées dans ce chapitre, afin d'analyser l'impact des chocs pétroliers sur la situation macroéconomique en Algérie, les modèles choisis sont les suivants : vecteur autorégressif structurel (SVAR) et le modèle autorégressif à retard distribué non linéaire. Ensuite l'accent sera mis sur la méthode de calcul des chocs pétroliers en illustrant quatre mesures non linéaires les plus utilisées. Mais avant tout ça nous mentionnons quelques notions de base sur les tests économétriques classiques (stationnarité et cointégration).

1. Les tests économétriques classiques, le modèle VAR et la cointégration

1.1. Stationnarité d'une série temporelle

Une série temporelle ou encore chronologique est une succession d'observations au cours de temps représentant un phénomène économique (PIB, prix...). Le pas du temps des observations est considéré constant : l'heure, le jour, le mois, le trimestre, l'année.

Avant le traitement d'une série temporelle, il convient d'en étudier les caractéristiques stochastiques, c'est-à-dire son espérance et sa variance. Si ces derniers sont modifiés dans le temps, la série chronologique est considérée comme non stationnaire. Dans le cas où d'un processus stochastique invariant, la série temporelle est donc stationnaire. De manière formalisée, le processus stochastique $X_t, t \in T$ est « stationnaire » si :

- $(X_t) = m \forall$, la moyenne est constante et indépendante du temps.
- $(X_t) < \infty$, la variance est finie et indépendante du temps.
- $(X_t, X_{t-h}) = [(X_t - m)(X_{t-h} - m)] = \gamma(h)$, l'auto-covariance est indépendante du temps.¹

Cette série est dite stationnaire en second ordre, ou faiblement stationnaire. Une stationnarité forte signifie une stabilité en loi du processus dans tout l'horizon h.

1.2. Séries chronologiques non stationnaires

Les chroniques économiques sont rarement des réalisations de processus aléatoires stationnaires. Depuis les travaux de Nelson et Plosser (1982), les cas de non stationnarité les plus fréquents sont analysés à partir de deux types de processus :²

¹ Bourbounnais, R ; (2015). "Econométrie, cours et exercices corrigés", Dunod, 9^{ème} édition. P 223-224.

² Bourbounnais, R ; (2015). Op cit. P 229.

1.2.1. Processus TS (Trend Stationary)

Un processus TS s'écrit sous la forme : $X_t = f(t) + \varepsilon_t$, où $f(t)$ est une fonction polynomiale du temps, linéaire ou non linéaire et ε_t un processus stationnaire.

Les processus TS le plus simple est présenté par une fonction polynomiale de degré 1. Il s'écrit comme suit :

$$X_t = \beta_0 + \beta t + \varepsilon_t$$

1.2.2. Processus DS (Differency Stationary)

Les processus DS sont des processus que l'on peut rendre stationnaires par l'utilisation d'un filtre aux différences $(1 - D) dX_t = \beta + \varepsilon_t$ où ε_t est un processus stationnaire, β une constante réelle, D l'opérateur décalage et d l'ordre du filtre aux différences. Ces processus sont souvent représentés en utilisant le filtre aux différences premières ($d = 1$). Le processus est dit alors de premier ordre. Il s'écrit :

$$(1 - D) X_t = \beta + \varepsilon_t = X_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$$

L'introduction de la constante β dans le processus DS permet de définir deux processus différents :

- Si β est différent de zéro alors le processus DS est dit sans dérive, est-elle s'écrit sous forme :

$$X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t$$

Comme ε_t est un bruit blanc, ce processus DS porte le nom de modèle de marche au hasard ou marche aléatoire .

Pour stationnariser la marche aléatoire, il suffit d'appliquer au processus le filtre aux différences premières :

$$(1 - D) X_t = \varepsilon_t$$

Si $\beta \neq 0$ le processus DS est dit avec dérive, est-elle s'écrit sous forme :

$$X_t = X_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$$

La stationnarisation de ce processus est réalisée en utilisant le filtre aux différences premières :

$$(1 - D) X_t = \beta + \varepsilon_t$$

Dans les processus de types DS, un choc à un instant donné se répercute à l'infini sur les valeurs futures de la série ; l'effet de choc est donc permanent.¹

¹ Bourbounnais, R ; (2015). Op cit. P 229-230.

1.3. Les tests de racine unitaire

La modélisation d'une série chronologique, nécessite en premier temps la vérification de la stationnarité de la série étudiée.

Or, si cette série demeure non stationnaire, on doit la stationnariser avant de procéder à la modélisation, on peut faire ça à travers des méthodes appropriées, selon le type de non stationnarité c'est-à-dire on cherche à savoir si le processus est de type TS ou DS.

1.3.1. Test de Dickey-Fuller simple (1979)

Ces tests sont construits sur la base de trois modèles :¹

a. $X_t = \Phi_1 X_t + \varepsilon_t$; un modèle [1] sans constante et sans tendance.

b. $X_t = \Phi_1 X_{t-1} + c + \varepsilon_t$; un modèle [2] avec constante.

c. $X_t = \Phi_1 X_{t-1} + c + \beta t + \varepsilon_t$; un modèle [3] avec constante et tendance

Le test compose ces hypothèses :

$$\begin{cases} H_0 : \Phi_1 = 1 \\ H_1 : |\Phi_1| < 1 \end{cases}$$

Dans chacun des trois modèles, on suppose que $\varepsilon_t \sim \text{bb}(0, \sigma^2)$, si $\Phi_1 = 1$, cela signifie qu'une des racines du polynôme caractéristique est égale à 1. On dit alors qu'on est en présence d'une racine unitaire :

- Si H_0 est retenue dans l'un des trois modèles ; le processus n'est pas stationnaire.
- Si H_1 est acceptée dans le modèle [3] et si β est significativement différent de 0, alors le processus est de type TS.

1.3.2. La stratégie des tests Dickey-Fuller augmentés

Le principe général de cette stratégie est de partir du modèle le plus général (Modèle [3]), puis de vérifier par un test approprié que le modèle retenu était le « bon ».

Si le modèle n'était pas le « bon », il convient dans ce cas de recommencer le test avec un autre modèle, plus contraint, et ainsi de suite jusqu'à trouver le « bon » modèle, et bien sûr les « bons » résultats.

¹ Bourbounnais, R ; (2002). "Econométrie" . Dunod, 4ème édition P 233.

² Un bruit blanc qui suit la loi Normale centrée c'est-à-dire de moyenne 0 et de variance σ^2 (vérifiant l'homoscedasticité et la Normalité des erreurs)

Dans les modèles précédents, le processus ε_t est un bruit blanc. Or il n'y a aucune raison pour que l'erreur soit non corrélée ; on appelle test de Dickey Fuller augmenté la prise en compte de cette hypothèse.

Ces tests sont fondés, sous l'hypothèse alternative $|\Phi_1| < 1$. Les trois modèles augmentés sont définis comme suit :

- Modèles [1'] : $\Delta x_t = \rho x_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$, où $\rho = (1 - \varphi_1) \dots$ (1)

- Modèles [2'] : $\Delta x_t = \rho x_{t-1} + c + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$, où $\rho = (1 - \varphi_1) \dots$ (2)

- Modèles [3'] : $\Delta x_t = \rho x_{t-1} + c + \beta t + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$, où $\rho = (1 - \varphi_1) \dots$ (3)

Le test ADF se déroule comme suit :

a) Choix du nombre de retard (p)

On minimise les critères d'Akaike et Schwarz, de manière à rendre les résidus bruits blancs (pour blanchir les résidus).¹

b) Application du test ADF au Modèle [3']

On commence par tester la racine unitaire à partir du modèle le plus général (Modèle [3']) :²

Test de racine unitaire en utilisant les VC (valeurs critiques) associées au modèle [3'].

Le test est le suivant : $H_0 : \rho=0$

$$H_1 : |\rho| < 0$$

✓ Si $t \varphi < VC \Rightarrow$ on rejette l'hypothèse nulle d'existence de racine unitaire.

➤ **Tester la nullité de b (tester la tendance)**

On l'effectue par un test de Student, alors :

- Si l'on rejette l'hypothèse $b=0$, cela signifie que le modèle [3'] est le « bon » modèle pour tester la racine unitaire, puisque la présence d'une tendance n'est pas rejetée. Alors on conclut que la racine unitaire est rejetée, la série est donc de type TS.

- En revanche, si l'on accepte l'hypothèse $b = 0$, le modèle n'est pas adapté puisqu'on a rejeté la présence d'une tendance. On doit refaire le test de racine unitaire à partir du modèle [2'], qui contient qu'une constante.

- Si $t \varphi > VC \Rightarrow$ on accepte l'hypothèse nulle d'existence de racine unitaire.

Dans le cas où on accepte l'hypothèse de la nullité du coefficient de la tendance conditionnellement à la présence d'une racine unitaire. Donc le modèle [3'] n'est pas le «

¹ Lardic. S et Mignon. V, (2002) "Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières", Economica ..Page 137.

² Lardic. S et Mignon. V, (2002). Op cit, P 138.

bon » modèle, on doit effectuer à nouveau le test de non stationnarité dans le modèle [2'] incluant uniquement la constante.

c) Test ADF dans le Modèles [2']

Test de racine unitaire en utilisant les VC (valeurs critiques) associées au modèle [2']. Le test est le suivant :¹

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : |\rho| < 0$$

Si $t\hat{\rho} < VC \Rightarrow$ rejet de l'hypothèse nulle d'existence de racine unitaire.

➤ **Test la nullité de c (la constante) :** utilisant le test de Student :²

- Si l'on rejette l'hypothèse $c = 0$, cela signifie que le modèle [2'] est le « bon » modèle pour tester la racine unitaire.

On conclut alors que la racine unitaire est rejetée, la série est stationnaire :

$$(x_t \rightsquigarrow I(0)+c).$$

- En revanche, si l'on accepte l'hypothèse $c = 0$, le modèle [2'] n'est pas adapté puisque la présence d'une constante est rejetée.

On doit refaire le test de racine unitaire à partir du modèle [1'], qui ne comprend ni tendance ni constante.

- Si $t\hat{\rho} > VC \Rightarrow$ on accepte l'hypothèse nulle d'existence de racine unitaire.
- Si on rejette l'hypothèse de la nullité de la constante conditionnellement à la présence d'une racine unitaire dans ce cas, le modèle [2'] est le « bon » modèle et la série x_t est de type DS avec dérive est intégrée d'ordre 1 ($x_t \rightsquigarrow I(1) + c$).
- En revanche, si l'on accepte H_0 le coefficient de la constante est nul, le modèle [2'] n'est pas le « bon », on doit donc effectuer à nouveau le test de non stationnarité dans le modèle [1'].

d) Test ADF dans le modèle [1']

On compare la statistique de Student $t\hat{\rho}$ par rapport à VC tabulée par Dickey Fuller :

- Si la réalisation de $t\hat{\rho} > VC$, on accepte l'hypothèse nulle $H_0 : \rho = 0$ c'est à dire :
 $x_t = x_{t-1} + \varepsilon_t \rightarrow$ le processus est non stationnaire de type DS sans dérive.
- Si par contre on rejette $H_0 : \rho = 0 \rightarrow$ le processus $\Delta x_t = \rho x_{t-1} + \varepsilon_t$ est le « bon » modèle; la série x_t est par conséquent stationnaire ($x_t \rightsquigarrow I(0)$).

¹ Lardic. S et Mignon. V, (2002). Op cit, P 139.

² Lardic. S et Mignon. V, (2002). Op cit, P 139.

1.3.3. Test de Phillips-Perron (PP)

Phillips et Perron (1988) proposent une méthode alternative (non paramétrique) de contrôle de la corrélation sérielle lors du test d'une racine unitaire. La méthode PP estime l'équation de test de DF non augmentée. ¹

Si la valeur empirique est supérieure aux valeurs critiques ; nous acceptons l'hypothèse H_0 de racine unitaire.

Si les probabilités critiques sont toutes supérieures à 0,05, nous ne rejetons pas l'hypothèse donc on dit que le processus possède une racine unitaire.²

1.3.4. Test de KPSS

Kwiatkowski, Phillips, Schmidt et Shin (1992)³ proposent un test fondé sur l'hypothèse nulle de stationnarité. Après estimation des modèles [2] ou [3]. La statistique LM est présentée comme suit ⁴

$$LM = \frac{1}{s_t^2} \frac{\sum_{t=1}^n S_t^2}{n^2}$$

D'où S_t représente la somme des résidus $S_t = \sum_{i=1}^n e_i$, et on estime la variance à long terme s_t^2 . On rejette l'hypothèse de stationnarité si cette statistique est supérieure aux valeurs critiques.⁵

1.3.5. Test de Zivot et Andrews (1992)

Zivot et Andrews (1992) propose un test de racine unitaire avec une seule rupture, autrement dit avec une rupture endogène, alors l'hypothèse nulle H_0 suggère que la présence d'une racine unitaire mais sans aucune rupture structurelle dans la série chronologique, cependant l'hypothèse alternative H_1 suppose l'absence de la racine unitaire donc il s'agit de l'hypothèse de stationnarité mais avec une seule rupture.⁶

¹ Phillips; P and Perron ; P (1988); "Testing For a Unit Root in Time Series Regression"; Biometrika (75)2, pp 335-346.

² Bourbounnais ; R ,Tereza ; M (2010). "Analyse des séries temporelles ". Dunod, 3ème édition. Page 187.

³ Kwiatkowski, Denis & Phillips, Peter C. B. & Schmidt, Peter & Shin, Yongcheol, (1992). "Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root : How sure are we that economic time series have a unit root?," Journal of Econometrics, Elsevier, vol. 54(1-3), pages 159-178.

⁴ Bourbounnais ; R ,Tereza ; M (2010). Op cit . P 180-181.

⁵ Bourbounnais ; R ,Tereza ; M (2010). Op cit . P 181.

⁶ Bassil, C. (2012). "Interaction entre racines unitaires et ruptures structurelles". Revue économique, vol. 63(1), 93-128. doi:10.3917/reco.631.0093. P 98.

Concernant la date de rupture, elle minimise la t-statistique des modèles ci-dessous, supposons que X_t est une série temporelle qu'on veut révéler sa stationnarité, alors les trois modèles proposés par Zivot et Andrews sont formés dans les équations suivantes :¹

L'hypothèse nulle H_0 :

$$X_t = \alpha + X_{t-1} + \varepsilon_t$$

L'hypothèse alternative H_1 est décomposée en trois modèles:

➤ Modèle A :

$$\Delta X_t = \alpha + \gamma DU_t + \beta t + \rho X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$

➤ Modèle B :

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta DT_t + \rho X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$

➤ Modèle C :

$$\Delta X_t = \alpha + \gamma DU_t + \beta t + \theta DT_t + \rho X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$

Le modèle A suggère un changement de constante, en revanche le modèle B cherche à détecter la stationnarité d'une série autour d'une tendance cassée, enfin, le modèle C englobe les deux modèles précédents donc il repose sur les changements de la constante et la tendance au même temps.²

DU_t est une variable indicatrice qui signifie la rupture dans un changement de constante à une date T_λ , on la définit comme suit :³

$$\begin{cases} DU_t = 1 & \text{si } t > T_\lambda \\ DU_t = 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

¹ Zivot A., Andrews D.W.K. (1992), "Further evidence on the great crash, the oil price shock and the unit root hypothesis", *Journal of Business and Economic Statistics*, 10 (3), p. 251 -270.

² Bassil, C. (2012). Op cit ; P 99.

³ Bassil, C. (2012). Op cit ; P 99.

DT_t est une variable indicatrice représentant la rupture dans la tendance, elle est définie de la façon suivante :¹

$$\begin{cases} DT_t = t - T_\lambda & \text{si } t > T_\lambda \\ DT_t = 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

On suppose que la date de rupture $T_\lambda \in [T_1, T_2]$ où $T_1 = \xi \times T$ et $T_2 = (1 - \xi) \times T$, avec $\xi \in [0,1]$.²

Ensuite, on estime les trois modèles précédents avec la méthode de moindres carrés ordinaires où elle inclut les points de ruptures $\varphi = \frac{T_{bj}}{T}$ tels que $j = 2/T, \dots, (T - 1)/T$.

Et on choisit le point de rupture qui minimise la statistique $\min_{\varphi} t(\varphi)$ pour les modèles A, B et C.

En outre, les valeurs critiques tabulées de ce test sont représentées dans le tableau 07 suivant :

Tableau 07. Les valeurs critiques pour le test de Zivot et Andrews (1992)

T	1%	5%	10%
Modèle A	-5.34	-4.8	-4.58
Modèle B	-4.93	-4.42	-4.11
Modèle C	-5.57	-5.08	-4.82

Source. Zivot A., Andrews D.W.K. (1992), op cit, tableaux 2,3,4 P 256-257.

Si le minimum de la statistique calculée est inférieur à la valeur critique, alors on rejette l'hypothèse nulle qui suppose l'existence de la racine unitaire.³

1.4. Le processus VAR Vecteur Autorégressif (VAR)

Un modèle VAR est un outil économétrique particulièrement adapté pour définir l'ensemble des liaisons dynamiques à l'intérieur d'un groupe de variables considérées initialement toutes endogènes.

En règle générale, la modélisation VAR consiste à modéliser un vecteur de variables stationnaires à partir de leurs propres historiques, et chaque variable est expliquée par le passé de l'ensemble des variables.

¹ Bassil, C. (2012). Op cit ; P 99.

² Bassil, C. (2012). Op cit ; P 99.

³ Zivot A., Andrews D.W.K. (1992), Op cit, P 257.

1.4.1 Représentation générale d'un modèle VAR

La généralisation de la représentation VAR à k variables et p décalages (notée VAR(p)) s'écrit sous forme matricielle :¹

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + v_t$$

Avec $Y_t = \begin{bmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ \vdots \\ y_{k,t} \end{bmatrix}$, $A_p = \begin{bmatrix} a_{1p}^1 & a_{1p}^2 & \dots & a_{1p}^k \\ a_{2p}^1 & a_{2p}^2 & \dots & a_{2p}^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{kp}^1 & a_{kp}^2 & \dots & a_{kp}^k \end{bmatrix}$, $A_0 = \begin{bmatrix} a_1^0 \\ a_2^0 \\ \vdots \\ a_k^0 \end{bmatrix}$, $v_t = \begin{bmatrix} v_{1t} \\ v_{2t} \\ \vdots \\ v_{kt} \end{bmatrix}$

Cette représentation peut s'écrire à l'aide de l'opérateur de retard :

$$(I - A_1 D - A_2 D^2 - \dots - A_p D^p) Y_t = A_0 + v_t \text{ ou encore } (D) Y_t = A_0 + v_t$$

1.4.2. Condition de stationnarité

Un modèle VAR est stationnaire, ou stationnaire au second ordre, ou stationnaire au sens faible s'il satisfait les trois conditions classiques :²

- $E(Y_t) = \mu, \forall t$;
- $\text{Var}(Y_t) < \infty$;
- $\text{Cov}(Y_t, Y_{t+k}) = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] = \Gamma_k, \forall t$.

On démontre qu'un processus VAR(p) est stationnaire si le polynôme défini à partir du déterminant :

$$\text{Det}(I - A_1 z - A_2 z^2 - \dots - A_p z^p) = 0$$

Le polynôme ci-dessus a ses racines à l'extérieur du cercle unité du plan complexe.

¹ Bourbounnais, R ; (2015). Op cit. P 277.

² Bourbounnais, R ; (2015). Op cit. P 277.

1.4.3. Méthode d'estimation

Dans le cas d'un processus VAR, chacune des équations peut être estimée par les MCO, indépendamment les unes des autres. Soit le modèle VAR(p) estimé :¹

$$Y_t = \widehat{A}_0 + \widehat{A}_1 Y_{t-1} + \widehat{A}_2 Y_{t-2} + \dots + \widehat{A}_p Y_{t-p} + e$$

e étant le vecteur de dimension $(k, 1)$ des résidus d'estimation $e_{1t}, e_{2t}, e_{3t} \dots e_{kt}$.

Les coefficients du processus VAR ne peuvent être estimés qu'à partir des séries *stationnaires*. Ainsi, après étude des caractéristiques des chroniques, soit les séries sont stationnaires par différence préalablement à l'estimation des paramètres dans le cas d'une tendance stochastique, soit il est possible d'ajouter une composante tendance à la spécification VAR, dans le cas d'une tendance déterministe. De même, on peut ajouter à la *spécification VAR* des variables binaires afin de corriger un mouvement saisonnier ou une période anormale.

1.5. Concept de cointégration

La cointégration est une propriété qui permet de réduire le nombre de trends stochastiques dans un modèle. Par rapport au cas univarié, la représentation autorégressive de la série devient nettement plus complexe, L'inférence et les tests dans les modèles autorégressifs avec cointégration deviennent eux aussi plus complexes.

Grace à la notion de cointégration que les problèmes des régressions fallacieuses vont être traités. Le développement de cette théorie repose sur la validation d'une des principales hypothèses d'économétrie, cherchant à savoir la stationnarité des séries.

Après avoir révélé la non stationnarité on passe à l'étape de détermination de l'ordre d'intégration à travers les tests mentionnés ci-dessus.

Une fois les tests sont réalisés, il est possible de passer à la modélisation des tendances communes des phénomènes économiques étudiés. L'analyse se place alors dans le cadre de cointégration. L'idée sous-jacente est que les séries temporelles peuvent posséder des mouvements tendanciels similaires, et par combinaison linéaire les variables vont se compenser.

¹ Bourbounnais, R., (2015). Op cit. P 279

1.5.1 Propriétés de l'ordre d'intégration d'une série

Si y_t et x_t sont toutes deux I(1), une combinaison linéaire quelconque de ces deux variables définie par :

$$z_t = y_t + \beta x_t$$

Sera encore I(1). Mais on peut trouver pour certaines séries une valeur de β telle que z_t soit I(0). Pour cela on impose qu'une élasticité soit égale à l'unité, par exemple dans une fonction de consommation simplifiée. Le logarithme de la consommation réelle et du revenu disponible réel sont I(1). Par contre la différence entre les deux variables en logarithme est I(0). Les deux séries sont dites alors cointégrées.

Les composantes du vecteur X_t sont dites cointégrées si premièrement toutes les composantes de X_t sont intégrées d'ordre 1 c'est-à-dire I(1) et si deuxièmement il existe un vecteur non nul β tel que $z_t = \beta' x_t \sim I(0)$. Le vecteur β est dit vecteur cointégrant.

1.5.2. Conditions de cointégration

Les séries x_t et y_t sont dites cointégrées si et seulement si ¹:

1. Elles sont affectées d'une tendance stochastique de même ordre d'intégration d .
2. Une combinaison linéaire de ces séries permet de se ramener à une série d'ordre d'intégration inférieure.

Soit :

$$\begin{aligned} x_t &\rightarrow I(d) \\ y_t &\rightarrow I(d) \end{aligned}$$

Tel que :

$$\alpha_1 x_t + \alpha_2 y_t \rightarrow I(d - b),$$

Avec $d \geq b > 0$.

On note : $x_t, y_t \rightarrow CI(d, b)$. Où $[\alpha_1, \alpha_2]$ est le vecteur de cointégration. Dans le cas général à k variables, on a :

$$\begin{aligned} x_{1,t} &\rightarrow I(d) \\ x_{2,t} &\rightarrow I(d) \\ &\vdots \\ x_{k,t} &\rightarrow I(d) \end{aligned}$$

On note $X_t = [x_{1,t}, x_{2,t} \dots x_{k,t}]$

¹ Bourbounnais, R., (2015). Op cit. P 301.

S'il existe un vecteur de cointégration $\alpha_i = [\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_k]$ de dimension (k, I) , tel que :

$$\alpha_i X_t \rightarrow I(d-b)$$

Alors les k variables sont cointégrées et le vecteur de cointégration est α_i . On note que $X_t \rightarrow CI(d, b)$, avec $b > 0$.¹

2. Les méthodes économétriques utilisées

2.1. Le modèle Vecteur Autorégressif structurel SVAR (Structural Vector Autoregressive)

Le SVAR vient de corriger le problème d'autocorrélation des erreurs afin d'identifier l'effet d'un choc sur les variables, tout en cherchant une formule générale selon la théorie économique avec des erreurs indépendantes (Erreurs Orthogonales). Dans ce contexte, les innovations canoniques (dans un modèle VAR) représentent que la partie non prévue des événements passés pour les variables exogènes du modèle, ces résidus n'ont pas une interprétation économique tandis qu'ils sont significatifs statistiquement. Le SVAR consiste à passer des résidus canoniques d'un modèle VAR vers des résidus structurels qu'on peut les expliquer économiquement, ces innovations représentent des chocs structurels. Il sera donc nécessaire de fixer des valeurs particulières pour un certain nombre de coefficients de la forme structurelle c'est à partir des connaissances des spécificités du domaine examiné. Pour cela, Shapiro et Watson (1988)² ainsi que Blanchard et Quah (1989)³ ont identifiés des chocs structurels ayant une signification économique, donc pour construire un modèle VAR Structurel il faut maître en valeur deux contraintes : une elle s'agit de l'indépendance résiduelle, et l'autre consiste à prendre en considération les théories et les disciplines économiques qui gèrent les variables.

Soit la forme structurelle suivante :

$$A Y_t = B_1 Y_{t-1} + B_2 Y_{t-2} + \dots + B_p Y_{t-p} + U_t$$

Où A est une matrice $(n \times n)$ comportant des 1 sur la diagonale elle représente des relations simultanées entre les variables Y_t et $U_t = (u_t^1, \dots, u_t^n)'$ est un vecteur des résidus

¹ Bourbounnais, R., (2015). Op cit. P 301.

² Shapiro M.D and Watson M.W (1988). "Sources of Business Fluctuations" in S. Fisher ed. NBER Macroeconomics Annual, Cambridge, MIT Press (111-148). Cited by BIAU & GIRARD (2005).

³ Blanchard.O et Quah.D (1989). "The Dynamic Effect of Agregate Demand and Supply Disturbances". American Economic Review, (655-673).

structurels de *iid* qui suivent la loi Normale de moyenne 0 et de matrice variance covariance Ω^1 .

La forme réduite de ce modèle est la suivante :

$$Y_t = A^{-1}B_1Y_{t-1} + A^{-1}B_2Y_{t-2} + \dots + A^{-1}B_p Y_{t-p} + A^{-1}U_t$$

$$\Rightarrow Y_t = C_1Y_{t-1} + C_2Y_{t-2} + \dots + C_pY_{t-p} + A^{-1}U_t$$

On a pris $C = A^{-1}B$. Le modèle VAR estimé est formulé comme suit :

$$Y_t = \widehat{\varphi}_1 Y_{t-1} + \widehat{\varphi}_2 Y_{t-2} + \dots + \widehat{\varphi}_p Y_{t-p} + \widehat{\varepsilon}_t$$

Avec $\widehat{\varepsilon}_t = A^{-1}U_t$

Pour extraire la matrice de variance covariance du vecteur d'innovations canoniques on remplace la valeur du ε_t :

$$Var(\widehat{\varepsilon}_t) = Var(A^{-1}U_t)$$

Sachant que A^{-1} est un vecteur constant, et d'après les propriétés de la variance on obtient :

$$Var(\widehat{\varepsilon}_t) = A^{-1} Var(U_t)(A^{-1})'$$

$$\Rightarrow \widehat{\Sigma} = A^{-1} \Omega(A^{-1})'$$

$$\Rightarrow A\widehat{\Sigma}A' = \Omega$$

La dernière équation montre la relation entre la matrice de variance-covariance des innovations structurelles Ω et celle des innovations du VAR estimé $\widehat{\Sigma}$.

Pour arriver à former le modèle structurel il faut trouver :

- ✓ Les n variances de la matrice Ω .
- ✓ Des $(n^2 - n)$ éléments de la matrice A .
- ✓ Des $(p n^2)$ éléments des p matrices (B_1, \dots, B_p)

Nous avons :

$$\underbrace{(n^2 - n)}_{\text{nombre d'éléments de } A} + \underbrace{(pn^2)}_{\text{nombre d'éléments de } B} + \underbrace{(n)}_{\text{nombre d'éléments de } U_t} = (1 + p)n^2$$

¹ Ω c'est une matrice diagonale de dimension $(n \times n)$.

Donc le nombre des paramètres structurels à déterminer est : $(1 + p)n^2$.

Sachant que la dimension de la matrice Ω est $(n \times n)$, pour extraire les éléments de cette matrice on doit trouver les n^2 éléments, or cette dernière est « symétrique » donc il suffit de trouver les valeurs de la diagonale et de la partie triangulaire inférieure (ou supérieure) de Ω . Ce qui implique qu'on a $\frac{n(n+1)}{2}$ éléments à déterminer.

L'identification de la forme structurelle nécessite d'imposer $\frac{n(n-1)}{2}$ contraintes, pour qu'on puisse estimer les paramètres du modèle SVAR, cette quantité vient de la formule suivante :

$$(1 + p)n^2 - p n^2 - \frac{n(n+1)}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$$

2.1.1. Incorporation de contraintes de simultanéité triangulaire

On peut déterminer les chocs structurels à partir de la décomposition de Cholesky, elle a été utilisée pour la première fois par Sims (1980)¹ lorsque il a ajouté les contraintes de simultanéité triangulaire, cette méthode revient à imposer de contraintes sur la matrice A qui contient les relations entre les éléments de Y_t . Cette stratégie revient à décomposer la matrice de variance-covariance des innovations canoniques Σ qui est symétrique et définie positive donc on peut l'écrire sous cette forme : $\Sigma = HDH'$, avec D est une matrice diagonale, H est une matrice triangulaire inférieure (ou supérieure) comportant des 1 sur sa diagonale.

$$D = \begin{pmatrix} d_1 & 0 & \cdots & \cdots & 0 \\ 0 & d_2 & 0 & \vdots & \vdots \\ \vdots & 0 & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ 0 & \cdots & \cdots & 0 & d_n \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \cdots & \cdots & 0 \\ h_{21} & 1 & 0 & \vdots & \vdots \\ h_{31} & h_{32} & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ h_{n1} & \cdots & \cdots & h_{nn-1} & 1 \end{pmatrix} \text{ ou } H = \begin{pmatrix} 1 & h_{12} & \cdots & \cdots & h_{1n} \\ 0 & 1 & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & 0 & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & h_{(n-1)n} \\ 0 & \cdots & \cdots & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Les éléments de D et H se déterminent par les formules de récurrences suivantes :

$$D_{jj} = \Sigma_{jj} - \sum_{k=1}^{j-1} H_{jk}^2 D_{kk}$$

¹ Sims, C. A. (1980). "Macroeconomics and reality". *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1-48.

$$H_{ij} = \frac{1}{D_{jj}} (A_{ij} - \sum_{k=1}^{j-1} H_{ik} / H_{jh} D_{ik})$$

Pour $i > j$, tels que $D = (D_{jj})$ et $H = (H_{ij}) \dots$

La décomposition de Cholesky consiste à transformer le modèle estimé du VAR pour arriver à un modèle VAR Structurel, cette technique faite comme suit :

$$Y_t = \varphi_1 Y_{t-1} + \varphi_2 Y_{t-2} + \dots + \varphi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Multipliant les deux coté du modèle VAR précédent par H^{-1} on trouve :

$$H^{-1} Y_t = H^{-1} \varphi_1 Y_{t-1} + H^{-1} \varphi_2 Y_{t-2} + \dots + H^{-1} \varphi_p Y_{t-p} + H^{-1} \varepsilon_t$$

Posant $H^{-1} \varphi_i = \tilde{\varphi}_i, i=1 \dots p$, et $H^{-1} \varepsilon_t = \tilde{\varepsilon}_t$:

$$H^{-1} Y_t = \tilde{\varphi}_1 Y_{t-1} + \tilde{\varphi}_2 Y_{t-2} + \dots + \tilde{\varphi}_p Y_{t-p} + \tilde{\varepsilon}_t$$

On remarque que $H^{-1} Y_t$ est le vecteur dont ces coefficients sont des combinaisons linéaire des éléments de Y_t , donc ils sont corrélés entre eux (autocorrélés) ce qui fait le modèle au-dessus n'est pas autorégressifs. Tandis que, les innovations $\tilde{\varepsilon}_t$ ne sont pas corrélées ceci est vérifié à partir de la décomposition de Cholesky pour la matrice de variance covariance Σ :

$$\begin{aligned} \text{Var}(\tilde{\varepsilon}_t) &= \text{Var}(H^{-1} \varepsilon_t) \\ \Rightarrow &= H^{-1} \text{Var}(\varepsilon_t) (H^{-1})' \\ \Rightarrow &= H^{-1} H D H' (H^{-1})' \\ \Rightarrow &= D \end{aligned}$$

Donc en déduit d'après la matrice diagonale que la variance de $\tilde{\varepsilon}_t^i$ est d_i , cependant que la covariance entre deux éléments différents dans le vecteur des innovations du modèle transformé est nulle: $\text{Cov}(\tilde{\varepsilon}_t^i, \tilde{\varepsilon}_t^j) = 0, \forall i, j = 1 \dots n; i \neq j$.

On a vu précédemment la forme structurelle :

$$A Y_t = B_1 Y_{t-1} + B_2 Y_{t-2} + \dots + B_p Y_{t-p} + U_t$$

Ainsi que : $H^{-1} Y_t = \tilde{\varphi}_1 Y_{t-1} + \tilde{\varphi}_2 Y_{t-2} + \dots + \tilde{\varphi}_p Y_{t-p} + \tilde{\varepsilon}_t$

Si on compare ces deux modèles on constate que : $A = H^{-1}$, alors la matrice A a une forme structurelle triangulaire ce qui impose des zéros au-dessous ou dessus de la diagonale (vue que H^{-1} est une matrice triangulaire supérieur ou inférieure selon la matrice H).

- On peut appliquer la technique de calcul des fonctions de réponses dans un le modèle SVAR qu'on a abouti précédemment tout en utilisant la factorisation et la réécriture du modèle sous sa forme moyen mobile VMA :

$$\begin{aligned}
 H^{-1}Y_t &= \tilde{\varphi}_1 Y_{t-1} + \tilde{\varphi}_2 Y_{t-2} + \dots + \tilde{\varphi}_p Y_{t-p} + \tilde{\varepsilon}_t \\
 \Rightarrow H^{-1}Y_t - \tilde{\varphi}_1 Y_{t-1} - \tilde{\varphi}_2 Y_{t-2} - \dots - \tilde{\varphi}_p Y_{t-p} &= \tilde{\varepsilon}_t \\
 \Rightarrow H^{-1}Y_t - \tilde{\varphi}_1 L Y_t - \tilde{\varphi}_2 L^2 Y_t - \dots - \tilde{\varphi}_p L^p Y_t &= \tilde{\varepsilon}_t \\
 \Rightarrow (H^{-1} - \tilde{\varphi}_1 L - \tilde{\varphi}_2 L^2 - \dots - \tilde{\varphi}_p L^p) Y_t &= \tilde{\varepsilon}_t \\
 \Rightarrow Y_t = (H^{-1} - \tilde{\varphi}_1 L - \tilde{\varphi}_2 L^2 - \dots - \tilde{\varphi}_p L^p)^{-1} \tilde{\varepsilon}_t \\
 \Rightarrow Y_t = \Psi_0 \varepsilon_t + \Psi_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \Psi_p \varepsilon_{t-p}
 \end{aligned}$$

Les matrices Ψ_i , $i = 0, 1, \dots$ obtiennent les fonctions de réponses instantanées.

2.1.2. Incorporation de contraintes de simultanété non triangulaire

Bernanke (1986)¹ et Sims (1986)² ont utilisé une méthode d'identification plus générale que la décomposition de Cholesky, ils ont imposé des contraintes dans le court terme qui se traduisent par une absence des réponses des variables instantanées devant les innovations structurelles.³ Cette méthode consiste à annuler quelque coefficients de la matrice H ce qui rend la matrice non triangulaire.

Exemple : Soit le modèle suivant : $Y_t = \varphi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \rightarrow \text{VAR}(1)$ tel que :

$$\begin{pmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ y_{3,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{12} & \varphi_{13} \\ \varphi_{21} & \varphi_{22} & \varphi_{23} \\ \varphi_{31} & \varphi_{32} & \varphi_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \\ y_{3,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \varepsilon_{3,t} \end{pmatrix}$$

La matrice de variance covariance des innovations est Σ tel que : $\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33} \end{pmatrix}$

Le nombre de contraintes : $n(n-1)/2 \Rightarrow 3(3-1)/2 = 3$, d'après la théorie économique on suppose que :

¹ Bermanke, B., (1986). "Alternative explanations of the money-income correlation. In: Brunner, K., Metzler, A.H. (Eds.), Real Business Cycles, Real Exchange Rates, and Actual Policies. " CarnegieRochester Series on Public Policy 25. North-Holland, Amsterdam, pp. 49}99.

² Sims, C.A., (1986). "Are forecasting models usable for policy analysis?" Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review 10, 2}16.

³ Lardic ,S., et Mignon, M., (2002) : " Econométrie Des Séries Temporelles Macroéconomique et Financière ". Economica , Paris .page 108

1. y_1 dépend de la valeur contemporaine de y_3 , cette contrainte s'exprime par le coefficient a_{13}
2. y_2 dépend de la valeur contemporaine de y_1 , cette contrainte s'exprime par le coefficient a_{21}
3. y_3 dépend de la valeur contemporaine de y_1 cette contrainte s'exprime par le coefficient a_{31}

Donc on obtient la matrice A qui contient les relations entre les variables

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & a_{13} \\ a_{21} & 1 & 0 \\ a_{31} & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

On peut avoir la forme structurelle à partir de la décomposition $\Sigma = HDH'$ tel que $H^{-1} = A$.

2.1.3. Incorporation de contraintes de long terme

Les chocs structurels ont des effets de long terme, cependant, selon la théorie économique ces influences ne durent pas dans le temps, d'autre terme il existe des chocs qui n'ont pas un impact sur le comportement des variables à long terme, à titre d'exemple : d'après la théorie classique les chocs de demande n'ont pas un effet sur le PIB réel à long terme restant dans le même principe macroéconomique le modèle suggère que les impulsions monétaires ont un effet multiplicateur unitaire sur le niveau des prix. Dans cette optique on peut imposer des contraintes pour identifier un modèle SVAR.

Pour ce faire, considérons le modèle VAR standard représenté par les coefficients estimés, et cherchons sa forme VMA(∞). Cette dernière relation s'écrit, comme suit :

$$\begin{aligned} \varphi(L)Y_t &= \varepsilon_t \\ \Rightarrow Y_t &= (I - \tilde{\varphi}_1 L - \tilde{\varphi}_2 L^2 - \dots - \tilde{\varphi}_p L^p)^{-1} \tilde{\varepsilon}_t \\ \Rightarrow Y_t &= I + \widehat{\Psi}_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \widehat{\Psi}_p \varepsilon_{t-p} \\ \Rightarrow Y_t &= \widehat{\Psi}(L) \varepsilon_t \end{aligned}$$

La relation qui lie les innovations du SVAR et celles de VAR estimé est comme suit :

$$\tilde{\varepsilon}_t = A^{-1} U_t$$

Pour passer à l'analyse des effets cumulés de long terme, cette relation s'écrit par itération, sous la forme suivante :

$$Y_t = \hat{\Psi}(L) A^{-1} U_t$$

$$\Rightarrow Y_t = M U_t$$

M est la matrice appelée, multiplicateur de longue période. Les contraintes de long terme tirées de la théorie économique sont directement imposées sur les éléments la matrice M. L'imposition de ces contraintes donnera un système d'équations non linéaires qui permettent d'identifier les éléments du VAR structurel.

Dans le cas où la matrice M est triangulaire, on peut utiliser la décomposition de Cholesky :

$$\widehat{G} = \hat{\Psi}(1) \hat{\Sigma} \hat{\Psi}(1)'$$

$$\widehat{G} = \hat{\Psi}(1) H D H' \hat{\Psi}(1)'$$

$$\widehat{G} = [\hat{\Psi}(1) H] D [H' \hat{\Psi}(1)']$$

$$\widehat{G} = N D N'$$

La matrice des effets instantanés A est donnée par $H^{-1} = A$, on l'obtenir à partir d'un calcul matriciel.

Exemple : Soit le modèle suivant : $Y_t = \varphi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \rightarrow \text{VAR}(1)$ tel que :

$$\begin{pmatrix} PIB_t \\ i_t \\ p_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{12} & \varphi_{13} \\ \varphi_{21} & \varphi_{22} & \varphi_{23} \\ \varphi_{31} & \varphi_{32} & \varphi_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} PIB_{t-1} \\ i_{t-1} \\ p_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_t^{PIB} \\ \varepsilon_t^i \\ \varepsilon_t^p \end{pmatrix} \text{ où } \text{Var}(\varepsilon_t) = \Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33} \end{pmatrix}$$

On a trois variables tel que le PIB c'est le produit intérieur brut, i est le taux d'intérêt et p c'est le niveau des prix.

L'écriture matricielle du modèle SVAR est comme suit :

$$\begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & 1 & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} PIB_t \\ i_t \\ p_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} PIB_{t-1} \\ i_{t-1} \\ p_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_t^{AS} \\ u_t^{IS} \\ u_t^{MS} \end{pmatrix}$$

u_t^{AS} est un choc structurel sur l'offre des biens (déplacement de la courbe AS) , u_t^{IS} représente un choc structurel sur la demande des biens(déplacement de la courbe IS) et u_t^{MS} est un choc structurel sur l'offre de la monnaie (déplacement de la courbe LM).

Le nombre de contraintes est de 3, on aboutit ces derniers à partir de la théorie classique les multiplicateurs structurels à long terme sont : $\frac{\partial PIB}{\partial u^{IS}} = 0$, $\frac{\partial PIB}{\partial u^{MS}} = 0$ et $\frac{\partial i}{\partial u^{MS}} = 0$

Dans ce cas on obtient la matrice M :
$$M : \begin{pmatrix} m_{11} & 0 & 0 \\ m_{21} & m_{22} & 0 \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{pmatrix}.$$

Puisque cette matrice est triangulaire inférieure donc on peut appliquer la décomposition de Cholesky pour identifier et estimer les éléments de modèle SVAR.

2.2. Les modèles autorégressifs à retard distribué :

2.2.1. Le modèle autorégressif à retard distribué linéaire ARDL (Autoregressive Distributed Lag)

Le terme « autoregressive » signifie que la variable dépendante retardée peut déterminer la variable dépendante présente alors que le terme « distributed lag » se réfère au retard des variables indépendantes. Ainsi, cette technique peut être utilisée même si la variable indépendante n'entraîne pas une variation instantanée de la variable dépendante comme envisagé dans le modèle théorique.

Ce modèle s'articule sur l'approche de cointégration basée sur les modèles autorégressif à retard échelonné (ARDL : Auto Regressive Distributed Lag) développée par Pesaran et Shin (1999)¹, Pesaran et al. (1996)², et Pesaran (1997)³. En effet, les approches de cointégration traditionnelles Engle et Granger (1987)⁴, Johansen (1988)⁵ qui ont pour objectif la détermination de l'existence d'une relation de long terme entre des variables présentent de sérieuses limites : nécessité de disposer de séries intégrées du même ordre I(0) ou I(1) et manquent de puissance face à des échantillons de petite taille.

L'approche de cointégration proposée par Pesaran, Shin et Smith (2001)⁶ est basée sur le modèle ARDL, permet de pallier ces limites. Cette approche conduit à tester des relations

¹ Pesaran, M. H. & Y. Shin, 1999. "An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis". Chapter 11 in S. Strom (ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium*. Cambridge University Press, Cambridge. (Discussion Paper version).

² Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. G. (1996). "Testing for the existence of a long-run relationship". Department of Applied Economics Working Paper No. 9622, University of Cambridge.

³ Pesaran, M. H. (1997). "The role of economic theory in modelling the long run". *The Economic Journal*, 107(440), 178-191.

⁴ Engle, R.F., Granger, C.W.J. (1987), "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing," *Econometrica* 55, 251-27

⁵ Johansen, S. (1988). "Statistical analysis of cointegration vectors". *Journal of economic dynamics and control*, 12(2-3), 231-254.

⁶ Pesaran, M. H., Shin, Y., Smith, R. J. (2001), "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships", *Journal of Applied Econometrics*, 16: 289-326.

de long terme entre des variables $I(0)$ et $I(1)$ et fournit des estimations robustes pour les relations de long terme et de court terme pour des échantillons de petite taille en l'occurrence moins de 80 observations. Un autre intérêt est que le modèle ARDL distingue la variable endogène des variables exogènes. La seule exigence est que la variable expliquée doit être $I(1)$ et les explicatives $I(0)$ ou $I(1)$. Par ailleurs, cette approche a été utilisée dans plusieurs études empiriques : Esso (2009)¹, Narayan et Peng (2007)². Le modèle ARDL se caractérise par l'utilisation d'un nombre élevé de retards pour capter le processus de génération du modèle. Aussi, un modèle à correction d'erreur (ECM) dynamique peut être obtenu à partir du modèle ARDL à travers une simple transformation linéaire qui nous aide à faire l'inférence sur les estimations de long terme.

➤ **Représentation du modèle ARDL**

Pour tester la relation de cointégration dans le cadre d'un modèle VECM Pesaran et al propose un modèle récent ayant pour objectif de mesurer la relation d'équilibre entre les variables³, cette méthode s'appelle le test des limites (*Bounds test approach*), il permet d'utiliser différents retards pour les régresseurs par opposition aux modèles VAR de cointégration où des retards mixtes pour les variables ne sont pas autorisés. La forme générale d'un modèle ARDL (p,q) s'écrit comme suit :

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \gamma_j X_{t-j} + \varepsilon_t$$

α et ε_t représentent la constante et l'aléa du modèle (respectivement) c'est un bruit blanc non corrélé avec les variables exogènes X_t et avec les valeurs retardées de X_t et Y_t .

La variable à expliquer Y_t dépend non seulement des ses propres valeurs passées mais aussi des valeurs courantes et passées de X_t .

Le retard échelonné implique que la réponse à long terme de Y_t pour un changement dans X_t est différente de la réponse immédiate à court terme. Un changement un-unitaire dans X_t est donné par le paramètre γ_0 qui est appelé multiplicateur d'impact de ou multiplicateur de court terme. L'effet cumulé q périodes après un choc se produisant à la période t est donné par $\sum_{j=0}^q \gamma_j$, c'est le multiplicateur d'équilibre ou multiplicateur de long terme.

¹ Esso, L.J. (2009). "Cointegration and causality between financial development and economic growth: Evidence from ECOWAS countries". *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 16.

² Narayan, P. K., & Peng, X. (2007). Japan's fertility transition: Empirical evidence from the bounds testing approach to cointegration. *Japan and the World Economy*, 19(2), 263-278.

³ Les variables dépendantes retardées et indépendantes retardées peuvent être introduites dans le modèle.

On va utiliser la procédure d'intégration PSS proposée par Pesaran, Shin et Smith (1996¹; 2001²), pour tester l'existence d'une relation d'équilibre à long terme entre les variables en niveaux, quand les ordres d'intégration ne sont pas connus avec certitude. L'approche PSS est applicable indépendamment si les variables sous-jacentes sont purement I(0), purement I(1) ou mutuellement cointégrées. On utilise la statistique de Wald ou la statistique familière F pour tester la signification de retard des variables en prenant en considération la contrainte d'un modèle à correction d'erreur (ECM). On suppose que les variables en niveaux vérifient l'équation linéaire suivante :

$$Y_t = \lambda_0 + \lambda_1 X_t + \varepsilon_t$$

Cette méthode de PSS permet d'introduire Δ l'opérateur des différences premières, $\Delta = (1 - L)$. on va estimer le modèle suivant :

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \varphi Y_{t-1} + \delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{q-1} \gamma_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$

Où φ et δ sont les multiplicateurs à long terme, les paramètres β_i et γ_i sont les coefficients dynamiques de court terme, p et q sont l'ordre du modèle ARDL, α_0 c'est la constante du modèle et t est la tendance (variable déterministe), ε_t est un bruit blanc.

Ensuite on va tester la nullité jointe des multiplicateurs de long terme. Donc on considère les deux hypothèses suivantes:

$$H_0 : \varphi = \delta = 0$$

$$H_1 : \varphi \neq 0 \text{ ou } \delta \neq 0$$

L'hypothèse nulle (la non cointégration) est rejetée pour les valeurs calculées élevées de la statistique de test. La valeur calculée de cette statistique doit être comparée aux valeurs critiques fournies par PSS. On dispose de deux ensembles de valeurs critiques appropriées : un ensemble suppose que toutes les variables sont I(1) et un autre suppose qu'elles sont toutes I(0). Cela fournit une bande couvrant toutes les classifications possibles des variables entre I(1) et I(0) ou même fractionnement intégrées.

Les F-Statistiques calculées seront comparées aux bornes inférieure et supérieure de la bande critique de la procédure PSS aux niveaux de risque 10, 5 et 1 %. Trois cas se manifestent:

Si $F > F$ supérieur, alors on rejette H_0 et par suite on conclut qu'il existe une relation d'équilibre à long terme, donc il existe une relation de cointégration.

Si $F < F$ inférieure, alors l'hypothèse nulle est acceptée, dans ce cas on dit qu'une relation d'équilibre à long terme ne semble pas exister entre les variables X_t et Y_t .

¹ Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. G. (1996). Op cit.

² Pesaran, M. H., Shin, Y., Smith, R. J. (2001). Op cit.

Finalement si F inférieure $<$ F calculée $<$ F supérieure alors le test est non conclusif et l'ordre d'intégration des variables doit être étudié d'une façon plus approfondie.¹

Dans le cas où $p=q=1$ on a un ARDL (1,1) : $Y_t = \alpha + \beta_1 Y_{t-1} + \gamma_0 X_t + \gamma_1 X_{t-1} + \varepsilon_t$

En outre, $\beta_1 = \gamma_1 = 0$ correspond au modèle général de régression linéaire (statique), le cas où $\gamma_0 = \gamma_1 = 0$ correspond au modèle AR(1), le cas où $\beta_1 = 1$ et $\gamma_1 = -\gamma_0$ correspond au modèle en différences premières.

2.2.2. Le modèle autorégressif à retard distribué non linéaire NARDL (Nonlinear Autoregressive Distributed Lag)

Le modèle NARDL développé par Shin et al. (2014)² est une expansion asymétrique du modèle linéaire ARDL de Pesaran et al. (2001), qui consiste à déterminer une seule relation de cointégration (et ECM). Les avantages de l'utilisation de l'approche NARDL sont bien documentés dans les travaux de Van Hoang et al. (2016)³ et Nusair (2016)⁴ :

D'abord, elle permet de modéliser la relation de cointégration qui pourrait exister entre les variables endogènes et exogènes. Ensuite, elle teste à la fois la cointégration linéaire et non linéaire. De plus, le modèle NARDL différencie les effets à court et à long terme de la variable indépendante à la variable dépendante. Finalement, contrairement à d'autres modèles à correction d'erreur où l'ordre d'intégration des séries chronologiques considérées devrait être le même, le modèle NARDL autorise la combinaison des séries de données ayant des ordres d'intégration différents [$I(0)$ et/ou $I(1)$].

Shin et al. (2014) ont dérivé la représentation de correction d'erreur dynamique liée à une régression de cointégration asymétrique à long terme, pour aboutir à construire un modèle NARDL. De plus, ces auteurs ont proposé des multiplicateurs dynamiques cumulatifs asymétriques qui permettent de tracer le modèle d'ajustement, suite à des chocs positifs et négatifs des variables exogènes.

¹ Mahmoud Mourad, (2012). "L'Analyse Des Dépôts Du Secteur Privé Dans Les Banques Commerciales Au Liban : Application Du Modèle ARDL" . Lebanese Science Journal, Vol. 13, No. 2, 153-156

² Shin, Y., Yu, B., Greenwood-Nimmo, M., (2014). "Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in an ARDL framework". In: Horrace, W.C., Sickles, R.C., (Eds.), Festschrift in Honor of Peter Schmidt, Springer Science and Business Media, New York.

³ Van Hoang, T. H., Lahiani, A., & Heller, D. (2016). "Is gold a hedge against inflation? New evidence from a nonlinear ARDL approach". Economic Modelling, 54, 54–66.

⁴ Nusair, S. A. (2016). "The effects of oil price shocks on the economies of the Gulf Co-operation Council countries: Nonlinear analysis." Energy Policy, 91, 256–267.

L'asymétrie est un type de non-linéarité. Par exemple, une augmentation (changement positif) du prix du pétrole aurait un effet plus fort sur des variables macroéconomiques particulières qu'une diminution (changement négatif).

2.2.2.1. Représentation du modèle NARDL

Avant de développer la représentation complète du modèle NARDL, nous introduisons régression asymétrique à long terme suivante ¹:

$$y_t = \beta^+ x_t^+ + \beta^- x_t^- + \mu_t$$

β^+ c'est le coefficient de long terme associé aux changement positifs de x_t , β^- c'est le coefficient de long terme associé aux changement négatifs de x_t , x_t est décomposé comme $x_t = x_0 + x_t^+ + x_t^-$ où x_t^+ et x_t^- sont des processus de somme partielle de variations positives et négatives dans x_t :

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

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

Nous considérons le modèle ARDL non linéaire suivant :

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

Où x_t est un vecteur de régresseurs multiples d'ordre $(k \times 1)$ définis tels que

$x_t = x_0 + x_t^+ + x_t^-$, ϕ_j est le paramètre autorégressif, θ_j^+ et θ_j^- sont les paramètres de retard distribués asymétriques et ε_t est l'erreur du modèle avec une moyenne nulle et une variance constante σ_ε^2 . Dans ce modèle on va prendre le cas où x_t est décomposé en x_t^+ et x_t^- ².

¹ Shin, Y., Yu, B., Greenwood-Nimmo, M., 2014. Op cit . P 284.

² Shin, Y., Yu, B., Greenwood-Nimmo, M., 2014. Op cit. P 288-299

D'après Pesaran et al. (2001)¹, il est facile de réécrire le modèle précédent sous forme à correction d'erreur :

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= \rho y_{t-1} + \theta^+ x_{t-1}^+ + \theta^- x_{t-1}^- + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\varphi_j^+ \Delta x_{t-j}^+ + \varphi_j^- \Delta x_{t-j}^-) + \varepsilon_t \\ &= \rho \left(y_{t-1} + \frac{\theta^+}{\rho} x_{t-1}^+ + \frac{\theta^-}{\rho} x_{t-1}^- \right) + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\varphi_j^+ \Delta x_{t-j}^+ + \varphi_j^- \Delta x_{t-j}^-) + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Posons :

$$\beta^+ = -\frac{\theta^+}{\rho}, \quad \beta^- = -\frac{\theta^-}{\rho}$$

$$\xi_t = y_t - \beta^+ x_t^+ - \beta^- x_t^-$$

Donc :

$$\Delta y_t = \rho \xi_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\varphi_j^+ \Delta x_{t-j}^+ + \varphi_j^- \Delta x_{t-j}^-) + \varepsilon_t$$

La notation de sommation Σ implique que NARDL considère l'inclusion de variables différenciées dans le modèle jusqu'à quelques décalages. Par exemple, dans le cas de Δy_{t-j} , NARDL considère l'inclusion de son premier terme décalé jusqu'à la limite maximale choisie (p-1). Et dans le cas de Δx_{t-j}^+ , il faut considérer l'inclusion de son décalage nul commençant par j=0 (Δx_{t-j}^- lui-même) jusqu'au retard maximum que vous choisirez (q-1), le cas échéant.

¹ Pesaran, M. H, Shin, Y, Smith, R. J. (2001), Op cit. P 289–326

2.2.2.2. Test de Cointégration Asymétrique

Une relation de long terme ou une cointégration est présente si l'hypothèse nulle jointe :

$H_0 : \rho = \theta^+ = \theta^- = 0$ est rejetée. Les valeurs critiques sont les mêmes pour ARDL.

2.2.2.3. Test de Symétrie

Tester la symétrie de long et le court terme en utilisant le test de Wald. Pour la symétrie à long terme, l'hypothèse nulle à tester est $H_0 : \beta^+ = \beta^-$.¹

Pour la symétrie à court terme, l'hypothèse nulle peut prendre l'une des formes suivantes :

Soit $H_0 : \varphi_j^+ = \varphi_j^-$ pour tout j allant de 1 jusqu'à q , ou bien :²

$H_0 : \sum_{j=0}^{q-1} \varphi_j^+ = \sum_{j=0}^{q-1} \varphi_j^-$. Où q est le décalage optimal déterminé par les critères d'information.

2.2.2.4. Les multiplicateurs dynamiques

Le modèle ARDL non linéaire est utilisé pour dériver les deux multiplicateurs dynamiques, m_h^+ et m_h^- , le premier est associé à un changement dans x_t^+ et le second est associé à un changement dans x_t^- .³

$$m_h^+ = \sum_{i=0}^h \frac{\partial y_{t+i}}{\partial x_t^+}$$

$$m_h^- = \sum_{i=0}^h \frac{\partial y_{t+i}}{\partial x_t^-}$$

Tel que $h = 0, 1, 2, \dots$. Noter que si $h \rightarrow \infty$ alors $m_h^+ \rightarrow \beta^+$ et $m_h^- \rightarrow \beta^-$ où β^+ et β^- sont les coefficients asymétriques positifs et négatifs à long terme ; respectivement.

¹ Alsamara, M., Mrabet, Z., Dombrecht, M., & Barkat, K. (2017). "Asymmetric responses of money demand to oil price shocks in Saudi Arabia: a non-linear ARDL approach". *Applied Economics*, 49(37), 3758-3769. P 05.

² Alsamara, M., Mrabet, Z., Dombrecht, M., & Barkat, K. (2017). *Op cit*, P 05.

³ Shin, Y., Yu, B., Greenwood-Nimmo, M., (2014). *Op cit*. P 292.

2.2.3. Mesure des chocs pétroliers : Spécification asymétrique

Les prix du pétrole ayant toujours une forte volatilité, soit ils sont élevés ou très bas, en outre la réponse asymétrique de l'activité économique aux chocs pétroliers a incité les chercheurs à explorer différentes spécifications des prix du pétrole tels que Hamilton (1983)¹; (1996)²; Cong et al. (2008)³; Adeniyi et al. (2011)⁴; Babatunde, (2014)⁵.

Mise à part la mesure linéaire des prix du pétrole appliquée par Hamilton (1983)⁶, on va découvrir les quatre mesures non linéaires du prix du pétrole proposées par Mork (1989)⁷, Lee et al. (1995)⁸, Hamilton (1996)⁹ et Hamilton (2003)¹⁰.

La mesure des chocs pétroliers s'est révélée d'être une question controversée dans la littérature, différents auteurs ont proposé plusieurs mesures pour le choc pétrolier. Cependant, la mesure particulière des chocs pétroliers détermine la forme fonctionnelle de la relation (prix de pétrole-indicateurs macroéconomiques), en revanche une spécification incorrecte de cette forme fonctionnelle peut contribuer à l'instabilité de la relation empirique observée entre les deux variables.¹¹

2.2.3.1.L'approche symétrique de Hamilton (1983)

La mesure traditionnelle, également linéaire des chocs sur les prix du pétrole dans la littérature popularisée par Hamilton (Hamilton, J. D., 1983)¹² est la variation trimestrielle des prix réels du pétrole, construite comme la première différence logarithmique de la variable du prix du pétrole, à savoir :

¹ Hamilton, J. D. (1983) , "Oil and the Macroeconomy since World War II". *Journal of Political Economy*. 91:228-248

² Hamilton, J. D. (1996). "This is What Happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship," *Journal of Monetary Economics* 38: 215-220.

³Cong, R. G., Wei, Y. M., Jiao, J. L., & Fan, Y. (2008). "Relationships between oil price shocks and stock market: An empirical analysis from China". *Energy Policy*, 36(9), 3544-3553.

⁴ Adeniyi, O., Oyinola, A., & Omisakin, O. (2011). "Oil price shocks and economic growth in Nigeria: are thresholds important?". *OPEC Energy Review*, 35(4), 308-333.

⁵ Babatunde, M. A. (2014). "Oil price shocks and trade balance in Nigeria". In *Book of Proceedings of the NAAE/IAEE Conference on Energy Access for Economic Development: Policy, Institutional Frameworks and Strategic Options*.

⁶ Hamilton, J. D. (1983), *Op cit*.

⁷ Mork, K. A. (1989). "Oil and the Macroeconomy when Prices Go Up and Down: An Extension of Hamilton's Results," *Journal of Political Economy* 97:740-744.

⁸ Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). "Oil Shocks and the Macroeconomy: The Role of Price Variability". *Energy Journal*, 16, 39-56.

⁹ Hamilton, J. D. (1996). "This is What Happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship," *Journal of Monetary Economics* 38: 215-220.

¹⁰ Hamilton, J., (2003). "What is an oil shock?". *Journal of Econometrics* 113:363-398.

¹¹ Hamilton, J; (2003), *Op cit*.

¹² Hamilton, J. D. (1983), *Op cit*.

$$\Delta Roil = Rloil_t - Rloil_{t-1}$$

Où $Roil$ est le prix réel du pétrole en période t et l représente le logarithme de la même variable.

2.2.3.2.L'approche asymétrique de Mork

K.A. Mork (1989)¹ a été le premier qui a testé l'asymétrie des prix du pétrole, en proposant une nouvelle méthode pour calculer des chocs pétroliers.

La mesure asymétrique proposée par Mork part du constat que la relation significative entre les prix du pétrole et les variables macroéconomiques présentées par Hamilton (1983) correspond à une période de hausse des prix du pétrole et que les fortes baisses des prix du pétrole de 1985-1986 n'a pas un effet proportionnel sur la macroéconomie comme dans le cas des hausses du prix. Par conséquent, Mork (1989) suppose que l'impact des variations des prix du pétrole sur la macroéconomie ne peut être symétrique.

La variation des prix du pétrole définie par Mork (1989) comme suit:²

- La mesure des augmentations de prix est donnée par :

$$PRoil_t^+ = \Delta Roil_t^+ = \max(0, \Delta Roil_t)$$

- Les baisses de prix du pétrole, sont définies comme suit:

$$NRoil_t^- = \Delta Roil_t^- = \min(0, \Delta Roil_t)$$

Tel que $\Delta Roil_t$ représente les variations des prix réels du pétrole, et $PRoil_t^+$ et $NRoil_t^-$ sont les parties positives et négatives des variations du prix réel du pétrole, respectivement.

Autrement dit :

$$PRoil_t^+ = \begin{cases} Roil_t & \text{si } Roil_t > 0 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

$$NRoil_t^- = \begin{cases} Roil_t & \text{si } Roil_t < 0 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

Où :

$PRoil_t^+$: Représente l'augmentation des prix du pétrole réels.

$NRoil_t^-$: Représente la baisse des prix réels du pétrole.

¹ Mork, K. A. (1989); Op cit.

² Mork, K. A. (1989); Op cit.

2.2.3.3.L'échelle de la volatilité de Lee et al.

Une mesure alternative des variations du prix du pétrole est proposée par Lee et al. (1995)¹ : la hausse des prix du pétrole devrait avoir un impact plus important sur la macroéconomie pendant les périodes de stabilité des prix du pétrole que pendant les périodes caractérisées par une forte volatilité. Pendant ces périodes de volatilité, on suppose que les augmentations du prix du pétrole constituent un ajustement aux baisses de prix précédentes et que, par conséquent, ces augmentations pourraient ne pas affecter la macroéconomie à plus grande échelle. La mesure de Lee et al. (1995) se basent sur l'estimation d'un modèle AR(p)-GARCH(1,1) pour les rendements des prix du pétrole.

Cette mesure suggère que la volatilité des prix du pétrole pourrait jouer un rôle important dans l'influence de l'activité économique Lee et al. (1995) en utilisant un modèle GARCH pour calculer la volatilité des prix du pétrole, pour arriver finalement à une variable qui représente le choc pétrolier, cette dernière reflète à la fois la composante non anticipée du mouvement des prix réels du pétrole et la variance conditionnelle.²

Selon Lee et al une régression univariée avec un processus d'erreur GARCH (p, q) dans le taux de variation du prix réel du pétrole, $z_t (\Delta Roil)$, peut être représenté comme suit:³

$$z_t = \Delta Roil_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^r \alpha_i \Delta Roil_{t-i} + e_t, \quad e_t | I_{t-1} \sim N(0, h_t)$$

Où α_0 est une moyenne inconditionnelle, les α_i sont les paramètres du modèle autorégressif, le terme d'erreur e_t est modélisé comme un processus GARCH (1,1) avec une variance h_t définie comme suit:⁴

$$h_t = \gamma_0 + \gamma_1 e_{t-1}^2 + \gamma_2 h_{t-1}$$

Où γ_0, γ_1 et γ_2 représentent les paramètres du modèle GARCH

Avec :

$$e_t^* = \frac{\hat{e}_t}{\sqrt{\hat{h}_t}}$$

L'écriture mathématique des prix de pétrole positifs ($SOPI_t$ Scale Oil Price Increase) proposés par Lee est la suivant :¹

¹ Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). Op cit.

² Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). Op cit.

³ Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). Op cit.

⁴ Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). Op cit.

$$SOPI_t = \Delta oilvol^+ = \max(0, e_t^*)$$

Où ;
$$\Delta oilvol^+ = \max\left(0, \frac{\hat{e}_t}{\sqrt{\hat{h}_t}}\right)$$

Par analogie les prix de pétrole négatifs ($SOPD_t$ *Scale Oil Price Decrease*) sont présentés comme suit :²

$$SOPD_t = \Delta oilvol^- = \min(0, e_t^*)$$

Où ;
$$\Delta oilvol^- = \min\left(0, \frac{\hat{e}_t}{\sqrt{\hat{h}_t}}\right)$$

Pour modéliser les effets asymétriques des chocs pétroliers, nous suivons les travaux de Lee et al. (1995) en définissant la mesure de la volatilité des prix pétroliers ($Roilvol$) pour les chocs pétroliers positifs ($Roilvol^+$) et négatifs ($Roilvol^-$), où le ($Roilvol^+$) contenant toutes les valeurs positives de ($Roilvol$) et zéro remplaçant les valeurs négatives et ($Roilvol^-$) contient toutes les valeurs négatives de ($Roilvol$) avec les valeurs positives remplacées par le zéro.³

2.2.3.4. Les mesures d'ajustement de Hamilton (1996 ; 2003)

a) La mesure de Hamilton (1996)⁴ se base sur une observation empirique, depuis 1985, la plupart des augmentations des prix de pétrole ont été suivies par des baisses des prix dans les uns à quatre trimestres suivants. Par conséquent, la mesure du prix du pétrole est définie comme la différence entre la hausse des prix nets du pétrole Oil_t et le maximum des augmentations de l'année précédente (4 trimestres). Cette mesure est notée par $NOPI_t$ (*Net Oil Price Increase*), elle est définie comme suit :⁵

$$NOPI_t = O_t^+ = \max[0, (In(oil_t) - In(\max(oil_{t-1}, oil_{t-2}, \dots, oil_{t-4})))]$$

On considère également le cas des baisses nettes du prix du pétrole $NOPD$ (*Net Oil Price Decrease*) qui s'écrit de la façon suivante :⁶

$$NOPD_t = O_t^- = \min[0, (In(oil_t) - In(\min(oil_{t-1}, oil_{t-2}, \dots, oil_{t-4})))]$$

¹ Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). Op cit.

² Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). Op cit.

³ Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). Op cit.

⁴ Hamilton, J. D. (1996). Op cit.

⁵ Hamilton, J. D. (1996). Op cit.

⁶ Hamilton, J. D. (1996). Op cit.

b) Hamilton (2003)¹ déduit que la hausse des prix du pétrole nette qui suivent la baisse massive des prix observés au cours de la crise asiatique de 1997-1998 n'incitent pas les consommateurs et les entreprises à reporter leurs dépenses. Cette observation, conduit Hamilton à suggérer un ajustement pour mesurer les prix de pétrole, il s'est définie de manière analogue comme :

$$NOPI_t = O_t^+ = \max\{0, O_t - \max\{O_{t-1}, O_{t-2}, \dots, O_{t-12}\}\}$$

et

$$NOPD_t = O_t^- = \min\{0, O_t - \min\{O_{t-1}, O_{t-2}, \dots, O_{t-12}\}\}$$

Noter que la notation des formules ci-dessus fait référence à des données trimestrielles. Lors de l'utilisation d'observations mensuelles, les mesures du prix du pétrole sur un et trois ans correspondent à 12 et 36 mois.²

Conclusion

Nous avons élucidé dans cette section quelques tests statistiques classiques (linéaires), les tests de stationnarité les plus utilisés sont ceux de : Dickey-Fuller simples et augmentés (ADF), plus le test de Phillips Perron et KPSS, et on a vu aussi le test de Zivot et Andrews qui est caractérisé par la détection d'une rupture structurelle. Ensuite, l'accent est mis sur la présentation et l'estimation du modèle vecteur autorégressif, il est constitué comme le modèle introductif du SVAR, en outre c'est important de comprendre le concept de cointegration car il est essentiel pour la compréhension du modèle NARDL.

La modélisation SVAR consiste sur l'élimination du problème d'autocorrélation des erreurs, le but principal de ce modèle est de déterminer l'impact d'un choc sur les variables en essayant de donner une interprétation économique aux résidus (ils deviennent des résidus structurels) ce qui n'est pas possible dans le processus VAR. Cette caractéristique nous a incité de choisir ce modèle parce qu'il répond aux objectifs de ce chapitre.

Par ailleurs, le modèle NARDL est une extension asymétrique du modèle ARDL linéaire, c'est pour cette raison on a commencé d'abord par l'explication du modèle ARDL, l'avantage de ce modèle non linéaire est de séparer les effets asymétriques des chocs positifs et négatifs à long et à court terme.

¹ Hamilton (2003), Op cit.

² Hamilton (2003), Op cit.

Enfin, nous avons illustré les mesures de calculs de chocs : la méthode linéaire des prix du pétrole appliquée par Hamilton (1983), ainsi que les mesures non linéaires développées par Mork (1989) où il a proposé la notion de « variation des prix du pétrole ». Lee et al. (1995) ont défini mathématiquement le concept de « volatilité des cours pétroliers » à l'aide d'un modèle GARCH. En outre, Hamilton (1996, 2003) a fait la différence entre la hausse « nette » et la baisse « nette » des prix du pétrole.

Section 03. Les effets asymétriques des chocs pétroliers sur l'économie algérienne: Une approche non linéaire par les modèles SVAR et NARDL.

Après avoir compris la théorie statistique des modèles SVAR et NARDL dans la section précédente, la présente section porte sur l'application économétrique de ces deux approches afin de déterminer la réaction des indicateurs macroéconomiques algériens face aux chocs pétroliers, l'objet aussi est de voir si l'impact d'un choc positif (et/ou négatif) est symétrique ou asymétrique. D'abord nous commencerons par la modélisation SVAR, ensuite nous allons appliquer et interpréter les résultats du modèle NARDL pour les comparer avec l'approche précédente.

1. L'application du modèle SVAR

1.1. Les données

La période d'analyse a été choisie en fonction de la disponibilité des données qui ont été obtenues auprès de l'OPEP, La Banque Mondiale et les Rapports du CNES et de l'ONS. Cinq variables macroéconomiques sont retenues pour cette étude. Nous mesurons l'activité économique par le PIB réel, le taux de chômage, l'inflation par la variation de l'indice des prix à la consommation (CPI), les dépenses budgétaires (% du PIB) et le prix réel du pétrole (OIL) exprimé en Dollar américain. Pour le cas Algérien, nous exploitons les données annuelles de la période 1970 à 2017.

Pour tenir compte de la possibilité d'une réponse asymétrique des variables macroéconomiques au choc des fluctuations des prix du pétrole, nous incluons de nouvelles variables des prix du pétrole inspirées par la méthode de Mork (1989) et Lee et al. (1995) où elles sont calculées à partir du prix réel. Les variables de cette étude sont représentées dans le tableau (08) suivant :

Tableau 08. Les variables du modèle SVAR.

Variabiles	Symbole	Unité de mesure	Source
Prix du pétrole réel	$Roil_t$	En dollar américain (USD)	OPEP: Bulletin statistique annuel
Variation positive des prix du pétrole	$Posoil_t$	Basé sur la mesure de Mork	Calculé par l'étudiante
Variation négative du prix du pétrole	$Negoil_t$	Basé sur la mesure de Mork	Calculé par l'étudiante
Augmentation du prix du pétrole à l'échelle	$Voil_Pos_t$	Basé sur la mesure de Lee et al	Calculé par l'étudiante
Baisse du prix du pétrole à l'échelle	$Voil_Neg_t$	Basé sur la mesure de Lee et al	Calculé par l'étudiante
Produit intérieur brut réel	R_PIB_t	Taux de croissance du PIB (% annuel)	WDI de la Banque mondiale et ONS
Chômage	$Unem_t$	Le pourcentage des personnes faisant partie de la population active qui sont au chômage (%)	ONS et rapports du CNES
Inflation	CPI_t	La variation moyenne de l'indice des prix à la consommation (%)	ONS et FMI
Les dépenses budgétaires	Dep_taux_t	Les dépenses budgétaires (% du PIB)	Rapports du CNES Données du Ministère de Finance

Source. Élaboré par l'étudiante.

1.2. Les mesures utilisées pour les chocs pétroliers

1.2.1. L'approche asymétrique de Mork

Rappelons que cette approche propose la variation réelle des prix de pétrole positive et négative. Par conséquent, selon Mork (1989)¹ on calcule les variables des chocs pétroliers mentionnés ci-dessus comme suit :

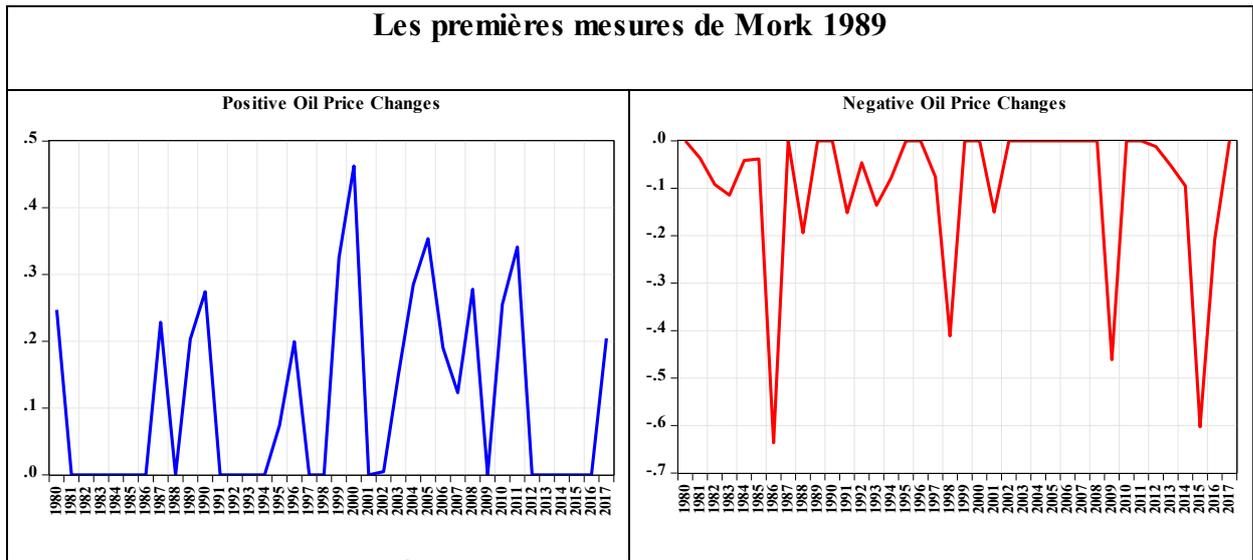
$$Pos_oil_t^+ = \begin{cases} Roil_t & \text{si } Roil_t > 0 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

$$Neg_oil_t^- = \begin{cases} Roil_t & \text{si } Roil_t < 0 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

Tels que : $Pos_oil_t^+$: représente l'augmentation des prix du pétrole réels ($Roil_t$), et $Neg_oil_t^-$: représente les baisses des prix réels du pétrole.

¹ Mork (1989), Op cit.

Figure 24. Les premières mesures de Mork 1989



Source : Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

1.2.2. L'échelle de la volatilité de Lee et al.

Les volatilités des prix du pétrole sous un modèle GARCH nous permet de calculer les chocs pétroliers positifs et négatifs.

Selon Lee et al.(1995)¹ proposent une régression univariée avec un processus d'erreur GARCH (p, q) où A_t représente le taux de variation du prix réel du pétrole :

$$A_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^r \alpha_i \Delta Roil_{t-i} + e_t, \quad e_t | I_{t-1} \sim N(0, h_t),$$

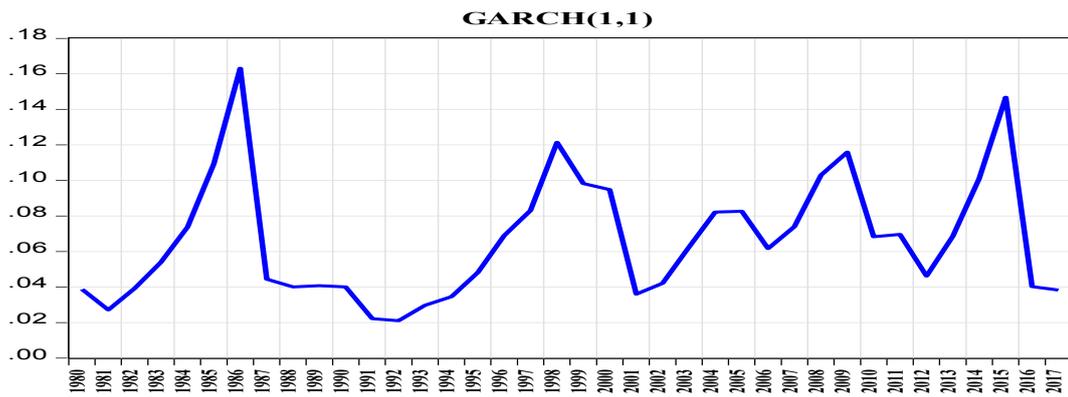
Tel que α_0 est une moyenne inconditionnelle, les α_i sont les paramètres du modèle autorégressif, le terme d'erreur e_t est modélisé comme un processus GARCH (1,1) avec une variance h_t , l'estimation de ce modèle est représentée de la façon suivante:²

$$h_t = -0.00094 - 0.495e_{t-1}^2 + 1.506h_{t-1}$$

¹ Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995),. Op cit.

² Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995),. Op cit.

Figure 25. Représentation graphique du modèle GARCH(1,1)



Source : Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

L'écriture mathématique des chocs pétroliers positifs et négatifs (respectivement) proposés par Lee est la suivante :¹

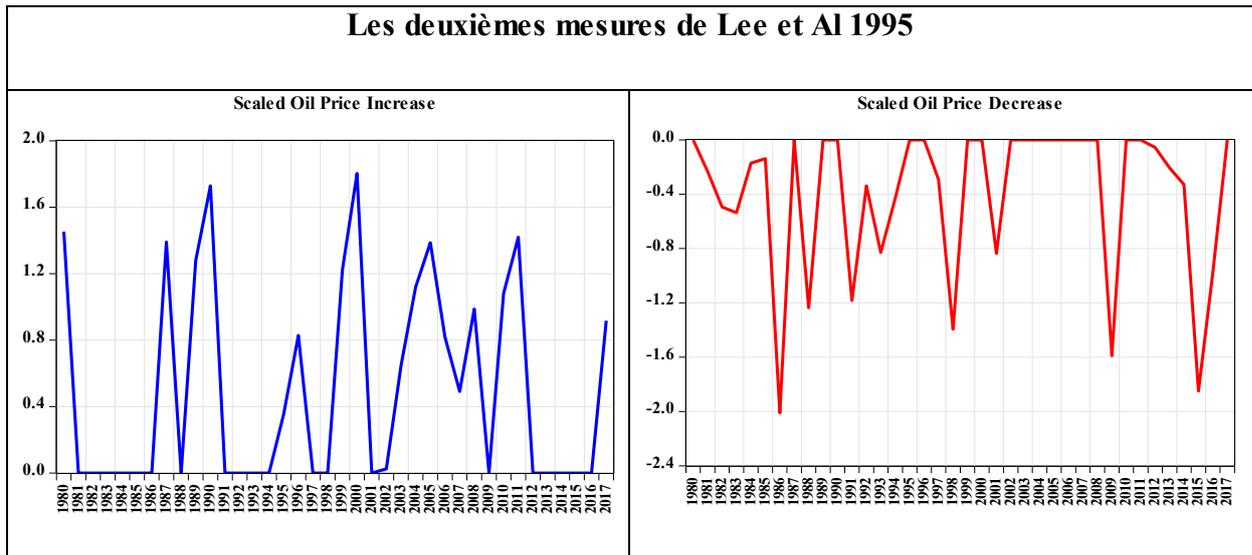
$$Voil_Pos = SOPI_t = \max(0, e_t^*) = \max\left(0, \frac{\hat{e}_t}{\sqrt{\hat{h}_t}}\right)$$

$$Voil_Neg = SOPD_t = \min(0, e_t^*) = \min\left(0, \frac{\hat{e}_t}{\sqrt{\hat{h}_t}}\right)$$

« Voil_Pos » signifie un choc pétrolier positif ou l'échelle de l'augmentation du prix de pétrole et « Voil_Neg » signifie un choc pétrolier négatif ou l'échelle de la diminution du prix de pétrole. La figure 26 montre les mesures de chocs pétroliers proposés par Lee et al.

¹ Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995),. Op cit.

Figure 26. Les deuxièmes mesures de Lee et al 1995



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

1.3. Contexte théorique et contraintes économiques

On va utiliser le modèle VAR structurel (SVAR) parce qu'il est caractérisé par l'intégration de la théorie économique contrairement aux modèles VAR où ils sont dominés par des hypothèses statistiques. On va appliquer le modèle AB (voir Breitung et al, 2004¹) en imposant des restrictions exclusives à court terme.

On a l'expression structurelle suivante (d'après les formes de K. Emami, M. Adibpour 2012²):

$$AY_t = \lambda + B_1 Y_{t-1} + \dots + B_p Y_{t-p} + u_t$$

$$\Rightarrow AY_t = \lambda + \sum_{i=1}^p B_i Y_{t-i} + u_t$$

On obtient la forme réduite si on multiplie les deux cotés d'équation par « A^{-1} » :

$$Y_t = A^{-1}\lambda + \sum_{i=1}^p A^{-1} B_i Y_{t-i} + A^{-1}u_t$$

La forme généralisée de l'équation précédente est comme suit:

¹ Breitung, J., Brüggemann, R., & Lütkepohl, H. (2004). "Structural vector autoregressive modeling and impulse responses". Applied time series econometrics.

² Emami, K., & Adibpour, M. (2012). Op cit.

$$Y_t = \theta + \sum_{i=1}^p \varphi_i Y_{t-i} + e_t$$

Où :

$$\theta = A^{-1} \lambda, \varphi_i = A^{-1} B_i, e_t = A^{-1} u_t$$

La relation ¹ :

$$e_t = A^{-1} u_t$$

lie la forme réduite à la forme structurelle, cependant le logiciel Eviews prend cette relation comme suit :

$$A e_t = B u_t$$

Sachant que u_t représente les erreurs ou les chocs de la forme primitive et e_t signifie les résidus de la forme réduite.

Alors la relation précédente est écrit comme suit :

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & a_{34} & a_{35} & a_{36} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & a_{45} & a_{46} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & 1 & a_{56} \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_t^{O^+} \\ e_t^{O^-} \\ e_t^{R_PIB} \\ e_t^{dep_t} \\ e_t^{CPI} \\ e_t^{Unem} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_{33} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b_{44} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b_{55} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{66} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu_t^{O^+} \\ \mu_t^{O^-} \\ \mu_t^{R_PIB} \\ \mu_t^{dept} \\ \mu_t^{CPI} \\ \mu_t^{Unem} \end{bmatrix}$$

Ces restrictions sont énoncées comme suit :

- Les chocs pétroliers positifs (O_t^+) étant une variable interne, ils ne sont affectés par aucune des variables à court terme et ne réagissent que par leurs propres chocs donc $a_{12} = a_{13} = a_{14} = a_{15} = a_{16} = 0$.
- Les chocs pétroliers négatifs (O_t^-) aussi ne sont affectés par aucune des variables ci-dessus alors: $a_{21} = a_{23} = a_{24} = a_{25} = a_{26} = 0$.
- Dans les pays rentiers tel que l'Algérie la croissance économique (R_PIB) est affectée par la plupart des variables précédentes. L'impact des chocs pétroliers et les chocs des politiques budgétaires a des effets significatifs sur la performance de l'activité économique, à

¹ Kuma, J. K. (2018). " Le Modèle VAR Structurel : Eléments de théorie et pratiques sur logiciels ". Centre de Recherches Economiques et Quantitatives (CREQ). Congo-Kinshasa. <cel-01771221>

l'exception : le taux de chômage et l'IPC n'influent pas sur le R_PIB en raison de l'absence de la loi d'Okun et à cause des prix réels pris pour calculer le taux de croissance économique : $a_{35} = a_{36} = 0$.

- Les chocs sur les dépenses budgétaires sont influencés par les chocs pétroliers, le PIB, et par leurs propres chocs, puisque on a calculé le taux de dépenses publiques en volume donc l'inflation n'a pas d'impact sur les dépenses, en outre le chômage n'affecte pas notre variable mais c'est le contraire qui est juste : $a_{45} = a_{46} = 0$.

- L'IPC est affecté par tous les chocs qui se produisent dans toutes les variables précédentes sauf le choc de chômage : $a_{56} = 0$.

- Le taux de chômage (*Unem*) est affecté par tous les chocs qui se produisent dans toutes les variables précédentes, sauf l'IPC, il n'y a pas un arbitrage entre l'inflation et le chômage en Algérie (absence de la loi de Phillips) : $a_{56} = 0$.

En réécrivant ces restrictions sous forme matricielle et on aura :

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 & a_{34} & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & 0 & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & 1 & 0 \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_t^{O^+} \\ e_t^{O^-} \\ e_t^{R_PIB} \\ e_t^{dept} \\ e_t^{CPI} \\ e_t^{Unem} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_{33} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b_{44} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b_{55} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{66} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu_t^{O^+} \\ \mu_t^{O^-} \\ \mu_t^{R_PIB} \\ \mu_t^{dept} \\ \mu_t^{CPI} \\ \mu_t^{Unem} \end{bmatrix}$$

1.4. Tests de racine unitaire

Avant d'estimer le modèle VAR, nous devons déterminer l'ordre d'intégration des séries. Les tests de racines unitaires permettent de nous informer sur la nature des tendances des séries étudiées et des ruptures structurelles. Les tests les plus utilisés dans la littérature économétrique sont le test de Dicky Fuller Augmenté (ADF), le test de Phillips-Perron (PP) et on va utiliser aussi le test de racine unitaire Zivot-Andrews 1992 (avec une rupture structurelle).

Les résultats des tests de stationnarité sont résumés dans les tableaux suivants :

Tableau 09. Les résultats des test ADF, PP : Les chocs du prix de pétrole

Variables	ADF			PP			Stationnarité
	I	II	III	I	II	III	
Pos_Oil ⁺	-4.11 *	-5.42 *	-5.69 *	-4.12 *	-5.43 *	-5.62 *	I(0)
Neg_Oil ⁻	-4.90 *	-5.75 *	-6.35 *	-4.90 *	-5.75 *	-6.36 *	I(0)
Voil_Pos ⁺	-3.99 *	-5.99 *	-5.93 *	-3.98 *	-5.97 *	-5.90 *	I(0)
Voil_Neg ⁻	-5.22 *	-6.86 *	-6.99 *	-5.43 *	-6.86 *	-6.99 *	I(0)

*, ** et *** indiquent le niveau de signification de 1%, 5%et 10%, respectivement.

I, II, III signifient l'équation: sans constante, avec constante, avec constante et tendance respectivement.

Note. Elaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Tableau 10. Les résultats de test de racine unitaire Zivot-Andrews (avec une rupture structurelle): Les chocs du prix de pétrole

	k	t-statistics	Point de rupture	Stationnarité
Constante				
Pos_Oil ⁺	1	-2.95 ***	1999	I(0)
Neg_Oil ⁻	0	-7.70 *	2009	I(0)
Voil_Pos ⁺	0	-3.98**	1999	I(0)
Voil_Neg ⁻	0	-7.71 **	1999	I(0)
Constante + Tendance				
Pos_Oil ⁺	1	-3.51 **	2010	I(0)
Neg_Oil ⁻	0	-7.37**	2009	I(0)
Voil_Pos ⁺	0	-3.90 **	2004	I(0)
Voil_Neg ⁻	0	-7.71**	2002	I(0)

*, ** et *** indiquent le niveau de signification de 1%, 5%et 10%, respectivement.

Note. Elaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Tableau 11. Les résultats des tests ADF, PP : Variables macroéconomiques en Algérie

Variables	ADF			PP			Stationnarité
	I	II	III	I	II	III	
R_PIB	-5.32 *	-9.14*	-10.14 *	-5.91 *	-8.55 *	-9.03 *	I(0)
d(Dep_taux)	-7.30 *	-7.27*	-7.17 *	-8.23*	-9.43 *	-9.19*	I(1)
d(CPI)	-6.49*	-6.42*	-6.38*	-6.50*	-6.42*	-6.38*	I(1)
d(Unem)	-5.16 *	-5.17*	-5.10 *	-5.34*	-5.34*	-5.29*	I(1)

*, ** et *** indiquent le niveau de signification de 1%, 5%et 10%, respectivement.

I, II, III signifient l'équation: sans constante, avec constante, avec constante et tendance respectivement.

Note. Elaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Tableau 12. Les résultats des tests de racine unitaire Zivot-Andrews (avec une rupture structurelle): Variables macroéconomiques en Algérie

	k	t-statistics	Point de rupture	Stationnarité
Constante				
R_PIB	0	-13.51 **	1980	I(0)
d(Dep_taux)	0	-5.27 **	1987	I(1)
d(CPI)	0	-7.28 **	1993	I(1)
d(Unem)	0	-4.78*	2001	I(1)
Constante + Tendance				
R_PIB	0	-17.90	1995	I(0)
d(Dep_taux)	0	-5.42 *	2008	I(1)
d(CPI)	0	-7.24 **	1996	I(1)
d(Unem)	0	-5.18*	2001	I(1)

*, ** et *** indiquent le niveau de signification de 1%, 5% et 10%, respectivement.

Note. Elaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

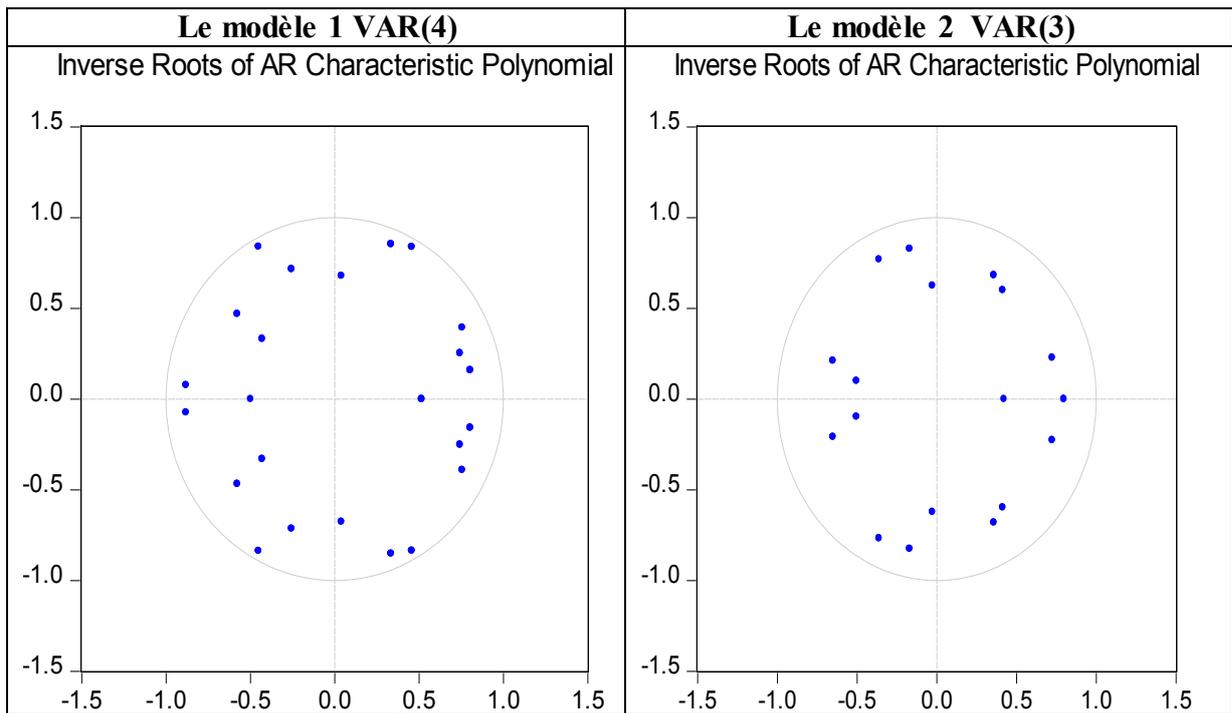
Les tableaux précédents montrent que les chocs pétroliers sont intégrés d'ordre 0 ils sont stationnaires à leur niveau. Tandis que les variables macroéconomiques sont intégrées d'ordre 1 sauf le taux de croissance qui est stationnaire à son niveau, ceci nous a permis de passer à la différentiation pour détecter la stationnarité.

1.5. La stabilité des modèles VAR

On note par 01 le modèle dont on a utilisé les mesures de Mork 1989, ainsi que le modèle 2 est celui de Lee et al. 1995.

La détermination du nombre de retard du modèle VAR a été faite à l'aide des critères d'information (AIC, SC, HQ), le meilleur nombre de retard pour le modèle 1 est 4 donc on a un VAR(4) et concernant le modèle 2 est le nombre de retard détecté est 3 donc il s'agit d'un VAR(3). Par ailleurs, d'après le graphique ci-dessous (Figure 27), il est clair que nos deux modèles sont stables vu que les inverses des racines du polynôme caractéristique AR sont à l'intérieur du cercle unité :

Figure 27. Le graphique des inverses des racines du polynôme caractéristique AR.



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

1.6. L'estimation SVAR :

Les résultats du modèle SVAR spécifié dans la partie précédente sont présentés dans les matrices A et B ci-dessous ; où on voit les différentes estimations des paramètres structurels :

	Le modèle 1		Le modèle 2
$A =$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.09^* & 0.17^* & 1 & -0.02^{***} & 0 & 0 \\ 0.15^* & -0.14^* & -0.08^* & 1 & 0 & 0 \\ 0.22^* & 0.11^* & 0.19^* & 0.33^* & 1 & 0 \\ -0.11^* & 0.06^* & 0.25^* & 0.04^* & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$A =$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.34^* & 1.10^* & 1 & 0.12^{**} & 0 & 0 \\ 0.98^* & -0.75^* & 0.20^* & 1 & 0 & 0 \\ 2.12^* & -0.80^{**} & 0.03 & 0.83^* & 1 & 0 \\ 0.54^{**} & 0.81^* & 0.47^* & -0.08 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
$B =$	$\begin{bmatrix} 0.13^* & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.13^* & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.12^* & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.11^* & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.12^* & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.12^* \end{bmatrix}$	$B =$	$\begin{bmatrix} 0.41^* & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.60^* & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.70^* & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.80^* & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1.03^* & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.69^* \end{bmatrix}$

*, ** et *** indiquent le niveau de signification de 1%, 5% et 10%, respectivement.

Les deux premières lignes des deux modèles correspondent aux coefficients de l'impact des variables sur les chocs positifs et négatifs respectivement.

➤ **Le modèle 1 :**

La troisième ligne montre qu'un choc pétrolier positif affecte la croissance économique positivement dans un taux de significativité de 1%.

Selon les coefficients estimés de la relation des dépenses publiques avec le reste des variables, les chocs pétroliers positifs ont des effets croissants sur les dépenses budgétaires, mais les chocs pétroliers négatifs ont des effets négatifs significatifs à 1%. Il existe un effet asymétrique dont les chocs positifs influent le plus sur les dépenses par rapport aux chocs négatifs.

Les effets estimés des chocs structurels sur l'inflation sont donnés dans la cinquième ligne de la matrice A, on voit que toutes les innovations des variables conduisent à une évolution de l'indice des prix à la consommation.

La dernière ligne montre qu'un choc positif pourra augmenter le chômage ce qui n'est pas significatif économiquement. Tandis que le coefficient qui correspond à l'effet d'un choc pétrolier négatif sur le chômage est positif et significatif au niveau de 1%, donc ceci entraîne une hausse du taux de chômage.

➤ **Le modèle 2 :**

La troisième ligne montre que les chocs pétroliers positifs et négatifs et même les chocs structurels des dépenses publiques influent positivement sur le taux de croissance économique sauf que l'impact du choc pétrolier négatif est plus grand.

Les signes de coefficients de la quatrième ligne sont les mêmes que le modèle précédent, la seule différence est que dans le modèle 2 le choc structurel de la croissance économique affecte les dépenses publiques positivement à un taux de significativité de 5%. Et on voit que les effets des chocs pétroliers sont asymétriques.

Dans la cinquième ligne on voit que les effets des chocs positifs et négatifs sur l'inflation sont significatifs; positif et négatif respectivement (contrairement au modèle précédent où un choc pétrolier négatif provoque l'inflation positivement), dans ce cas on estime un impact asymétrique où l'indice de prix à la consommation est affecté le plus par

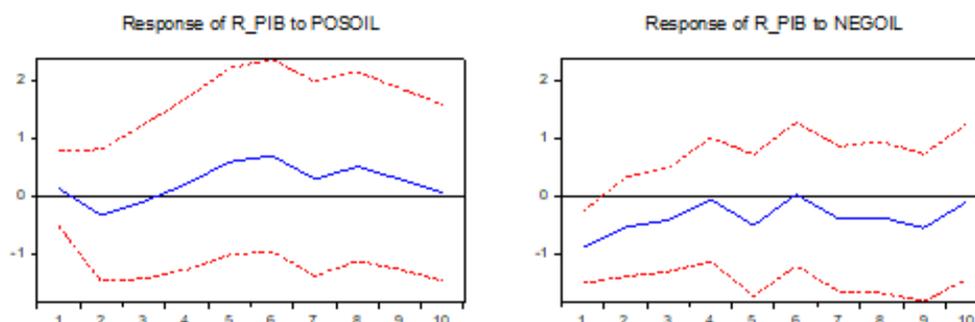
les chocs positifs, le choc de la croissance sur l'indice des prix à la consommation est positif mais il n'est pas significatif.

La sixième ligne montre qu'un choc pétrolier négatif conduit à une évolution du taux de chômage et les dépenses publiques entraînent une diminution du chômage mais ce dernier effet n'est pas significatif statistiquement.

1.7. Les réponses impulsionnelles :

1.7.1. La croissance économique :

Figure 28. La réponse de taux de croissance, sur les chocs pétroliers réels en utilisant la méthode de Mork 1989 (modèle 01):



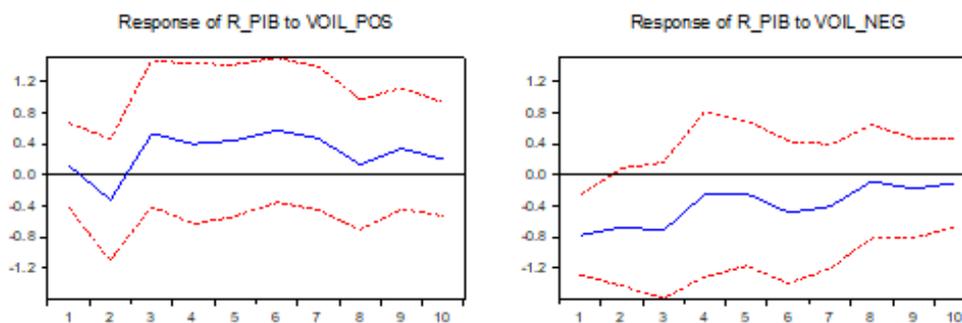
Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Le choc pétrolier positif affecte la croissance économique algérienne légèrement avec un signe positif et significatif, cependant cet effet commence faiblement à partir de la 1ère période avec un taux de 0,12%, ensuite entre la 4ème période jusqu'à la 10ème période, la réponse de la croissance économique sur un choc d'augmentation des prix de pétrole connaît une fluctuation où elle atteint un pic dans la 6ème période, dans ce cas on dit qu'un choc pétrolier de 1% conduit à une augmentation significative de la croissance économique avec 0,70% donc ici il est clair que l'influence d'un choc pétrolier positif est moins que proportionnelle. En outre, dans la 2ème période on estime un effet négatif avec -0,33%.

L'impact d'un choc pétrolier négatif est négatif et significatif durant toutes les périodes, en commençant par la 1ère période, un choc pétrolier négatif de 1% induit à une diminution significative du taux de croissance de -0,88% , ce pourcentage étant le plus élevé en valeur absolue, donc l'effet de la diminution des prix du pétrole apparaît directement et avec un faible taux mais il est le plus grand le long du graphique de la fonction de réponse impulsionnelle. Au-delà de cette 1ère période, l'effet commence à s'affaiblir de plus en plus jusqu'à arriver à un taux presque nul (-0.05%) durant la 4ème période. Ensuite, la réaction de

la croissance économique à un choc négatif s'efforce légèrement pour atteindre dans la 9^{ème} période un ratio de -0.54%.

Figure 29. La réponse de taux de croissance, sur les volatilités des chocs pétroliers réels en utilisant la méthode de Lee et al. 1995 (modèle 02):



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

La figure 29 montre la réponse impulsionnelle du taux de croissance à un choc pétrolier positif lorsqu'on utilise la méthode de Lee et al. 1995 ; il est clair que la réaction ayant la même tendance que celle de la méthode de Mork 1989 (sauf dans la deuxième période), il s'agit d'un impact positif, c'est juste que dans la figure précédente cette relation positive apparaît un peu plus tôt ou plus rapidement, certainement, l'effet du choc pétrolier positif sur la croissance économique est léger, mais la figure ci-dessus affiche une stabilité marquante entre la troisième et la septième période où lorsque il y aura un choc pétrolier positif de 1% alors la croissance économique s'accroît avec 0,57% dans la sixième période. Ensuite, la réaction du taux de croissance vis-à-vis un choc positif s'affaiblit.

Il est clair que l'impact d'un choc pétrolier négatif sur la croissance est négatif ; dont on constate une tendance croissante et légèrement moins volatile que celle du choc de Mork, commençant toujours par un pic maximal dans la première période mais ce pic est moins petit que dans le premier modèle (Neg_Oil) de tels sorte qu'un choc négatif de 1% conduit à une diminution de -0,77% , contre -0,88% quand on applique la mesure de Mork.

Alors, la réponse de la croissance économique aux chocs pétroliers négatifs et positifs est asymétrique, l'effet d'une diminution des prix de pétrole ayant plus d'influence sur le taux de croissance en Algérie. En revanche, le taux de PIB répond plus à une variation négative du prix du pétrole réel (Neg_Oil) qu'une volatilité (négative) des prix de pétrole (Voil_Neg).

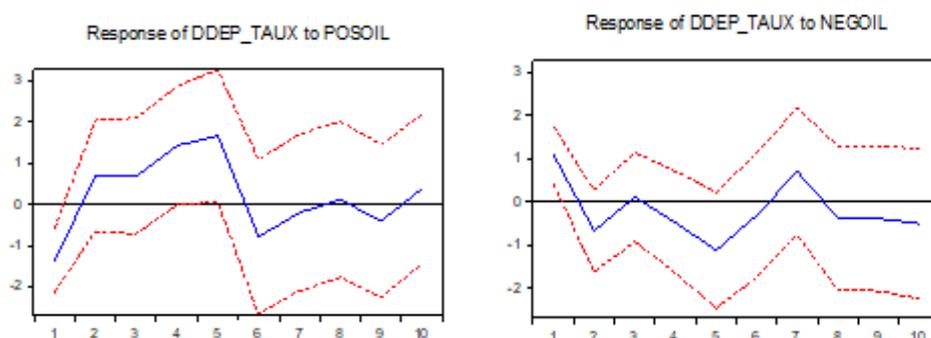
➤ **Analyse économique du taux de croissance :**

On remarque que la croissance économique en Algérie est plus sensible aux chocs pétroliers négatifs que positifs, il s'agit d'un impact asymétrique, la fonction de réponse impulsionnelle montre que la réaction du taux de croissance à un choc négatif est supérieur à celui du choc positif de tel sorte que le coefficient mentionné au-dessus $0,88 > 0.70$ et $0.77 > 0.57$ (en valeur absolue) pour la méthode de Mork et Lee et al. respectivement.

On peut expliquer cette asymétrie comme suit : les chocs pétroliers négatifs empêchent les chocs positifs d'augmenter de plus en plus les taux de croissance économique, en raison de la malédiction des ressources naturelles qui entrave les effets positifs attendus de l'augmentation des prix de pétrole, et même l'accumulation des revenus pétroliers peuvent retarder la performance économique ce qui en résulte l'apparition du syndrome hollandais. Nos résultats sont conformes aux Mehara (2008)¹, Mehrara (2009)², Emami K et Adibpour M (2012)³ lorsqu'ils ont étudié l'impact asymétrique de la croissance économique en Iran et au niveau de quelques pays exportateurs du pétrole, tandis qu'ils sont contrairement aux Iwayemi, A., Fowowe, B. (2011)⁴ puisqu'ils ont trouvé que la réaction de PIB à un choc pétrolier positif est négative par contre un choc pétrolier négatif affecte le PIB positivement à Nigeria.

1.7.2. Les dépenses budgétaires :

Figure 30. La réponse de dépenses budgétaires, sur les chocs pétroliers réels en utilisant la méthode de Mork 1989 (modèle 01):



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

¹ Mehara, M., (2008),. Op cit.

² Mehrara, M., (2009). "Reconsidering the resource curse in oil-exporting countries". Energy Policy 37, 1165–1169.

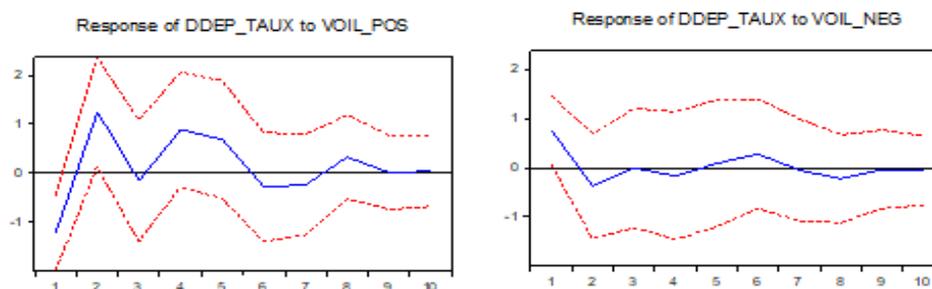
³ Emami, K., & Adibpour, M. (2012). Op cit.

⁴ Iwayemi, A., & Fowowe, B. (2011),. Op cit.

La figure 30 montre que l'impact du choc pétrolier positif sur les dépenses budgétaires est positif et significatif mais il apparaît entre la 2^{ème} et la 5^{ème} année ; au niveau de cette dernière période (5^{ème}) une augmentation de 1% des prix de pétrole conduit à une augmentation de 1,66% des dépenses publiques, on constate que ce taux reflète une relation positive plus que proportionnelle entre les deux variables. Après avoir atteint ce pic maximal, à partir de la 5^{ème} période on remarque une chute brutale et rapide pour arriver à une valeur négative qui égale à -0,79% ; elle est pratiquement non significatif pour le cas d'Algérie, au-delà de cette période l'impact du choc pétrolier positif commence à s'affaiblir pour être stagné et presque nul.

Le choc pétrolier négatif affecte les dépenses budgétaires indirectement, il commence à provoquer les dépenses négativement à partir de la 2^{ème} année jusqu'à arriver à la 6^{ème} année, et entre la 8^{ème} et la 10^{ème} année, dans la 5^{ème} période on remarque que lorsque les prix du pétrole diminuent avec 1% alors les dépenses publiques diminuent aussi avec -1,11%.

Figure 31. La réponse de dépenses budgétaires, sur les volatilités des chocs pétroliers en utilisant la méthode de Lee et al (modèle 02):



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

On remarque que l'effet d'un choc positif sur les dépenses publiques est plus volatil dans la figure 31 par rapport à la figure 30. L'impact est positif et significatif entre la deuxième et la cinquième période, et pendant la huitième période aussi, un choc pétrolier positif de 1% conduit à augmenter les dépenses avec 1,25%, une relation positive plus que proportionnelle apparaît vite en utilisant la méthode de Lee et al (dans la 2^{ème} période) par rapport à celle de Mork (5^{ème} période). Après avoir atteint ce pic maximal on voit une chute brutale jusqu'à arriver à un taux nul. Ensuite, la réponse des dépenses budgétaires commencera à augmenter pour revenir au signe de positivité. En revanche, dans la 6^{ème} période l'impact du choc positif devient négatif -0,28% il est pratiquement inférieur à celui

de la figure 30 (modèle 01 de Mork il est égal à $-0,79\%$). Au-delà de ça l'effet redevient positif et il s'affaiblit jusqu'à la nullité.

La première période est caractérisée par une réponse positive des dépenses publiques à un choc pétrolier négatif commençant par un taux de $0,76\%$, à partir de ce point on remarque une chute rapide pour que le degré d'influence du choc négatif sur les dépenses devienne faiblement négatif et il tourne autour de zéro.

➤ **Analyse économique des dépenses publiques :**

Un choc pétrolier positif dans un pays exportateur des hydrocarbures tel que l'Algérie n'affecte pas directement la demande intérieure. La majeure partie de l'augmentation des recettes d'exportation d'hydrocarbures revient directement au gouvernement ce qui en résulte un canal de transmission à l'économie non pétrolière qui est les dépenses publiques¹, ceci confirme les résultats de l'IRF ci-dessus où le choc pétrolier positif affecte positivement les dépenses d'une façon indirecte (à partir de la 2^{ème} période).

De même, certaines études ont conclu que les prix du pétrole influent sur la politique budgétaire et cela peut être un mécanisme de propagation clé pour transmettre les chocs des prix du pétrole à l'économie nationale, Bollino CA (2007)², Arezki R et Ismail K (2008)³, Husain A, Tazhibayeva K, Ter-Martirosyan A (2008)⁴ et Pieschacon A (2009)⁵. Aussi Ossowski et al. (2008)⁶ ont souligné sur les compromis entre l'augmentation des dépenses - en réponse à la hausse des prix du pétrole - et la capacité institutionnelle d'absorber efficacement une telle augmentation. Ils constatent que si le dernier boom pétrolier (2004-2008) a permis aux pays producteurs de pétrole d'augmenter leurs dépenses publiques, ces pays avaient des indices d'efficacité gouvernementale relativement faibles.

D'après les résultats précédents, il est clair qu'un choc pétrolier négatif conduit à une diminution des dépenses publiques, donc les recettes des hydrocarbures sont incapables de

¹ Holger Floerkemeier, Nkunde Mwase and Taline Koranchelian (all MCD), (2005), "Algeria: Selected Issues". IMF Country Report No. 05/52

² Bollino CA (2007). "Oil prices and the U.S. trade deficit". *Journal of Policy Modeling*; 29(5):729-738.

³ Arezki R, Ismail K. (2010). "Boom-bust cycle, asymmetrical fiscal response and the dutch disease", IMF Working Paper No. 10/94, Washington, DC;.

⁴ Husain A, Tazhibayeva K, Ter-Martirosyan A. (2008). "Fiscal policy and economic cycles in oil exporting countries", IMF Working Paper No. 08/253, Washington, DC; 2008.

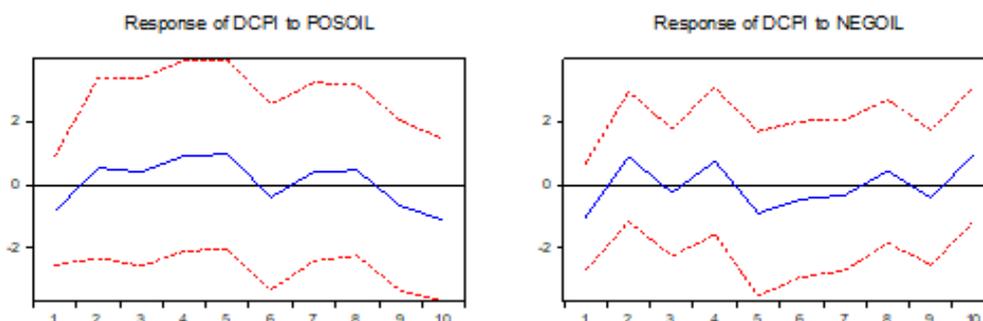
⁵ Pieschacon A.(2009). "Oil booms and their impact through fiscal policy", manuscript, Stanford University, Stanford, CA.

⁶ Ossowski R, Villafuerte M, Medas P, Thomas T. (2008). "Managing the oil revenue boom: The role of fiscal institutions". Occasional paper no. 260, Washington, DC.

maintenir le financement des dépenses ; un niveau de dépenses assez élevé ne peut pas duré longtemps. Cependant, le modèle de croissance appliqué en Algérie est basé sur la redistribution des ressources en hydrocarbures à travers les dépenses publiques. En revanche, une baisse prolongée des prix de pétrole représente un Etat d'alarme de sorte qu'il empêche le gouvernement à maintenir sa politique budgétaire face à une population jeune et en croissance rapide ; rappelons que la source des dépenses publiques algérienne est tirée essentiellement par des revenus des ressources naturelles non renouvelables (les réserves prouvées des hydrocarbures devraient s'épuiser dans 1 à 2 générations).¹

1.7.3. L'indice de prix à la consommation (CPI) :

Figure 32. La réponse de l'inflation, sur les chocs pétroliers réels en utilisant la méthode de Mork 1989 (modèle 01):



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

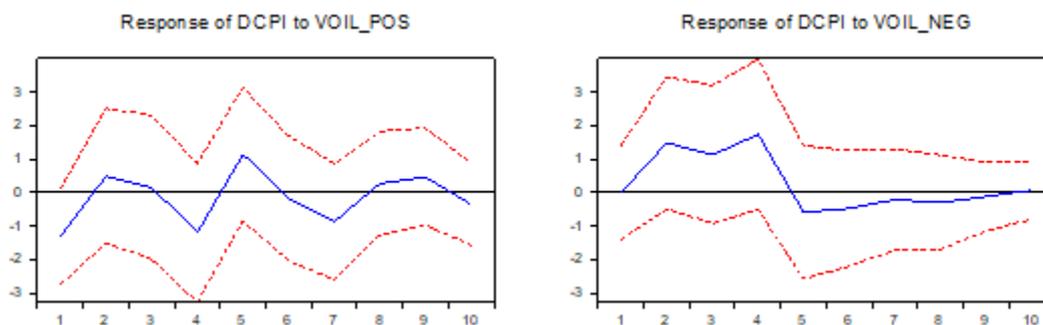
L'impact du choc pétrolier positif sur l'inflation est positif entre la 2^{ème} et la 5^{ème} période et entre la 7^{ème} et la 8^{ème} période, toute variation soudaine d'une augmentation des prix de pétrole induit à un changement positif de l'indice de prix à la consommation, mais cet effet est indirect, il apparaît après 2 ans. On peut dire aussi qu'il est faible jusqu'il arrive à la 5^{ème} période pour atteindre une valeur maximale de 0.97%.

L'effet du choc pétrolier négatif sur l'indice des prix à la consommation est négatif, dès la première période avec -1,01%, cet impact apparaît aussi dans la 3^{ème} période, après il dure pendant 3 ans (entre la 5^{ème} et la 7^{ème} période). On constate que pendant la 5^{ème} période une diminution de 1% des prix de pétrole conduit à une baisse de prix des produits consommés avec -0,90%. En outre, le graphique d'IRF montre que l'IPC réagit positivement sur les chocs négatifs, dans les périodes 2, 4, 8 et 10, si les prix de pétrole diminuent avec 1% alors dans la 10^{ième} période l'indice de prix à la consommation

¹ Gaëlle; P & Souissi; M., (2018), "Algeria Selected Issues", IMF Country Report No. 18/169.

augmente avec 0,97% ce pourcentage représente le taux le plus élevé (dans la phase positive).

Figure 33. La réponse de l'inflation, sur les volatilités des chocs pétroliers en utilisant la méthode de Lee et al (modèle 02):



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

La figure 33 montre qu'un choc pétrolier positif ayant un effet légèrement positif sur l'inflation pendant la 2^{ème}, 3^{ème}, 5^{ème}, 8^{ème} et 9^{ème}, on constate qu'un choc positif de 1% entraîne une augmentation des prix des produits consommés avec 1,13% dans la 5^{ème} période. Cependant dans le reste des périodes l'impact est négatif où il enregistre un taux maximal dans la première période -1,31%.

L'influence d'un choc pétrolier négatif sur l'inflation est positive entre la première et la quatrième période après avoir atteint un pic maximal de 1,73% dans la quatrième période, à partir de cette période on constate que la tendance prend une direction décroissante rapide pour se stabiliser à des taux faiblement négatifs et stagnés jusqu'au la réponse de l'indice de prix à la consommation à un choc pétrolier négatif devient nulle.

➤ **Analyse économique de l'inflation :**

On sait que les produits consommés dans le marché local ce sont à la base des produits importés, tandis qu'une augmentation des prix de pétrole fait accroître les recettes d'exportations pétrolières, par ailleurs ceci peut nuire l'économie algérienne par une évolution des prix de produits destinés à la consommation domestique. Par conséquent, il serait plus avantageux pour l'Algérie de produire ses principaux biens et marchandises¹ tout en évitant l'importation, on possède la matière première il faut l'industrialiser et l'intégrer autant d'intrant dans le processus de production pour avoir un produit fini 100% algérien.

¹ Lacheheb, M., & Sirag, A. (2019). Op cit.

Pour réaliser cet objectif, il faut d'abord une aide auprès de l'Etat tels que les subventions aux carburants qui sont très efficaces pour réduire les effets néfastes des variations des prix du pétrole sur l'inflation intérieure (voir Baharumshah et al, 2017¹). De l'autre côté, pour les producteurs, il faut avoir l'intention de produire ce genre d'output tout en diversifiant l'économie pour satisfaire les besoins du consommateur local à travers des marchandises algériennes, et en coupant la dépendance vis-à-vis le marché mondial.

Un quart de l'économie algérienne est représentée principalement par le pétrole, un choc pétrolier négatif pourra accroître les difficultés financières. Selon la Banque Mondiale l'inflation est le premier résultat de la diminution des cours pétroliers, dans ce cas la hausse des prix de consommation se fait à travers une politique monétaire non conventionnelle qui incite la Banque Centrale à financer d'une façon directe les déficits budgétaires² puisque une baisse des prix de pétrole provoque la baisse des recettes publiques et on sait que plus de 50% de ces recettes sont à la base des recettes pétrolières, donc ce retour des revenus pétroliers rend les recettes budgétaires incapables de couvrir l'ensemble des dépenses du pays. Ce qui va inciter les décideurs politiques et financiers à aboutir une injection considérable de liquidité dans l'économie. Non seulement il y aura une évolution des prix de produits et une diminution de la valeur du dinar, l'inflation pourra avoir autres formes telles que la fuite des capitaux et l'épuisement des réserves brutes. Par conséquent, une telle politique monétaire pourrait par la suite fragiliser l'application des réglementations de la politique budgétaire.

Ces résultats sont contrairement aux ceux de Miloud Lacheheb et Abdalla Sirag (2019)³ lorsque ils n'ont pas trouvé une significativité de l'impact des chocs pétroliers négatifs sur l'indice de prix à la consommation en Algérie. Idem pour Karantininis, K., Katrakylidis, K., & Persson, M. (2011)⁴ et Karantininis, K., Kostas, K., & Persson, M. (2011)⁵.

¹ Baharumshah, A. Z., Sirag, A., & Mohamed Nor, N. (2017). "Asymmetric exchange rate pass-through in Sudan: Does inflation react differently during periods of currency depreciation?". *African Development Review*, 29(3), 446–457.

² Groupe de la Banque Mondiale (2017), "Algérie Rapport De Suivi De La Situation Économique : Concevoir un programme efficace et durable pour le financement du logement social afin de promouvoir la prospérité partagée", Automne.

³ Lacheheb, M., & Sirag, A. (2019). Op cit.

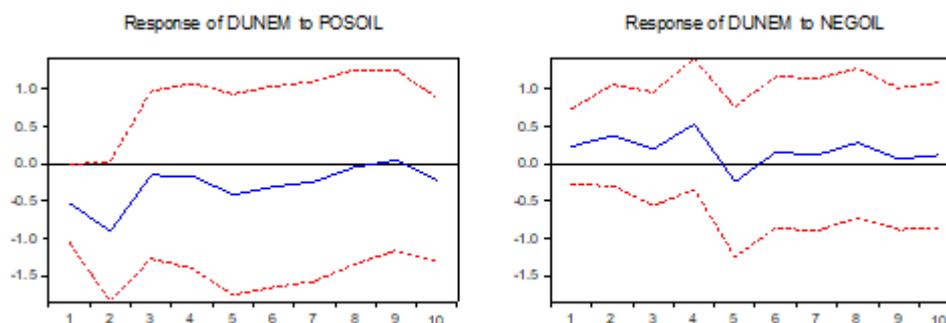
⁴ Karantininis, K., Katrakylidis, K., & Persson, M. (2011). "Price transmission in the Swedish pork chain: Asymmetric nonlinear ARDL". EAAE 2011 Congress.

⁵ Karantininis, K., Kostas, K., & Persson, M. (2011). "Price transmission in the Swedish pork chain: Asymmetric nonlinear ARDL". Paper Presented at the EAAE 2011 Congress: Challenges and Uncertainty

On a abouti aux mêmes résultats qu'Akin Iwayemi et Babajide Fowowe (2011)¹ lorsqu'ils ont utilisé la méthode de Mork 1989 pour mesurer l'impact des chocs pétroliers négatifs sur l'inflation au Nigéria.

1.7.4. Taux de chômage :

Figure 34. La réponse de le taux de chômage, sur les chocs pétroliers réels en utilisant la méthode de Mork 1989 (modèle 01):



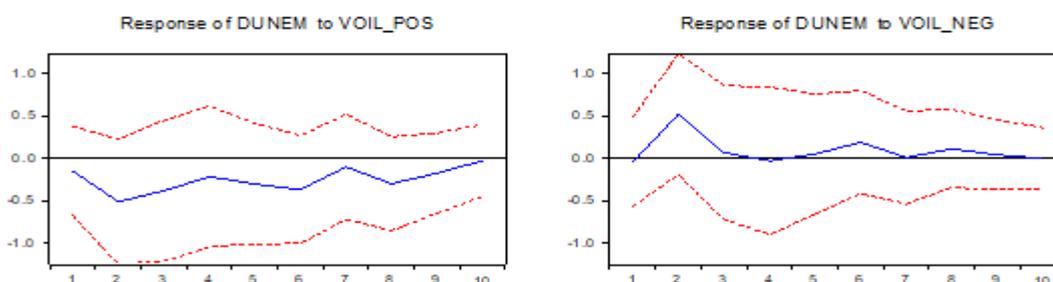
Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Le graphique de l'IRF (figure 34) illustre qu'un choc positif des prix de pétrole avec 1% aura un effet significatif et positif sur les taux de chômage (c'est-à-dire, montrant une réduction du chômage). Ce choc entraînera une baisse des taux de chômage et se poursuivra pendant les 8 premières périodes où il enregistre la valeur la plus basse dans la 2^{ème} année -0,89%. Après cette période l'impact du choc positif est progressivement affaibli, passant de -0,15% à -0,03% pendant la 3^{ème} et la 8^{ème} période respectivement. Juste que durant la 9^{ème} période on constate un effet négatif (0.04%) qui n'est pas significatif.

D'autre part, la réaction du taux de chômage au choc pétrolier négatif est négative. À partir du graphique IRF, la réponse a été négative et stagnée durant toute les périodes sauf pendant la 5^{ème} année elle est marquée par un effet positif sur le chômage qui est non significatif, le taux de chômage réagit le plus dans la deuxième période de sorte qu'un choc pétrolier négatif de 1% entraîne une augmentation significative du chômage avec 0,37%.

¹ Iwayemi, A., Fowowe, B. (2011) ., Op cit.

Figure 35. La réponse du taux de chômage, sur les volatilités des chocs pétroliers en utilisant la méthode de Lee et al (modèle 02):



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

La réponse du taux de chômage sur un choc pétrolier positif est positif et significatif durant toute les périodes, avec une tendance croissante. L'effet de l'augmentation des prix de pétrole sur le chômage atteint son maximum dans la 2^{ème} période où on peut dire que lorsqu'un choc positif se fait avec 1% alors le taux de chômage diminue avec -0.51% cette proportion est moins forte que celle du modèle 01.

Un choc pétrolier négatif ayant un effet négatif sur le chômage, pendant la deuxième période un choc négatif de 1% entraîne une hausse de chômage avec 0,51%, ensuite on remarque une chute brutale jusqu'au l'effet devient négligeable.

Lorsqu'on mesure les chocs pétroliers par la méthode de Lee et al. 1995, on n'estime pas l'asymétrie, donc d'après l'IRF les réponses du taux de chômage aux chocs pétroliers positifs et négatifs sont symétriques. Contrairement aux résultats des mesures de Mork 1989.

➤ **Analyse économique du taux de chômage :**

D'après la fonction d'IRF l'effet du choc pétrolier positif est supérieur à celui du négatif, donc le taux de chômage réagit aux augmentations des prix de pétrole plus qu'aux baisses des cours pétroliers, ici on parle d'un impact asymétrique. Ses résultats sont identiques à J.C. Cuestas 2016¹, et Johanna Bocklet & Jungho Baek (2017)¹.

¹ J.C. Cuestas (2016), "The impact of supply shocks on unemployment in Spain", Economics and Business Letters 5(4), 107-112, 2016

Quand on voit la relation entre les volatilités des prix de pétrole et le chômage en fonction du temps en Algérie, on estime la dépendance du taux de chômage envers les fluctuations des cours pétroliers. Par exemple ; le choc pétrolier négatif de 1986 a provoqué une hausse du taux de chômage algérien passant de 13,59% en 1985 vers 16,14% en 1986 jusqu'à arriver à 20,04% en 1990. Ensuite, la relance des prix de pétrole entre 2001 et 2011 fait baisser le chômage pour atteindre son taux minimum de 9,8% en 2011.

Face à une diminution des prix de pétrole d'après le FMI (2018) le gouvernement algérien gèle pratiquement les salaires en termes nominaux. Les mesures visant à contenir la masse salariale comprennent également le gel d'emploi, sauf dans les secteurs stratégiques, et le remplacement d'un seul retraité sur cinq². Selon Juan Carlos Cuestas (2016)³ l'effet d'un choc pétrolier négatif sur le chômage peut être d'ampleur différente de celui d'un choc positif en raison des rigidités des mouvements à la baisse des prix et des salaires.

Dans un pays rentier tel que l'Algérie, l'augmentation des prix de pétrole conduit à un accroissement dans les revenus pétroliers qui va par la suite réanimer la croissance économique en diminuant le chômage en raison d'efforts soutenus d'ajustement budgétaire.

1.8. L'analyse de la décomposition de la variance :

La décomposition de la variance montre la proportion de la variance de l'erreur de prévision des variables étudiées à ses propres innovations et celles des autres variables. Étant donné que nous nous intéressons principalement à la façon dont les différentes variables macroéconomiques réagissent aux chocs des prix du pétrole⁴. La décomposition de la variance indique la proportion de mouvement dans une séquence qui se produit en raison de ses propres chocs par rapport aux chocs sur d'autres variables du modèle. En d'autres termes, elle montre la distribution des erreurs de prévision d'une variable entre elle et les autres variables du système.⁵

¹ Bocklet, J., & Baek, J. (2017). "Do oil price changes have symmetric or asymmetric effects on the unemployment rate?: Empirical evidence from Alaska". *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(5), 402-407.

² IMF (2018). "Article IV Consultation—Press Release; Staff Report; And Statement By The Executive Director For Algeria". IMF Country Report No. 18/168.

³ J.C. Cuestas 2016; op cit, p 108

⁴ Iwayemi, A., Fowowe, B. (2011), op cit, p 609.

⁵ Attahir B. Abubakar (2016), "Dynamic Effects of Fiscal Policy on Output and Unemployment in Nigeria: An Econometric Investigation". *CBN Journal of Applied Statistics* Vol. 7 No. 2 (December, 2016). P 112.

1.8.1. La décomposition de la variance de la croissance économique :

➤ **Modèle 01 :**

Tableau 13. La décomposition de la variance pour le taux de croissance économique en utilisant les chocs pétroliers de Mork 1989 .

Période	Pos_Oil	Neg_Oil	R_PIB	D(Dep_taux)	D(CPI)	D(Unem)
1	0.357649	17.81882	81.82353	0.000000	0.000000	0.000000
5	4.724376	13.25155	61.47208	5.461663	9.430045	5.660288
10	10.34142	14.81866	52.39166	6.083107	9.772820	6.592336

Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Selon le tableau ci-dessus, pendant la première période, les mouvements du taux de la croissance économique sont attribués à lui-même avec une grande proportion de 81%, ainsi les chocs pétroliers négatifs contribuent à 18% de la variation prévue du taux de PIB réel, tandis que les chocs positifs ne représentent que 0.35%. Mais à l'horizon de la cinquième période, les chocs des dépenses publiques, l'inflation et le taux de chômage ont influé sur environ de 5%, 9% et 6% des mouvements de la croissance respectivement, dans ce cas on constate que lorsque on applique la méthodologie de Mork 1989 pour mesurer les chocs pétroliers la contribution des dépenses budgétaires dans le taux de Produit Intérieur Brut est petite, on fait référence à la loi de Wagner, dont elle signifie que les dépenses publiques augmentent de manière endogène afin de remplir les fonctions protectrices, administratives et éducatives de l'État. En outre, les dépenses publiques sont endogènes et suivent la croissance économique et elles ne contribuent pas à réaliser la croissance.

Pendant la 10ème période les chocs pétroliers négatifs et positifs ont représenté environ 15% et 10% des mouvements de PIB. Les résultats de la décomposition de la variance affirment ceux de la fonction de repenses impulsionnelles, où elles confirment l'effet asymétrique des chocs pétroliers sur la croissance économique, le taux de PIB est plus sensible à un choc négatif que positif.

➤ **Modèle 02 :**

Tableau 14. La décomposition de la variance pour le taux de croissance économique en utilisant les chocs pétroliers de Lee et al. 1995.

Période	Voil_Pos	Voil_Neg	R_PIB	D(Dep_taux)	D(CPI)	D(Unem)
1	0.485221	18.69199	80.82278	0.000000	0.000000	0.000000
5	8.671670	19.20344	41.62721	13.26920	8.054109	9.174376
10	13.72297	19.61907	37.35072	11.18426	9.577316	8.545661

Source : Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Dans la première période, la construction de la variation du taux de croissance est représentée par les innovations de lui-même avec un pourcentage très élevé qui est 80,82%, en deuxième position on trouve la contribution de choc pétrolier négatif avec 18,69%, ensuite le choc positif représente un faible taux de 0,48%. Ces deux dernières proportions augmentent par la suite ; pour le choc pétrolier négatif sa part dans la variation de la croissance reste stable en moyenne elle dépasse 19% jusqu'à arriver à la dixième période. En outre, le choc positif explique les fluctuations du taux de croissance avec 8,67% et 13,72% dans la cinquième et la dixième période respectivement, cette contribution augmente progressivement.

Globalement, on remarque que ces résultats sont les mêmes que ceux de la fonction de repenses impulsionnelles (voir figure 29) de manière que la croissance économique est influencée le plus par le choc pétrolier négatif ce qui confirme l'hypothèse du syndrome hollandais, donc l'effet asymétrique existe toujours. Cependant, les taux de contributions du choc négatifs dans la variation de la croissance est plus grand lorsqu'on mesure les volatilités des prix de pétrole par la méthode de Lee et al. 1995, il atteint un taux maximal de 23% (pendant la troisième période) contre 17,81% si on utilise la méthode de Mork 1989 (pendant la première période). Contrairement, aux réponses impulsionnelles (voir figure 28 et 29) lorsqu'on a trouvé que la croissance économique répond le plus à Neg_Oil que Voil_Neg.

1.8.2. La décomposition de la variance des dépenses budgétaires :

➤ **Modèle 01 :**

Tableau 15. La décomposition de la variance des dépenses publiques en utilisant les chocs pétroliers de Mork 1989 .

Période	Pos_Oil	Neg_Oil	R_PIB	D(Dep_taux)	D(CPI)	D(Unem)
1	26.04550	16.87486	5.494540	51.58510	0.00000	0.00000
5	40.95208	16.97923	7.489613	25.57653	0.666438	8.336113
10	36.32089	18.16193	10.61779	25.34053	1.078551	8.480304

Source : Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

D'après les résultats du tableau 15, durant la première période, les variations des dépenses budgétaires sont affectées principalement par les innovations d'elles-mêmes avec 51,58% et avec les chocs pétroliers positifs et négatifs (26,04% et 16,87% respectivement), les chocs de la croissance économique contribuent dans les dépenses publiques avec une petite proportion de 5.49%, par conséquent ce dernier taux est assez négligeable pour dire que la loi de Wagner est 100% applicable dans ce modèle. A l'horizon de la cinquième période la part des innovations des dépenses est divisée en deux par rapport à la première période où elle atteint 25,57% et elle reste stable le long de toutes les périodes restantes. Durant la même période (la cinquième) on constate que les chocs pétroliers positifs contribuent le plus dans la variation prévue des dépenses (comparant avec d'autres variables) avec 40,95% contre 16,97% pour le choc négatif, ces résultats confirment ce qu'on a conclu au-dessus, où la fonction des repenses impulsionnelles montrent que les dépenses budgétaires réagissent plus aux augmentations des prix de pétrole qu'aux diminutions, il s'agit d'un effet asymétrique.

➤ **Modèle 02 :**

Tableau 16. La décomposition de la variance des dépenses publiques en utilisant les chocs pétroliers de Lee et al. 1995 .

Période	Voil_Pos	Voil_Neg	R_PIB	D(Dep_taux)	D(CPI)	D(Unem)
1	21.19244	8.283533	1.599421	68.92461	0.000000	0.000000
5	28.18887	4.914612	14.73184	39.44713	1.889870	10.82767
10	27.14259	5.283574	13.72023	38.65003	2.925574	12.27800

Source : Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Durant la première période le choc pétrolier positif explique les variations de dépenses publiques avec 21,19%, ce taux augmente pour atteindre un pic maximal de 28,19%, ensuite il diminue légèrement dans la dixième période avec un pourcentage de 27,14%. La contribution du choc négatif est moindre que celle du choc positif passant de 8,28% ; 4,91% à 5,28% pendant la première, cinquième et dixième période respectivement. On constate que la croissance économique influe sur les dépenses publiques avec 14,73% (dans la cinquième période), dans ce cas on peut dire qu'une volatilité des dépenses induite par un changement de croissance économique.

1.8.3. La décomposition de la variance de l'inflation :

➤ Modèle 01 :

Tableau 17. La décomposition de la variance de l'inflation en utilisant les chocs pétroliers de Mork 1989.

Période	Pos_Oil	Neg_Oil	R_PIB	D(Dep_taux)	D(CPI)	D(Unem)
1	2.176760	3.257328	3.747742	7.256087	83.56208	0.000000
5	6.022175	6.673224	15.19119	6.486465	59.85014	5.776804
10	9.000423	8.509740	14.90593	7.655026	54.72771	5.201173

Source : Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

D'après le tableau 17, l'inflation est expliquée essentiellement par les innovations en elle-même surtout dans la première période avec 83,56%, par ailleurs on remarque qu'il n'y a pas une grande différence entre la contribution des chocs pétroliers positifs et négatifs dans l'IPC, durant la première période on voit que le choc pétrolier négatif représente 3,74% l'IPC contre 2,17% du choc positif, ensuite pendant la cinquième période toujours le choc pétrolier négatif construit plus la variation de l'inflation par rapport au choc positif (6,67% contre 6,02%), avant la dixième période les variations de l'IPC sont influencées le plus par les chocs négatifs contrairement aux résultats de la fonction des dépenses impulsionnelles. Seulement durant la dixième période où on estime une contribution du choc pétrolier positif plus grande à celle du choc négatif (9% contre 8,5%). Pendant la même période le taux de croissance influe avec 14,90% dans les mouvements de l'inflation, (cette proportion est moyennement stable à partir de la 4ème période), dans ce cas on peut dire qu'une hausse du prix du pétrole en Algérie augmenterait les recettes d'exportation, ce qui pourrait augmenter le niveau du PIB, et l'inflation des prix à la consommation suit également.

➤ **Modèle 02 :**

Tableau 18. La décomposition de la variance de l'inflation en utilisant les chocs pétroliers de Lee et al. 1995.

Période	Voil_Pos	Voil_Neg	R_PIB	D(Dep_taux)	D(CPI)	D(Unem)
1	7.493610	6.38006	2.431635	17.60096	72.47379	0.000000
5	10.99839	15.96189	15.58456	10.84026	43.97280	2.642103
10	12.58060	15.34642	16.14158	10.97645	41.36474	3.590220

Source : Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Suivant le tableau 18, les chocs pétroliers négatifs affectent le plus la variation de l'IPC comparant avec les chocs positifs, ceci est conforme avec les réponses impulsionnelles (voir figure 32), la seule période où on trouve le cas contraire est pendant la première période. A partir de la cinquième période la contribution du choc négatif dans l'inflation devient stagne le taux est autour de 15%. Mais la part de chocs positifs dans l'IPC est mesurée entre 11% et 12% (dans la 5ieme et la 10ième année). On remarque que la tendance de la variance de décomposition de l'IPC en intégrant les mesures de Lee et al. 1995 est presque les mêmes que la DV de Mork 1989 ; c'est juste que les taux de la contribution des chocs de Lee et al. 1995 dans les fluctuations de l'inflation est supérieur à celle de la méthode de Mork 1989, donc on estime plus la distribution des erreurs de prévision de la variable IPC, où l'écart entre les différentes proportions des chocs (positifs et négatifs) est plus grand en appliquant la méthode de Lee et al. 1995 ce qui rend l'asymétrie plus concrète.

1.8.4. La décomposition de la variance du taux de chômage :

➤ **Modèle 01 :**

Tableau 19. La décomposition de la variance de taux de chômage en utilisant les chocs pétroliers de Mork 1989.

Période	Pos_Oil	Neg_Oil	R_PIB	D(Dep_taux)	D(CPI)	D(Unem)
1	9.394137	1.779206	18.00826	0.083277	7.456781	63.27834
5	17.70462	7.777484	32.51533	4.544235	4.651486	32.80864
10	18.51242	8.699494	31.26871	4.860689	6.525709	30.13298

Source : Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Pendant la première période le choc pétrolier positif et négatif expliquent les fluctuations du taux de chômage avec 9,34% et 1,77% respectivement, ensuite à l'horizon de la 5^{ème} période ces pourcentages augmentent pour atteindre 17,7% et 7,7%. Enfin, durant la dixième période, la représentation du choc pétrolier positif dans la variation du taux de chômage est toujours supérieure avec 10 % que le choc négatif (18,51% vs 8,69%), ceci est conforme avec les résultats de la fonction des repenses impulsionnelles, en outre, la contribution de taux de croissance dans les changements du taux de chômage est mesurée par 31,26% c'est la plus grande valeur en comparant avec les autres variables, donc d'après les résultats de la décomposition de la variance, la croissance économique en Algérie conduit à diminuer le taux de chômage, le taux de croissance étant la variable la plus pertinente en matière d'influence sur le chômage.

➤ **Modèle 02 :**

Tableau 20. La décomposition de la variance de taux de chômage en utilisant les chocs pétroliers de Lee et al. 1995.

Période	Voil_Pos	Voil_Neg	R_PIB	D(Dep_taux)	D(CPI)	D(Unem)
1	0.765357	0.058457	17.24040	8.712408	0.169665	73.05372
5	10.50504	5.119978	26.11808	9.588058	2.324669	46.34418
10	13.79910	5.380458	26.03053	8.810309	2.825954	43.15365

Source : Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Le tableau 20 ci-dessus montre que la contribution des chocs pétroliers positifs dans la variation de chômage est supérieure à celle de la part des chocs négatifs ce qui infirme les résultats de la fonction de repenses impulsionnelles lorsqu'on n'a pas vu une grande différence concernant les réponses du taux de chômage envers les deux chocs pétroliers. En commençant par des taux faibles des chocs positifs et négatifs dans la première période 0,76% et 0,05%, ensuite on estime une augmentation rapide 10,5% et 5,11% dans la cinquième période respectivement, puis la tendance d'évolution se ralentit pour atteindre 13,79% et 5,38% pendant la dixième période. Ces taux sont faibles par rapport aux mesures de Mork 1989.

2. L'application du modèle NARDL

2.1. Données

On a choisi le modèle NARDL afin d'étudier et déterminer les effets asymétriques des prix du pétrole sur l'activité économique et sur l'évolution des taux de chômage en s'appuyant sur des données annuelles de la période 1970-2017 où elles ont été obtenues auprès de l'OPEEC et la Banque Mondiale. En outre, on va voir si cette méthode donne les mêmes résultats que celle du modèle SVAR appliqué précédemment.

On va répartir cette étude en deux volets (modèles); le premier modèle prend le produit intérieur brut « PIB » comme étant une variable cible (endogène) en fonction de l'indice des prix à la consommation « IPC », les dépenses publiques « Dep », le taux de chômage « Unem » et le prix de pétrole « Oil » (à partir de la variable explicative « Oil » qu'en déduit les chocs pétroliers). Le deuxième modèle considère le taux de chômage annuel comme une variable dépendante expliquée par les dépenses publiques, l'IPC, le PIB et par l'augmentation et la diminution des cours pétroliers (choc positif « Posoil » et négatif « Negoil » respectivement).

Les unités de mesure de ces variables sont décomposées en prix (dollars \$) et taux (en pourcentage %), donc pour unifier l'unité de mesure il faut introduire le logarithme pour chaque une des variables étudiées.

2.2. Tests de racines unitaires

On va appliquer les tests de racines unitaires de Dicky Fuller Augmenté (ADF) et le test de Phillips-Perron (PP), les résultats sont montrés dans les deux tableaux ci-dessous :

Tableau 21. Les résultats du test ADF

Variables	Series à niveau			Series après la 1ere différenciation			Stationnarité
	I	II	III	I	II	III	
<i>LPIB_t</i>	3.731	-2.433	-0.779	-2.551**	-5.080*	-5.808*	I(1)
<i>LDep_t</i>	- 3.274	-2.436	-1.338	-2.525**	-4.618*	-5.153*	I(1)
<i>LIPC_t</i>	-0.676	-2.975**	-3.164	-9.804*	-9.697*	-9.605*	I(1)
<i>LUnem_t</i>	-0.850	-1.462	-1.567	-4.834*	-4.853*	-4.780*	I(1)

$LOil_t$	0.661	-3.153**	-2.759	-5.720*	-5.903*	-6.114*	I(1)
----------------------------	-------	----------	--------	---------	---------	---------	-------------

*, ** et *** indiquent le niveau de signification de 1%, 5% et 10%, respectivement.

I, II, III signifient l'équation: sans constante, avec constante, avec constante et tendance respectivement.

Note. Elaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Tableau 22. Les résultats du test Phillips-Perron (PP)

Variables	Series à niveau			Series après la 1ere différenciation			Stationnarité
	I	II	III	I	II	III	
$LPIB_t$	6.730	-2.214	-0.310	-2.290**	-5.084*	-5.802*	I(1)
$LDep_t$	6.450	-2.181	-0.854	-2.223**	-4.599*	-5.153*	I(1)
$LIPC_t$	-0.990	-3.003**	-3.175	-9.864*	-9.757*	-9.670*	I(1)
$LUnem_t$	-0.748	-1.368	-1.6176	-4.968*	-4.989*	-4.921*	I(1)
$LOil_t$	0.494	-3.119**	-2.781	-5.721*	-5.903*	-6.118*	I(1)

*, ** et *** indiquent le niveau de signification de 1%, 5% et 10%, respectivement.

I, II, III signifient l'équation: sans constante, avec constante, avec constante et tendance respectivement

Note. Elaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Après avoir confirmé la non stationnarité des séries des variables endogènes : le produit intérieur brut ($LPIB_t$) et le taux de chômage ($LUnem_t$) ; elles sont intégrées d'ordre 1, ainsi que les autres variables ne sont pas intégrées d'ordre deux. Par conséquent on peut commencer la procédure du modèle de décalage distribué autorégressif non linéaire NARDL.

2.3. L'impact des chocs pétroliers positifs et négatifs sur le PIB

Le modèle asymétrique de NARDL sous la forme à correction d'erreur pour la variable dépendante $LPIB_t$ est représenté comme suit :¹

$$\begin{aligned} \Delta LPIB_t = & \alpha + \tau T + \rho LPIB_{t-1} + \lambda LIPC_{t-1} + \pi Ldep_{t-1} + \omega Lunem_{t-1} + \theta^+ LPosoil_{t-1} \\ & + \theta^- LNegoil_{t-1} + \sum_{j=1}^p \gamma_j \Delta LPIB_{t-j} + \sum_{j=0}^q \delta_j \Delta LIPC_{t-j} + \sum_{j=0}^q \varrho_j \Delta Ldep_{t-j} \\ & + \sum_{j=0}^q \varpi_j \Delta Lunem_{t-j} + \sum_{j=0}^q (\varphi_j^+ \Delta LPosoil_{t-j} + \varphi_j^- \Delta LNegoil_{t-j}) + \varepsilon_t \end{aligned}$$

¹ Pesran et al (2001) ; Op cit.

Tels que α représente la constante du modèle, T est la tendance où τ correspond à son coefficient, ρ le coefficient de la variable $LPIB_{t-1}$, λ, π, ω sont les coefficients des variables indépendantes $LIPC_{t-1}$, $Ldep_{t-1}$, $Lunem_{t-1}$; respectivement. θ^+ et θ^- sont les paramètres de retard distribués asymétriques. $\gamma_j, \delta_j, \varrho_j, \varpi_j, \varphi_j^+$ et φ_j^- sont les coefficients de court terme pour les variables différenciées. Par ailleurs, ε_t est l'erreur du modèle avec une moyenne nulle et une variance constante σ_ε^2 .

Le modèle asymétrique à long terme est construit sous la forme suivante :

$$LPIB_t = \beta^+ LPosoil_t + \beta^- LNegoil_t + \kappa LIPC_t + \vartheta Ldep_t + \varsigma Lunem_t + \tau T + \mu_t$$

Tels que β^+ représente le coefficient à long terme du choc pétrolier positif $LPosoil_t$, il est calculé comme suit :¹

$$\beta^+ = -\frac{\theta^+}{\rho}$$

La même chose pour le coefficient à long terme de $LNegoil_t$:

$$\beta^- = -\frac{\theta^-}{\rho}$$

κ, ϑ et ς sont les paramètres à long terme associés à : l'inflation, dépenses budgétaires et le chômage respectivement ; tels que:

$$\kappa = -\frac{\lambda}{\rho}$$

et

$$\vartheta = -\frac{\pi}{\rho}$$

et

$$\varsigma = -\frac{\omega}{\rho}$$

Comme dans toutes les études empiriques, les ordres de retard sont déterminés par les critères d'information d'Akaike.

¹ L. Charfeddine and K. Barkat, (2020);. Op cit. P 18.

2.3.1. Le test de cointégration

On doit vérifier si les variables sont cointégrées sinon les coefficients seraient fallacieux dans le cas où la relation de cointégration est absente. Pour tester la cointégration sous un modèle de NARDL, Shin et al (2014)¹ ont recommandé d'utiliser l'hypothèse nulle conjointe des variables de niveau (non différenciées) et de comparer les valeurs critiques des tests liés dans Pesaran et al (2001)². Alors si F calculée est supérieure à la valeur critique supérieure, alors il existe des preuves de cointégration. Sinon, aucune preuve de cointégration n'est trouvée.

Tableau 23. Les bornes inférieures et supérieures de Pesaran et al (2001)

Significativité	5%	2.5%	1%
Borne			
Borne supérieure	3.76	4.13	4.63
Borne inférieure	2.81	3.11	3.5

Source : Pesaran et al (2001) .Op cit.

Dans notre cas, la statistique F calculée est égale à 4.64, cette dernière est supérieure à la statistique tabulée (de la borne supérieure) qui est égale à 4.63 à un niveau de significativité de 1%. En conséquence, il existe des preuves solides de l'existence d'une relation de cointégration entre les variables de l'étude.

2.3.2. Discussion des résultats

Après avoir confirmé l'existence d'une relation de cointégration, on peut passer à l'estimation du modèle NARDL, le tableau 24 si dessous représente les résultats obtenus:

Tableau 24. Les résultats du modèle NARDL prenant le PIB comme étant la variable dépendante.

La forme ECM prenant(Δ LPIB_t) comme variable endogène			
Variables	Coefficient	Err. Stan.	Probabilité
Constante	4.161	0.668	0.000
Δ Ldep _t	0.503	0.068	0.000
Δ Lunem _t	0.147	0.075	0.057

¹ Shin et al (2014), Op cit.

² Pesaran et al (2001) .Op cit.

$\Delta L\text{Posoil}_t$	0.215	0.031	0.000
ECM(-1)	-0.420	0.068	0.000
R^2	0.772		
$\overline{R^2}$ ajusté	0.750		
Le modèle à long terme			
Tendance	0.128	0.050	0.014
$L\text{dep}_t$	0.512	0.186	0.009
$L\text{IPC}_t$	0.081	0.041	0.056
$L\text{unem}_t$	0.662	0.175	0.000
$L\text{Posoil}_t$	0.013	0.083	0.877
$L\text{Negoil}_t$	0.638	0.244	0.013
Tests d'asymétrie			
W_{CT}	23.778		0.000
W_{LT}	5.098		0.030

Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

D'après le tableau 24 ci-dessus on dit qu'une augmentation de 1% du choc pétrolier positif à long terme entraîne une hausse de 0.013% de l'activité économique (relation positive); et une baisse de 1% des prix de pétrole conduit à une diminution de 0.638% du PIB algérien (un signe positif prouve la même tendance du changement entre la variable indépendante et l'autre dépendante), ce résultat est statistiquement significatif à un taux de 5%. On constate que la réponse de l'activité économique est plus grande au changement du choc pétrolier négatif que celui du choc positif, remarquant que le coefficient de $L\text{Negoil}_t$ est supérieur en valeur absolue par rapport au coefficient de $L\text{Posoil}_t$ ($0.638 > 0.013$). Pour l'instant on estime l'existence d'une asymétrie où un choc négatif des prix de pétrole affecte le plus le PIB à long terme, mais on va affirmer ou infirmer cette hypothèse via le test d'asymétrie.

Les variables exogènes : dépenses publiques et l'indice de prix à la consommation influent positivement sur l'activité économique sur le long terme, ce résultat est significatif à 1%, mais le coefficient positif pour le taux de chômage on ne pas l'accepter économiquement, car une diminution du taux de chômage prouve une accélération de la croissance, normalement ce coefficient doit être négatif parce que le chômage et le PIB ayant une tendance opposée.

Les résultats à court terme montrent que les dépenses budgétaires ayant un effet positif significatif sur le produit intérieur brut à un taux de 1%. En revanche, pour les paramètres asymétriques seulement les augmentations des prix de pétrole qui ont un impact significatif sur le PIB. Nous constatons qu'une augmentation de 1% des cours pétroliers augmente le PIB par 0.215%.

2.3.3. Le test d'asymétrie

On a vu auparavant que les changements positif et négatif ayant tous les deux un effet positif à long terme sur la croissance économique, mais sont-ils vraiment (statistiquement) différents. Pour se faire on effectue un test d'asymétrie pour voir si les coefficients sont égaux ou non.

En adoptant le test de Wald afin de tester l'égalité de l'hypothèse suivante :¹

$$H_0: \beta^+ = \beta^-$$

Rappelons que β^+ et β^- sont les coefficients asymétriques de long terme, alors le présent test d'égalité cherche à détecter l'asymétrie à long terme, s'ils sont égaux donc on a des preuves de symétrie entre les variables (et vice versa).

Le tableau 24 ci-dessous montre que la statistique de Wald W_{LT} calculée est égale à 5.098 avec probabilité de 0.030 qu'elle est inférieure à 5%, donc on rejette l'hypothèse nulle de symétrie, et on accepte l'hypothèse alternative d'asymétrie. Par conséquent, l'activité économique réagit le plus aux chocs pétroliers négatifs que positifs à long terme.

Afin de tester l'asymétrie à court terme, l'hypothèse nulle peut prendre deux formes: ²

1) $H_0: \varphi_j^+ = \varphi_j^-$ Pour tout $j = 0, \dots, p^*$

2) $H_0: \sum_{j=0}^{p^*} \varphi_j^+ = \sum_{j=0}^{p^*} \varphi_j^-$

Le deuxième test s'appelle le test additif, le p^* représente le décalage optimal déterminé par les critères d'information. ³

¹ Pesran et al (2001) ; Op cit.

² L. Charfeddine and K. Barkat, (2020); Op cit, P 19.

³ L. Charfeddine and K. Barkat, (2020); Op cit, P 19.

La statistique de Wald dans le court terme W_{CT} calculée est égale à 23.778 correspond à la probabilité de 0.00, alors on constate que cette probabilité est inférieure à 0.01 donc on rejette l'hypothèse nulle de symétrie. Les effets des chocs pétroliers sur la croissance économique sont aussi asymétriques à court terme.

2.3.4. Résultats du multiplicateur non linéaire dynamique

Notre analyse de l'impact asymétrique à court et à long terme des prix du pétrole sur le PIB peut être complétée en analysant le modèle d'asymétrie obtenu à partir des multiplicateurs dynamiques. Sur le plan économique, les multiplicateurs mettent en évidence le comportement d'ajustement de l'équilibre initial (avant le choc) au nouvel équilibre (après le choc). Ils nous donnent également le temps de s'adapter au nouvel équilibre.¹

Les multiplicateurs dynamiques positifs et négatifs associés aux changements de $LPosoil_t$ et $LNegoil_t$ sont donnés respectivement par :

$$m_h^+ = \sum_{i=0}^h \frac{\partial LPIB_{t+i}}{\partial LPosoil_t}$$

$$m_h^- = \sum_{i=0}^h \frac{\partial LPIB_{t+i}}{\partial LNegoil_t}$$

Tel que $h = 0, 1, 2, \dots$ et si $h \rightarrow \infty$ alors $m_h^+ \rightarrow \beta^+$ et $m_h^- \rightarrow \beta^-$.

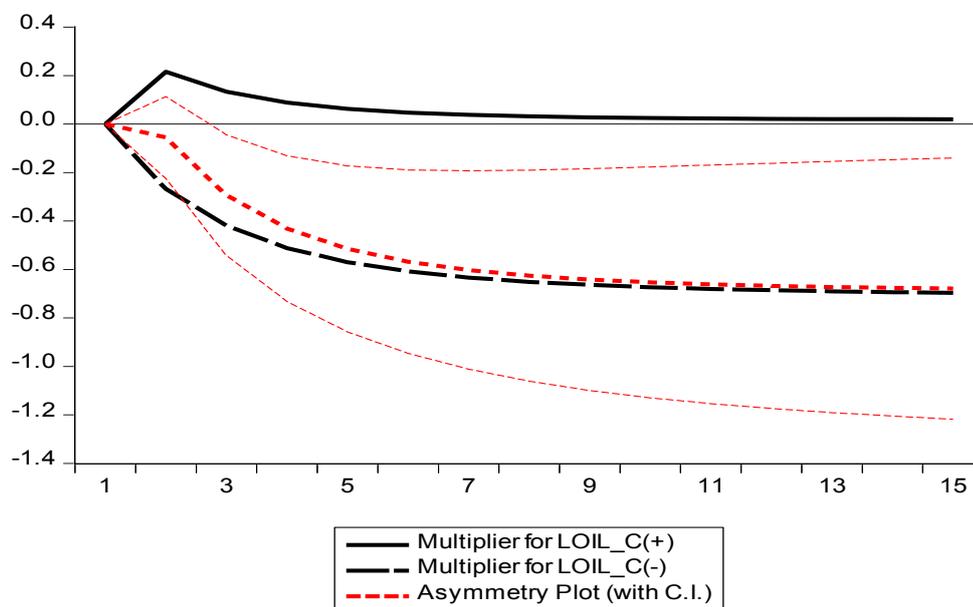
La figure 36 montre les multiplicateurs dynamiques pour 15 ans, dans lesquels la ligne rouge en pointillés lourds fait référence à la différence entre l'effet d'un choc positif de 1% et d'un choc négatif de 1%. Les fines lignes rouges en pointillés indiquent l'intervalle de confiance pour cette différence. La ligne noire continue indique le choc pétrolier positif (en haut) et la ligne noire en pointillés (discontinue) signifie le choc négatif (en bas). Ce graphique confirme également la preuve d'une dynamique asymétrique additive significative dans le court et le long terme.

Les résultats montrent une réaction forte et rapide aux changements négatifs des prix de pétrole jusqu'à deux ans; après cela, ça commence la convergence progressivement vers les coefficients à long terme. Cependant, la réaction aux changements positifs est lente et en

¹ L. Charfeddine and K. Barkat, (2020); Op cit, P 19.

ralentissement. Il convient de noter que les multiplicateurs mettent environ sept à huit ans pour converger vers les multiplicateurs à long terme.

Figure 36. Les effets cumulatifs des chocs pétroliers positif et négatif sur le PIB.



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

2.3.5. Tests diagnostiques du modèle

Avant de passer aux tests des résidus on constate que le coefficient de détermination R^2 et le coefficient de détermination ajusté \bar{R}^2 sont égaux à 0.772 et 0.750 respectivement (voir le tableau 24), ce qui prouve la puissance élevée des variables indépendantes (exogènes) pour expliquer les changements dans la variable dépendante (endogène).

Le tableau 25 ci-dessous affiche les résultats des tests : LM pour détecter l'autocorrélation des résidus, le test d'hétéroskédasticité conditionnelle autorégressive ARCH pour révéler si les erreurs sont hétéroskédastiques, et le test de normalité « Jarque Bera » afin de confirmer que tous les résidus du modèle suivent la loi Normale (loi gaussienne), et on a effectué aussi le test de Ramsey RESET pour voir s'il existe un problème de détermination dans le modèle.

Tableau 25. Résultats des tests pour les résidus estimés

Test	Statistique	Probabilité	Décision
Le test LM	$\chi^2_{SC} = 0.282(1)$	0.3555	Absence d'autocorrélation
ARCH	$\chi^2_{FF} = 0.5633(1)$	0.5736	Homoscédasticité
Test de normalité	$JB = 1.142$	0.564	Distribution normale
Test de RESET	$F = 2.012$	0.1651	Le modèle est correctement défini

Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

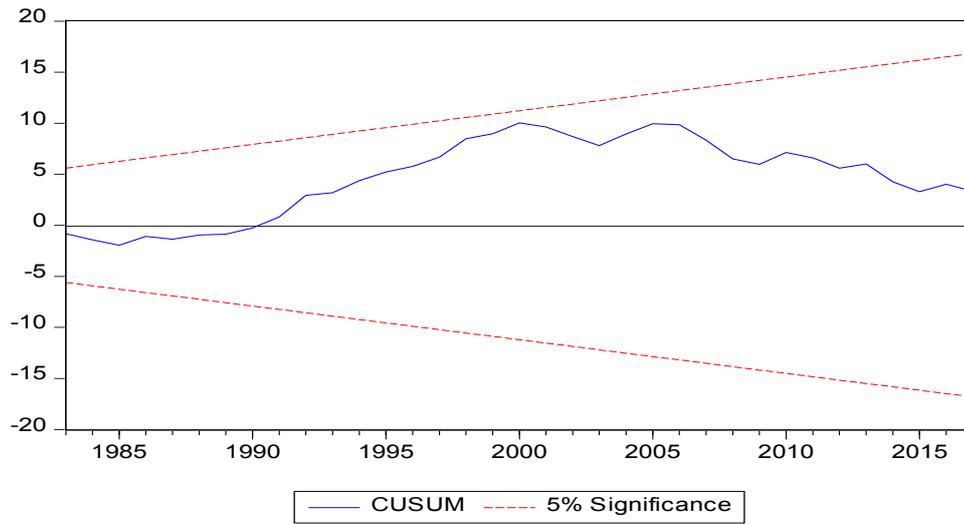
D'après le tableau 25 ci-dessus, le test LM basé sur l'hypothèse nulle "l'absence d'autocorrélation entre les résidus". Le résultat a été estimé à l'aide de la statistique χ^2_{SC} , et elle est inférieure à la valeur tabulée correspondante au modèle estimé. Ce qui signifie l'acceptation de l'hypothèse nulle, c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'autocorrélation entre les erreurs de l'estimation.

De même, l'hétéroskédasticité conditionnelle autorégressive ARCH(1) montre que les résidus ont une variance constante dans le temps. De plus, le test de Jarque-Bera indique également que l'hypothèse nulle selon laquelle "les résidus sont distribués suivant la loi Normale" n'a pas été rejetée. Comme la valeur de probabilité 0.564 (supérieure aux valeurs critiques au niveau de 1%, 5% et 10%) et donc l'erreur ayant une tendance à suivre une distribution gaussienne.

Le test de diagnostic a été effectué à l'aide du test de Ramsey, et les résultats du test de Ramsey RESET indiquent le rejet de l'hypothèse "l'existence d'un problème d'identification du modèle", et à partir de là, le modèle prend la forme fonctionnelle appropriée et contient les variables qui conviennent.

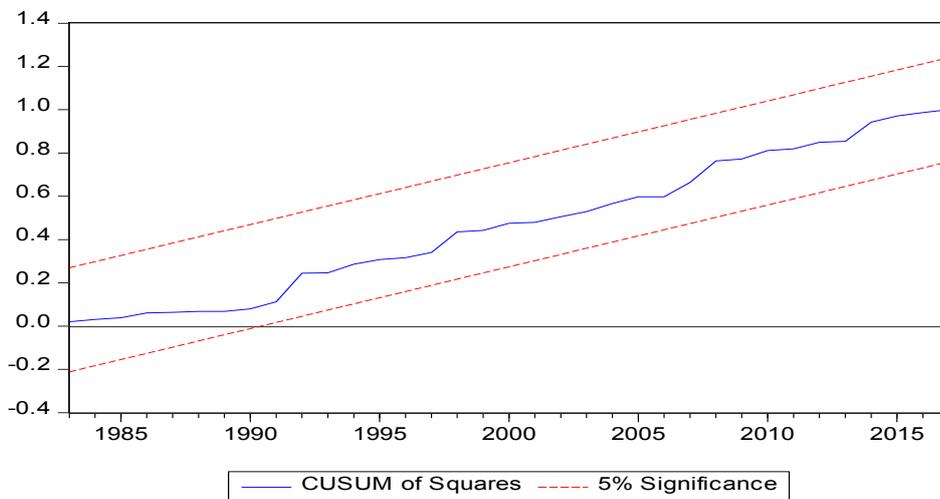
Les deux figures 37 et 38 révèlent la stabilité du modèle, cette dernière est testée en effectuant les tests CUSUM et CUSUM des carrés, par conséquent d'après les graphiques ; il est clair que les coefficients de l'équation sont stables, car le modèle estimé se situe dans la limite de signification de 5% pour les deux types de tests, alors notre modèle est correctement spécifié.

Figure 37. Le graphique du test CUSUM pour le modèle de PIB.



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Figure 38. Le graphique du test CUSUM des carrés pour le modèle de la croissance économique.



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

2.4. L'impact des chocs pétroliers positifs et négatifs sur le chômage

Pesaran, Shin et Smith (2001)¹ et Shin et al. (2011)² proposent la forme à correction d'erreur (ECM) du modèle NARDL, sachant que la variable dépendante est le taux de chômage alors on représente l'équation suivante :

¹ Pesaran et al (2001) ; Op cit.

² Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2011). Op cit.

$$\begin{aligned} \Delta LUnem_t = & \alpha_0 + \eta LUnem_{t-1} + \omega LDep_{t-1} + \zeta LIPC_{t-1} + \upsilon LPIB_{t-1} + \vartheta^+ LPosoil_{t-1} \\ & + \vartheta^- LNegoil_{t-1} + \sum_{j=1}^h \psi_j \Delta LUnem_{t-j} + \sum_{j=0}^m \tau_j \Delta LDep_{t-j} + \sum_{j=0}^m \xi_j \Delta LIPC_{t-j} \\ & + \sum_{j=0}^m \Gamma_j \Delta LPIB_{t-j} + \sum_{j=0}^m (\phi_j^+ \Delta LPosoil_{t-j} + \phi_j^- \Delta LNegoil_{t-j}) + \mu_t \end{aligned}$$

Tels que $\Delta LUnem_t$ est la variable endogène du modèle représentant le taux de chômage différencié, α_0 étant la constante du modèle NARDL, η le coefficient qui correspond à la variable $LUnem_{t-1}$ et les paramètres: ω, ζ, υ sont les coefficients des variables explicatives : dépenses publiques, l'inflation et le PIB. ϑ^+ et ϑ^- sont les paramètres de retard distribués asymétriques. $\psi_j, \tau_j, \xi_j, \Gamma_j, \phi_j^+$ et ϕ_j^- sont les coefficients de court terme pour $\Delta LUnem_{t-j}, \Delta LDep_{t-j}, \Delta LIPC_{t-j}, \Delta LPIB_{t-j}, \Delta LPosoil_{t-j}$ et $\Delta LNegoil_{t-j}$, respectivement. En outre, μ_t est l'erreur du modèle avec une moyenne nulle et une variance constante dans le temps σ_μ^2 .

Le modèle asymétrique à long terme qui contient une constante c est sous la forme suivante :

$$Lunem_t = \beta_1^+ LPosoil_t + \beta_2^- LNegoil_t + \kappa' LIPC_{t-1} + \lambda' Ldep_{t-1} + \zeta' LPIB_t + c + \mu_t$$

Où β_1^+ et β_2^- représentent les coefficients à long terme des chocs pétroliers positif et négatif respectivement, tels que $\beta_1^+ = -\vartheta^+ / \eta$ et $\beta_2^- = -\vartheta^- / \eta$. Et la même chose pour le reste des paramètres on les défini par la division du négatif du coefficient de long terme de la forme ECM (correspondant aux variables explicatives) sur η .

2.4.1. Test de cointegration

Le tableau 26 représente les valeurs critiques tabulées appropriées à ce modèle d'après Pesaran et al (2001)¹ :

Tableau 26. Les bornes inférieures et supérieures de Pesaran et al (2001)

Significativité	5%	2.5%	1%
Borne supérieure	3.38	3.73	4.15
Borne inférieure	2.39	2.7	3.06

Source. Pesaran et al (2001). Op cit.

¹ Pesran et al (2001) ; Op cit.

La statistique F calculée est égale à 4.25, elle est supérieure à la statistique tabulée (de la borne supérieure) qui est égale à 4.15 à un niveau de significativité de 1%. Alors, il existe une relation de cointégration entre les variables de cette étude.

2.4.2. Discussion des résultats

Le tableau 27 montre les résultats de l'estimation du modèle NARDL :

Tableau 27. Les résultats du modèle NARDL prenant le taux de chômage comme étant la variable dépendante.

La forme ECM prenant(Δ Lunem_t) comme variable endogène			
Variables	Coefficient	Err. Stan.	Probabilité
Δ Lunem _{t-1}	0.256	0.134	0.066
Δ Lunem _{t-2}	0.347	0.118	0.006
Δ Lunem _{t-3}	0.205	0.117	0.090
Δ Ldep _t	0.364	0.095	0.000
Δ LPosoil _t	-0.119	0.056	0.043
Δ LNegoil _t	-0.105	0.066	0.123
ECM(-1)	-0.389	0.065	0.000
R^2	0.62		
$\overline{R^2}$ ajusté	0.54		
Le modèle à long terme			
Constante	-4.931***		
LPIB _t	0.368		
Ldep _t	-4.45E-05		
LIPC _t	-0.034		
LPosoil _t	-0.611*		
LNegoil _t	-0.149		
Tests d'asymétrie			
W_{CT}	0.604		0.443
W_{LT}	5.935		0.021

*, ** et *** indiquent le niveau de signification de 1%, 5%et 10%, respectivement.

Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

A court terme, on constate que les dépenses publiques conduisent à augmenter le taux de chômage donc il s'agit d'un effet négatif avec un signe positif significatif à 1%, ici on peut dire que l'impact des dépenses n'apparaît pas directement sur le court terme. En revanche les coefficients des chocs pétroliers ayant un signe négatif, dans ce cas l'augmentation des prix de pétrole entraîne la baisse du taux de chômage et la diminution des cours pétrolier provoque la hausse du chômage.

En ce qui concerne le long terme, les chocs négatifs et positifs ayant la même tendance comparant avec le court terme, quantitativement on dit qu'une hausse de 1% des prix de pétrole conduit le taux de chômage à diminuer de 0.61% et une baisse des cours pétrolier de 1% fait augmenter le taux de chômage avec 0.14%. Ici on remarque que la réaction du chômage devant un choc pétrolier positif est plus grande par rapport à un choc négatif, à travers le test d'asymétrie on verra si cette constatation est juste.

Toujours durant le long terme, les variables exogènes : dépenses budgétaires et l'inflation conduisent à diminuer le chômage (les coefficients négatifs prouvent la tendance opposée). Cependant d'après les résultats du tableau ci-dessus le PIB affecte le chômage négativement, c'est à dire le coefficient du long terme est supérieur à zéro (une hausse du chômage) mais cet impact n'est pas significatif statistiquement.

2.4.3. Le test d'asymétrie

L'asymétrie est détectée en effectuant un test de Wald, selon le tableau 27 la statistique de Wald à court terme W_{CT} est égale à 0.604 correspond à la probabilité 0.443 qu'elle est supérieure à 5% donc on accepte l'hypothèse nulle de symétrie et on refuse l'hypothèse alternative d'asymétrie, dans ce cas on dit que le chômage réagit de la même façon à l'égard des chocs pétrolier négatifs et positifs dans le court terme.

Concernant le long terme, la probabilité qui correspond à W_{LT} est égale à 0.021 elle est inférieure à 5%, alors on rejette l'hypothèse nulle de symétrie et on accepte l'hypothèse alternative d'asymétrie, donc les coefficients qui correspondent aux chocs pétroliers ne sont pas égaux à long terme. Par conséquent on confirme les résultats aboutis précédemment qui ont supposé que le taux de chômage est plus sensible aux augmentations des prix de pétrole par rapport aux diminutions, autrement dit, en Algérie l'impact d'un choc pétrolier positif sur la baisse du taux de chômage est plus large que l'effet d'un choc négatif sur la hausse du chômage.

2.4.4. Résultats du multiplicateur non linéaire dynamique

Les multiplicateurs dynamiques positifs et négatifs associés aux changements de $LPosoil_t$ et $LNegoil_t$ sont donnés respectivement par :

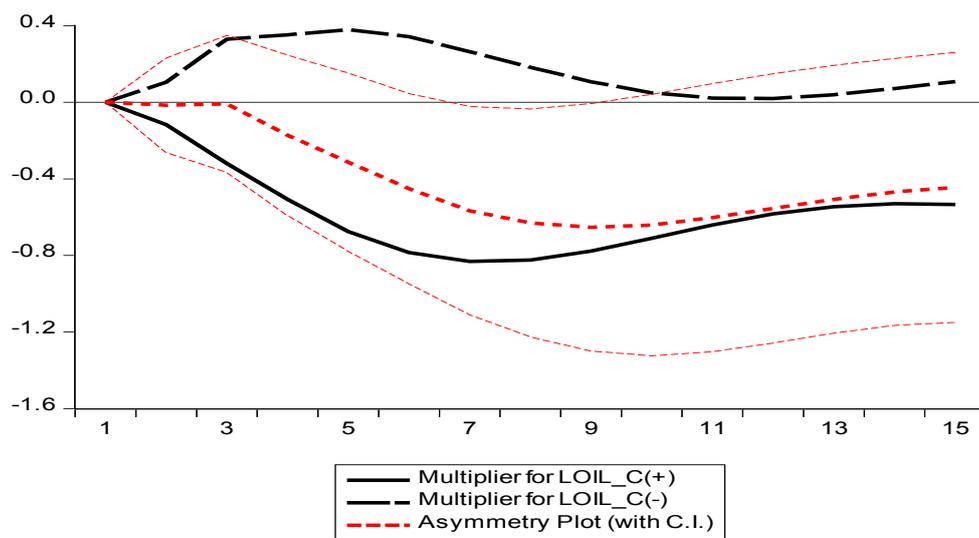
$$m_h^+ = \sum_{i=0}^h \frac{\partial LUnem_{t+i}}{\partial LPosoil_t}$$

$$m_h^- = \sum_{i=0}^h \frac{\partial LUnem_{t+i}}{\partial LNegoil_t}$$

La figure 39 montre les multiplicateurs non linéaires dynamiques pour les changements positifs (tracés avec une ligne noire continue) et négatifs (affichés avec une ligne noire discontinue) ainsi que la différence entre l'effet d'un choc positif de 1% et d'un choc négatif de 1% (mentionnée avec une ligne rouge en pointillés).

Il est clair que l'effet est symétrique aux trois premières années. Néanmoins, à partir de la troisième année on remarque une réaction forte et rapide (sur les quatre années suivantes) aux variations positives des prix du pétrole. En termes de convergence vers les valeurs des coefficients à long terme, les multiplicateurs dynamiques ont pris entre treize et quatorze ans.

Figure 39. Les effets cumulatifs des chocs pétroliers positif et négatif sur le taux de chômage.



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

2.4.5. Tests diagnostiques du modèle :

Le tableau 27 ci-dessus montre que le taux de détermination R^2 étant environ de 0.62, on peut accepter cette valeur disant que les variables exogènes (dépendantes) expliquent la variable endogène (indépendante) à un pourcentage de 62%. Par ailleurs, le tableau 28 ci-dessous montre que le test LM de corrélation en série révèle l'absence d'autocorrélation dans les résidus il est clair que la probabilité 0.63 est supérieure aux taux de significativités. De même pour l'hétéroskédasticité conditionnelle autorégressive ; la probabilité de ARCH(1) est supérieure à 5% donc il s'agit d'une variance des erreurs constantes. De plus, les résidus de notre modèle suivent une loi normale selon les résultats du test de Jarque-Bera. Les résultats du test de Ramsey RESET signifient que le modèle est correctement spécifié avec les variables qui conviennent.

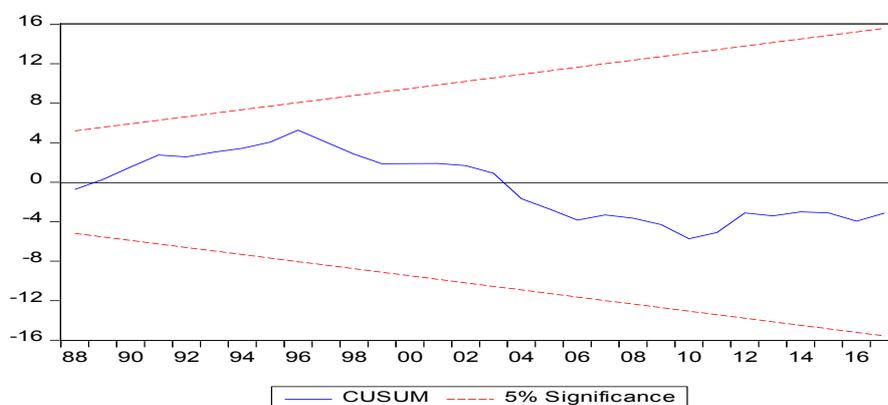
Tableau 28. Résultats des tests pour les résidus estimés

Test	Statistique	Probabilité	Décision
Le test LM	$\chi^2_{SC} = 0.5521(1)$	0.6315	Absence d'autocorrélation
ARCH	$\chi^2_{FF} = 0.3413(1)$	0.3532	Homoscédasticité
Test de normalité	$JB = 0.135$	0.934	Distribution normale
Test de RESET	$F = 0.4664$	0.500	Le modèle est correctement défini

Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

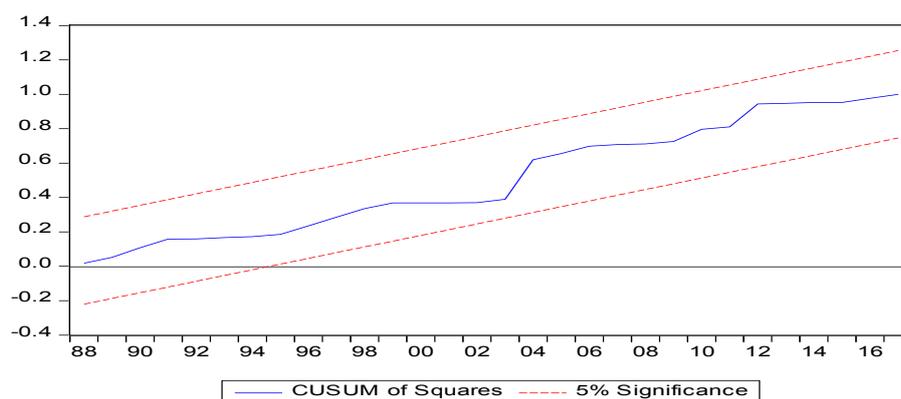
Les graphiques des tests de CUSUM et CUSUM des carrées affichés dans les figures 40 et 41 ci-dessous affirment la stabilité du modèle à un taux de significativité de 5%.

Figure 40. Le graphique du test CUSUM pour le modèle de taux de chômage.



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Figure 41. Le graphique du test CUSUM des carrés pour le modèle de taux de chômage.



Source. Élaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

2.5. Analyse des résultats

Pour le modèle du PIB on a conclu qu'une diminution des prix de pétrole conduit à un ralentissement de l'activité économique et cet effet est plus grand comparant avec l'impact du choc pétrolier positif à long terme donc les fluctuations du PIB sont plus sensibles aux chocs négatifs. En revanche, l'effet asymétrique est clair dans le court terme c'est juste que l'effet du choc positif est le plus dominant, alors les résultats du long terme pour le modèle NARDL sont les mêmes que celui du SVAR et la réaction du PIB pendant le court terme est contrairement aux résultats obtenus lorsqu'on a appliqué le modèle SVAR, alors les fonctions de réponses impulsionnelles (IRF) pour les deux mesures de Mork (1989)¹ ou de Lee et al. (1995)², ont montré que le choc négatif qui influe le plus sur la croissance économique. Sur le plan économique, ce résultat est intuitif, car suite à un choc négatif, l'impact immédiat est généralement plus fort que le choc positif.

Ces résultats indiquent l'absence de la résilience de l'économie algérienne aux chocs négatifs des prix du pétrole, qui peut être considéré comme une validation de l'hypothèse de la malédiction des ressources pour le cas d'Algérie. A cause d'une faible diversification économique, l'économie du pays n'a pas pu absorber les chocs extérieurs.

L'estimation du NARDL montre que les dépenses publiques ayant un impact positif significatif sur le PIB, que ce soit pour le court ou le long terme, alors l'Algérie comme la plupart des pays exportateurs de pétrole, les ressources des hydrocarbures influencent l'économie à travers les revenus pétroliers qui déterminent le niveau des dépenses

¹ Mork (1989) ; Op cit.

² Lee et al. (1995), Op cit.

budgétaires, sachant que ces revenus augmentent lorsque les prix de pétrole s'accroissent, les dépenses sont considérées comme le moteur de la croissance de ces économies rentières. En conséquence, si les pays exportateurs de pétrole (notamment pour le cas d'Algérie) sont en mesure d'atténuer l'impact de la baisse des prix du pétrole sur les revenus des hydrocarbures grâce à une augmentation de la quantité des exportations d'énergie, alors l'impact net des prix du pétrole ne sera que très limité.¹

Concernant le deuxième modèle NARDL où le taux chômage était pris comme étant une variable endogène, les résultats du test d'asymétrie affirment que les effets des chocs pétroliers négatif et positif sont asymétriques et non linéaires sur le chômage à long terme, alors une augmentation des cours de pétrole conduit à la baisse du taux de chômage, en outre on considère que cet impact est plus large comparant avec le cas où lorsque une diminution des prix de pétrole entraîne la hausse du taux de chômage. Tandis que ces résultats sont similaires aux conclusions déduites quand on a appliqué le modèle SVAR, la tendance était la même (en termes économique le choc pétrolier négatif et positif affectent le chômage négativement et positivement respectivement), les fonctions de réponses impulsionnelles (IRF) ont montré que le taux de chômage est plus sensible aux augmentations des cours pétroliers en appliquant la mesure de Mork (1989), cependant le sens d'asymétrie n'était pas claire (présent) lorsque on a utilisé la méthode de Lee et al. (1996) dans le calcul des chocs, ce qui confirme l'existence d'une symétrie dans le court terme d'après les résultats du test de Wald.

D'après les résultats du NARDL on a constaté qu'à court terme l'effet positif des dépenses publiques sur le chômage n'apparaît pas directement car le signe correspondant à la variable indépendante est positif et significatif, alors ça demande un temps pour que les dépenses peuvent entraîner une diminution du taux de chômage. Bien que ce ne soit pas le cas pour le long terme ; les dépenses budgétaires provoquent la baisse du taux de chômage. D'ailleurs, on a choisi cette variable (dépenses) pour expliquer le chômage car elle constitue la variable intermédiaire de la transmission des revenus d'hydrocarbures notamment pour le facteur travail, alors on peut dire que sans les dépenses publiques qui sont tributaires des prix du pétrole, qui demeurent le moteur principal de la création d'emplois, les taux de chômage seraient largement supérieurs. Malheureusement, en Algérie les modèles de croissance proposés par les pouvoirs publics pour lutter contre le chômage dépendent en

¹ L. Charfeddine and K. Barkat, (2020); Op cit, P 32.

premier ordre d'une politique budgétaire, bien que le traitement du chômage en Algérie n'a pas un cadre purement économique mais fondamentalement social (publique), en outre, dans notre pays on trouve pas une politique d'emploi pour geler le problème de chômage mais il s'agit d'une politique de gestion du chômage qu'elle est financée principalement par les dépenses budgétaires et ces derniers comme on a prouvé dans la présente thèse (théoriquement et statistiquement) sont fortement dépendent des prix de pétrole, donc la structure et l'origine des fond d'emploi nous oblige à intégrer les dépenses dans notre modèle comme étant une variable exogène.

D'une manière générale, un choc pétrolier négatif entraîne le déclin de produit intérieur brut en Algérie. Tandis que les booms pétroliers ou les chocs pétroliers positifs jouent un rôle limité sur la stimulation de la croissance économique à cause de la malédiction des ressources naturelles qui entravent les effets positifs de la hausse des prix de pétrole¹ dans un pays rentier tel que l'Algérie. Cependant l'impact d'un choc positif sur le taux de chômage reflète l'urgence de diversifier les structures économiques du pays. À partir de là, une compréhension de la nature de la tendance des chocs des prix du pétrole est cruciale pour les décideurs, en particulier dans les pays exportateurs de pétrole. Les résultats de cette étude sont conformes à la proposition théorique de nombreuses études récentes, où tout choc négatif (positif) des prix du pétrole contribuera à augmenter (abaisser) les taux de chômage et à ralentir (augmenter) l'activité économique.

Conclusion

Cette section examine la relation asymétrique entre les chocs pétroliers et les agrégats macroéconomiques en Algérie. En utilisant les modèles SVAR et NARDL.

D'abord, l'application du premier modèle nous a permis de conclure que les chocs négatifs affectent plus l'activité économique, ceci explique que la chute des prix du pétrole entrave sérieusement la croissance économique avec une persistance élevée, en revanche les booms pétroliers jouent un rôle limité dans la stimulation de la croissance économique. Ceci est considéré comme un symptôme du syndrome hollandais. En revanche, les fonctions de réponses impulsionnelles montrent qu'un choc pétrolier positif/négatif influe sur les dépenses publiques et sur le chômage positivement/négativement, respectivement, dans ce cas on considère qu'une hausse des prix de pétrole fait augmenter les recettes d'exportation d'hydrocarbures qui vont représenter un canal par lequel l'état assure la majorité de ces

¹ Mehrara, M., (2008). Op cit.

dépenses publiques. D'après la mesure de Lee et al, l'inflation est affectée le plus par un choc pétrolier négatif, une diminution des prix du pétrole pourra entrainer des déficits budgétaires en raison d'une baisse des revenus pétroliers ceci conduit à injecter une somme considérable de liquidité dans l'économie.

Enfin, l'application du modèle NARDL montre que le PIB est plus sensible aux diminutions des prix de pétrole ce qui provoque un ralentissement de l'activité économique à long terme, tandis qu'un choc pétrolier positif affecte le plus le taux de chômage. Ce qui confirme les résultats l'approche SVAR.

Conclusion du chapitre I

Le pétrole occupe une place importante et stratégique dans la structure économique des pays producteurs et exportateurs de cette ressource, notamment pour ceux qui le considèrent comme étant le principal moteur de leur développement économique. En outre, les fluctuations des prix de pétrole peuvent avoir un impact significatif qui affecte la stabilité de ces économies.

Dans cet ordre d'idées, le premier chapitre de la seconde partie s'est intéressé à étudier l'influence des chocs des prix du pétrole sur la situation macroéconomique en Algérie. A l'aide des modélisations économétriques non linéaires.

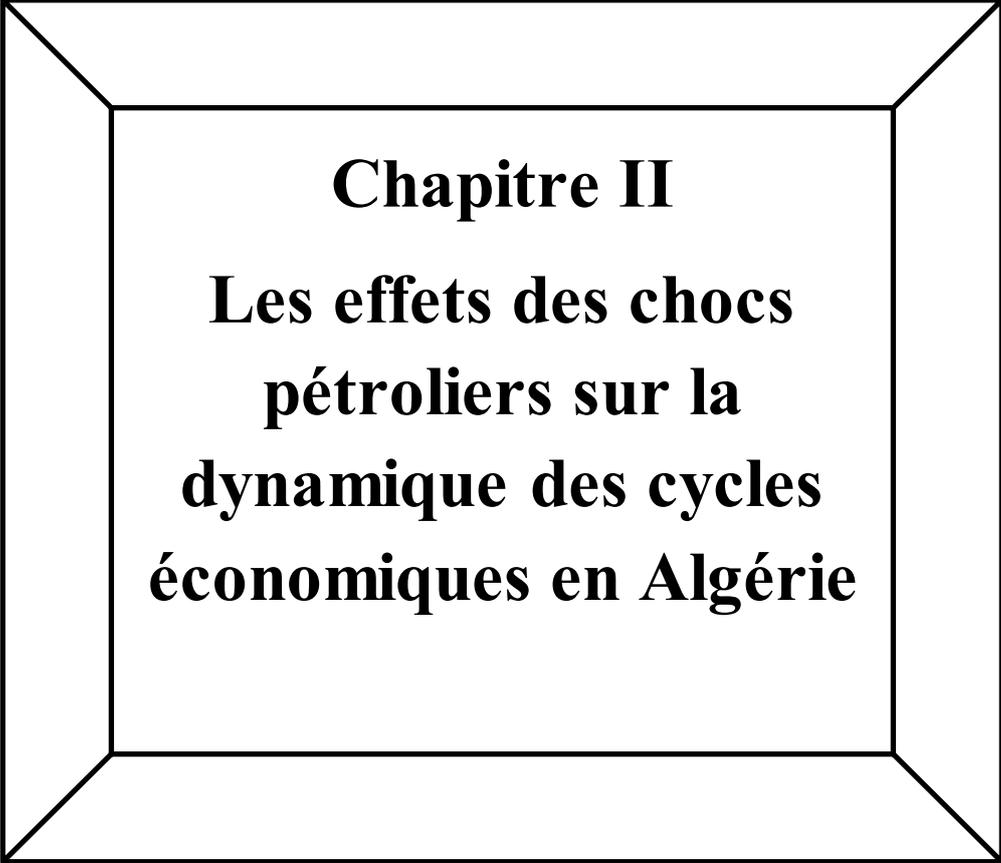
D'abord, on retient que les effets d'une augmentation ou une diminution des prix de pétrole est différente dans un pays importateur comparant avec un pays exportateur du pétrole, la plus part des recherches confirment qu'un choc pétrolier positif résulte le retour de l'activité économique dans les économies industrialisées, tandis que ce choc peut rafraîchir la situation économique des pays rentiers, dans cette optique, le problème se trouve lorsqu'il s'agit d'un choc pétrolier négatif, les indicateurs macroéconomiques se réagissent négativement à ce contre-choc. Pour prouver (ou infirmer) ces résultats les études les plus récentes utilisent des méthodes quantitatives linéaire (tels que : VAR, VECM, ARDL...) ou bien non linéaire.

En s'appuyant sur une revue de littérature abondante, on a choisi le traitement de nos données via deux modèles : SVAR et NARDL, vue leur caractéristique non linéaire d'étudier la réaction asymétrique des variables économiques face à un choc positif et/ou négatif.

L'application de ces approches nous permet de conclure que pour le cas d'Algérie, les effets des chocs pétroliers sont asymétriques où une diminution des prix pétroliers provoque le déclin de la croissance économique. Bien qu'une augmentation des cours pétroliers ayant un impact restreint sur le développement économique en raison de la malédiction des ressources naturelles, cette dernière est considérée comme un obstacle en face des profits tirés des hydrocarbures.

En effet, l'impact d'un choc positif sur le taux de chômage, confirme que la hausse des cours pétroliers fait augmenter les recettes pétrolières ce qui va alimenter l'économie du pays via les dépenses, où elles sont considérées comme le canal de transmission d'une

évolution des prix de pétrole. Ceci est une preuve que la relance des agrégats macroéconomiques est relativement liée à la relance des prix de pétrole, une telle dépendance est constituée comme un état d'alarme pour diversifier la structure économique du pays.



Chapitre II

**Les effets des chocs
pétroliers sur la
dynamique des cycles
économiques en Algérie**

Introduction du chapitre II

Le cycle peut décrire un processus qui se déplace séquentiellement entre une série de phases clairement déterminées de façon récurrente ou périodique (cyclique). Les économistes du XIXe et du début du XXe siècle étaient convaincus de voir un tel modèle dans le niveau global de l'activité économique et ont cherché avec enthousiasme à caractériser les régularités observées de ce que l'on appelle «le cycle économique». En effet, ces cycles sont à la base des modèles qui décrivent les fluctuations économiques dans le temps. Alors, lorsqu'on veut étudier la transition cyclique dans un pays rentier (notamment une économie pétrolière), mettant en lumière l'impact des volatilités des prix du pétrole sur la tendance de la croissance, sachant que le développement économique dans les pays exportateurs du pétrole est fortement lié aux augmentations de ces prix.

Le présent chapitre est scindé en trois sections, la première présentera les ancrages théoriques et empiriques des cycles économiques, ainsi que leurs relations avec les volatilités des prix de pétrole, en mettant l'accent sur les méthodes économétriques utilisées.

La seconde section expliquera l'approche de Markov Switching (MS), généralement les applications des modèles à changements de régimes markoviens étudient les modélisations de cycles conjoncturels, en terme économique le modèle MS peut distinguer entre les périodes expansionniste et celles des récessions dans le cycle économique d'un pays déterminé.

La troisième section portera sur l'étude économétrique dans le but d'analyser la dynamique des transitions du cycle économique algérien. Sachant que l'Algérie est un pays rentier où sa croissance économique dépend de la relance des prix de pétrole (d'après les résultats du chapitre précédent), dans ce cadre nous allons découvrir si les chocs pétroliers influent sur la survie d'une phase en plein essor ou d'une période de dépression.

Section 01. Revue de littérature sur les cycles économiques.

Cette section illustre quelques études théoriques et empiriques concernant l'effet des prix de pétrole sur les cycles économiques soulignant sur la réaction de la croissance ou l'activité économique aux fluctuations des cours pétroliers, vue que généralement les cycles sont déterminés par le PIB réel ou le revenu réel. On a distingué les recherches qui étudient cette problématique au niveau des pays industrialisés et consommateurs de pétrole et autres dans les économies exportatrices de cette ressource énergétique, cette division revient essentiellement aux influences différentes des chocs pétroliers sur les cycles dans ces deux groupes de pays.

1. Les études dans les pays industrialisés et consommateurs du pétrole

De nombreuses études sont disponibles pour expliquer théoriquement et empiriquement la relation entre les variations des prix de pétrole et les cycles économiques. Après le choc pétrolier de 1973, les recherches qui analysent l'effet des fluctuations des cours pétroliers sur le niveau d'activité économique sont abondantes (voir Brown et Yucel (2002)¹ et Brown et al. (2002)²). Les deux premiers auteurs qui estiment l'impact de la hausse des prix du pétrole sur le revenu réel aux États-Unis et dans d'autres économies développées sont Darby (1982)³ et Hamilton (1983)⁴. Selon Darby les tests de signification des variables des prix du pétrole sur le revenu réel et les expériences de simulation, n'ont pas prouvé une relation statistiquement significative entre les variations des prix du pétrole et le revenu réel, bien que Hamilton, à l'aide des données offertes après la Seconde Guerre mondiale, a trouvé une relation significative entre les volatilités des prix du pétrole et la croissance du PIB réel où l'augmentation des prix du pétrole a été parmi des principales causes du récession économique dans les Etats-Unis (voir page 149).

L'échec de l'effondrement des prix du pétrole en 1986 pour produire un boom économique a conduit plusieurs auteurs à émettre l'hypothèse d'une relation asymétrique entre les volatilités des prix du pétrole et les cycles économiques. En outre, si les hausses

¹ Brown, S.P.A., Yucel, M.K., (2002). "Energy prices and aggregate economic activity: an interpretative survey". *Quarterly Review of Economics and Finance* 42, 193–208.

² Brown, S.P.A., Yucel, M.K., Thompson, J., (2002). "Business cycles: the role of energy Prices". Research Department Working Paper 0304. Federal Reserve Bank of Dallas.

³ Darby, M.R.(1982). "The price of oil and world inflation and recession". *American Economic Review* 72, 738–751.

⁴ Hamilton, J.D., (1983). *Op cit.*

des prix du pétrole ont des effets clairement négatifs sur les pays industrialisés, l'impact de la baisse des prix du pétrole n'est pas toujours positif, en effet, il peut créer des phases de dépressions économiques en raison d'un ralentissement de la production. Dans cette optique, Mork (1989)¹ a pris le PIB réel des Etats-Unis comme étant une variable endogène et il a testé l'hypothèse de symétrie sur les données américaines en permettant de révéler les effets des augmentations et des diminutions réelles des prix du pétrole en se basant sur l'étude de Hamilton (1983)², Mork a supposé une étendue pour cette étude afin d'inclure le contre choc de 1986 ce qui en résulte un effondrement de la relation cours de pétrole-macroéconomie. Les résultats ont montré que les coefficients d'augmentation des prix du pétrole sont négatifs et très importants cependant les coefficients de baisse des prix sont généralement positifs, mais faibles et non statistiquement significatifs. Ensuite dans une extension de cette analyse à d'autres pays développés, Mork et al. (1994)³ constatent que tous les pays étudiés, à l'exception de la Norvège, connaissent une relation négative entre la hausse des prix du pétrole et la croissance du PIB.

Hamilton (1996)⁴ a proposé le concept de « l'augmentation nette du prix du pétrole » (*Net Oil Price Increase NOPI*), qui est défini comme la différence positive entre le niveau actuel du prix du pétrole et le prix maximum du pétrole par rapport aux quatre trimestres précédents, la spécification de cette variable était introduit dans un modèle VAR pour l'économie américaine, les résultats ont rétabli la relation significative entre les prix du pétrole et le PIB réel des Etats-Unis.

Toutefois, il existe plusieurs études qui ont accusé la politique monétaire américaine d'être responsable de la réponse asymétrique de l'activité économique globale à la suite d'un choc pétrolier, illustrons ces deux travaux :

Bohi (1991)⁵ a affirmé que la politique monétaire restrictive menée par les banques centrales des quatre pays considérés dans l'étude (Allemagne, Japon, Royaume-Uni et États-Unis) explique en grande partie la baisse de l'activité économique globale au cours des années qui suivent la hausse des prix du pétrole. En particulier, il ne trouve aucun effet statistiquement significatif des chocs des prix du pétrole sur le cycle économique des quatre pays.

¹ Mork, K.A., (1989). Op cit.

² Hamilton, J.D., (1983). Op cit

³ Mork, K.A., Olsen, O., Mysen, H.T., (1994). "Macroeconomic responses to oil price increases and decreases in seven OECD countries". *Energy Journal* 15, 19–35.

⁴ Hamilton, J.D., (1996). Op cit.

⁵ Bohi, D.R., (1991). "On the macroeconomic effects of energy price shocks". *Resources and Energy* 13, 145–162.

Les résultats de Bohi (1991) ont été confirmés par Bernanke, Gertler et Watson (BGW) (1997)¹. En utilisant un modèle VAR, BGW ont conclu que, si la réserve fédérale n'avait pas augmenté ses taux d'intérêt après un choc pétrolier, les périodes de ralentissements économiques qui ont frappé les États-Unis auraient pu être largement évités.

Par ailleurs, les analyses de Hamilton et Herrera (2004)², Brown et Yucel (1999)³ et Balke, Brown et Yucel (2002)⁴ rejettent ces conclusions. Leurs résultats sont cohérents avec l'hypothèse selon laquelle la politique monétaire contre-inflationniste n'est que partiellement responsable des effets réels des chocs des prix du pétrole qui ont frappé les États-Unis au cours des quarante dernières années.

Chauvet (2011)⁵ a fait une analyse de cycle économique en fonction du temps aux États-Unis, en utilisant le modèle de commutation de facteur dynamique de Markov (*Dynamic Factor Markov Switching DFMS*), cette approche est utilisée pour déterminer la date du cycle économique et évaluer les conditions économiques américaines de la période 1959-2011. Généralement, les récessions sont à court terme et en moyenne un an, tandis que les booms sont plus longs et en moyenne cinq ans.

L'analyse des effets des chocs pétroliers sur la croissance et les cycles économiques a été étendue aux pays autres que les États-Unis, par exemple : Raymond et Rich (1997)⁶, Clements et Krolzig (2002)⁷ et Holmes et Wang (2003)⁸ ont utilisé le modèle de Markov Switching (MS) afin d'évaluer l'impact des chocs pétroliers sur les cycles économiques aux États-Unis et au Royaume-Uni. Aussi, Huang et al. (2005)⁹ ont appliqué l'approche du modèle à seuil multivarié pour étudier l'influence des variations des prix du pétrole et leur volatilité sur l'activité économique.

¹ Bernanke, B.S., Gertler, M., Watson, M., (1997). "Systematic monetary policy and the effects of oil price shocks". *Brookings Papers on Economic Activity* 1, 91–142.

² Hamilton, J.D., Herrera, A.M., (2004). "Oil shocks and aggregate macroeconomic behavior: the role of monetary policy: comment". *Journal of Money, Credit and Banking* 36 (2), 265–286.

³ Brown, S.P.A., Yucel, M.K., (1999). "Oil prices and U.S. aggregate economic activity: a question of neutrality". *Federal Reserve Bank of Dallas Economic and Financial Review (Second Quarter)*, pp. 16–23.

⁴ Balke, N.S., Brown, S.P.A., Yucel, M.K., (2002). "Oil price shocks and the U.S. economy: where does the asymmetry originate?". *Energy Journal* 23, 27–52.

⁵ Chauvet, M., (2011), "Real Time Analysis of the U.S Business Cycle", Mimeo, Federal Reserve Bank of Atlanta.

⁶ Raymond, J.E., Rich, R.W., (1997). "Oil and the macroeconomy: a Markov State–Switching approach". *Journal of Money, Credit and Banking* 29, 193–213.

⁷ Clements, M.P., Krolzig, H.M., (2002). "Can oil shocks explain asymmetries in the U.S. business cycle?". *Empirical Economics* 27, 185–204.

⁸ Holmes, M.J., Wang, P., (2003). "Oil and the asymmetric adjustment of U.K. output: a Markov– Switching approach". *International Review of Applied Economics* 17, 181–192.

⁹ Huang, B.-N., Hwang, M.J., Peng, H.-P., (2005). "The asymmetry of the impact of oil price shocks on economic activities: an application of the multivariate threshold model". *Energy Economics* 27 (3), 455–476.

Colonie et Manera (2009)¹ ont utilisé le modèle de Markov Switching afin d'examiner la relation asymétrique entre les variations des prix du pétrole et l'activité économique dans les pays du G7 (l'Allemagne, le Canada, les États-Unis, la France, l'Italie, le Japon et le Royaume-Uni). Le choix d'appliquer l'approche MS revient à leurs capacités de vérifier si l'inclusion des chocs pétroliers en tant que variable exogène améliore la capacité de chaque spécification à identifier les différentes phases du cycle économique pour chaque pays examiné. En outre, l'hypothèse nulle de l'absence d'une relation inverse entre la croissance du PIB réel et les prix du pétrole est rejetée par les données de l'étude.

Engmano et al. (2011)² ont étudié le rôle des chocs pétroliers dans la récession dans certains pays : aux États-Unis, en Australie, au Canada, en France, au Japon, en Norvège et au Royaume-Uni, en utilisant le modèle de commutation de Markov avec une probabilité de transmission variable. Les résultats de nombreux pays montrent que les chocs pétroliers augmentent la probabilité de dépression, en particulier un choc pétrolier à moyen terme évolue la possibilité de rester dans la phase de récession aux États-Unis de près de 50% après un an et environ de 90% après deux ans.

Medeiros et Sabral (2014)³ ont étudié les cycles économiques en s'appuyant sur le modèle autorégressif vectoriel de commutation de Markov (*Markov-Switching Vector Autoregressions MS-VAR*) avec probabilité de transition variable dans le temps (*Time-Varying Transition Probability TVTP*) et probabilité de transition fixe (*Fixed Transition Probability FTP*) dans le Brésil sur la période 1998-2006. Les résultats obtenus à partir du modèle MS-VAR-TVTP ont montré que ce modèle est adapté pour prédire la volatilité à court terme du PIB brésilien.

Abiyev et al (2015)⁴ ont examiné les effets des chocs des prix du pétrole sur la croissance de PIB en Turquie sur les données mensuelles pour la période 1986- 2014 en utilisant le modèle Markov-Switching avec probabilité de transfert variable. Sur le plan externe, les résultats de l'approche TVTP ont montré que les chocs des prix du pétrole n'étant pas un indicateur important pour expliquer les cycles économiques turcs.

¹ Cologni, A., & Manera, M. (2009). "The asymmetric effects of oil shocks on output growth: A Markov-Switching analysis for the G-7 countries". *Economic Modeling*, 26(1), 1-29.

² Engemann, K. M., Kliesen, K. L., & Owyang, M. T. (2011). "Do oil shocks drive business cycles? Some US and international evidence". *Macroeconomic Dynamics*, 15(S3), 498-517.

³ Medeiros de, O., & Sobral, Y. (2014). "A Markov Switching Regime Model of the Brazilian Business Cycle". Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=969503>

⁴ Abiyev, V., Ceylan, R., & Özgür, M. I. (2015). "The Effects of Oil Price Shocks on Transitional Dynamics of Turkish Business Cycle". *Sosyo ekonomi*, 23(25).

Cavallo et Ribba (2018)¹ ont mesuré les effets des chocs pétroliers sur les cycles économiques en Europe (les pays d'Est et du centre d'Europe). Les chercheurs ont utilisé les données saisonnières de 1999-2015 pour construire un modèle SVAR, alors les fluctuations du cycle économique s'expliquent principalement par des chocs intérieurs à court terme, tandis que le budget de l'Etat et les chocs des prix du pétrole jouent un rôle croissant à moyen terme, ainsi que la preuve que la politique budgétaire intérieure a un impact très significatif. Il n'y a pas de fluctuation dans le cycle économique européen. Dans l'ensemble, les résultats de la recherche ne soutiennent pas le développement de la région européenne à court terme.

2. Les études dans les pays producteurs et exportateurs du pétrole

Les études empiriques qui expliquent les fluctuations des cycles économiques et leurs réactions aux chocs pétroliers dans les pays exportateurs du pétrole ne sont pas nombreuses, néanmoins, on va illustrer les quatre recherches suivantes :

Salehi Sarbijan, M., Raeesi Ardali, G., Shetab, B. N. (2011)² ont analysé l'impact des fluctuations des prix du pétrole sur les cycles économiques en Iran utilisant le modèle de commutation de Markov, les résultats ont montré que malgré les deux périodes de récession issues par l'économie iranienne le modèle MS prouve la possibilité de sortir de cette phase et de transir vers une période de croissance modérée. Les probabilités de régimes stagnants, de croissance lente et de croissance élevée sont les suivantes 0.3, 0.92 et 0.5 respectivement, les régimes de croissance restent modérés et l'hypothèse d'une symétrie positive et négative des chocs pétroliers sur le boom et la stagnation de l'économie iranienne est confirmée.

Salehi Serbijan et al. (2013)³ ont étudié les phases de récession et de boom de l'économie iranienne en appliquant le modèle de commutation de Markov, la variable cible était le PIB réel pendant la période 1988 et 2008. Les résultats de cette étude ont montré que les cycles économiques extraits de la méthode de commutation de Markov est meilleure que le modèle linéaire et le taux de croissance du PIB est classé en trois régimes à croissance moyenne négative, croissance positive légère et croissance positive élevée. La période étudiée a connu 7 saisons de récession, 58 saisons de croissance modérée et 10 saisons de

¹ Cavallo, A., & Ribba, A. (2018). "Measuring the effects of oil price and Euro-area shocks on CEECs business cycles". *Journal of Policy Modeling*, 40(1), 74-96.

² Salehi Sarbijan, M., Raeesi Ardali, G. (2011). "The Impact of Oil Price Volatility on Iran's Business Cycles: Markov Switching Model". Faculty of Economics and Administrative Sciences, University of Isfahan, Iran.

³ Salehi Sarbijan, M., Raeesi Ardali, G., Shetab, B. N. (2013). "Stagnation and Prosperity of Iranian Economy Using Markov Switching Model". *Journal of Economic Modeling*, 7(3), 67-83.

croissance élevée, et les probabilités de stagnation, la croissance modérée et élevée sont 0.3, 0.92 et 0.5 respectivement.

Huseynov, Salman; Ahmadov, Vugar (2014)¹ ont étudié la nature et les sources possibles de fluctuations des cycles économiques dans les pays exportateurs de pétrole en utilisant l'analyse des composantes principales et des réponses impulsionnelles. L'analyse des principales composantes montre que les deux premières composantes peuvent s'expliquer de manière statistiquement significative par le PIB mondial, mais pas par les prix du pétrole. L'analyse de réponse impulsionnelle révèle qu'un choc de demande mondiale est aussi important que les chocs d'offre et de demande de pétrole pour déterminer la dynamique des variables macroéconomiques d'intérêt. Les implications de l'étude montrent que l'intégration politique et économique mondiale croissante peut jouer un rôle essentiel dans l'explication des cycles économiques de ces économies. Avec l'intégration croissante dans le système économique mondial, les pays exportateurs de pétrole sont devenus plus sensibles aux cycles économiques mondiaux, les sources des fluctuations économiques se sont diversifiées et, par conséquent, le rôle du pétrole a diminué avec le temps.

Siab Mamipour et Hadis Abdi (2019)² ont expliqué les effets des chocs des prix du pétrole sur la dynamique des cycles économiques dans l'économie iranienne au cours de la période 2005 -2017 en utilisant un modèle de commutation de Markov non linéaire avec les probabilités de transition variant dans le temps (MS-TVTP). Les résultats du modèle montrent que les cycles économiques sont affectés par les chocs des prix du pétrole et ces derniers augmentent la possibilité de rester en régime de boom, et aussi ils accroissent également la probabilité de transition du régime de récession vers la prospérité économique.

Conclusion

En résumant les études empiriques, on peut conclure que plusieurs études ont été menées sur le cycle économique et ses facteurs d'influence, la principale différence entre ces études réside dans leur méthodologie. Certaines études ont utilisé des modèles linéaires pour évaluer les facteurs affectant les cycles économiques, tandis que les modèles non linéaires sont mieux utilisés en raison du comportement non linéaire des cycles économiques. Parmi ces méthodes non linéaires on mentionne l'approche de Markov Switching, elle sert à

¹ Huseynov, S., & Ahmadov, V. (2014) ; "Business cycles in oil exporting countries: A declining role for oil?", Graduate Institute of International and Development Studies Working Paper, No. 03/2014, Graduate Institute of International and Development Studies, Geneva.

² Siab; M & Hadis; A (2019), Op cit.

analyser les cycles économiques, en expliquant la probabilité de rester dans un régime ou de passer d'un régime à un autre, c'est notre méthode choisie dans notre étude où nous allons l'expliquer théoriquement dans la prochaine section.

Section 02. Les modèles à changements de régimes : L'approche de Markov Switching

Nous allons utiliser la méthode de Markov Switching pour étudier l'effet des chocs pétroliers sur la dynamique des cycles économiques, cette section portera sur l'explication théorique et statistique de cette approche. D'abord, il est important de comprendre le processus du modèle de commutation de Markov en soulignant sur la notion d'une variable inobservable. Ensuite, nous présenterons la forme générale de ce modèle, ainsi que la différence de leurs constructions. Après nous allons révéler comment on précise la linéarité ou le non linéarité du modèle Markovien. Enfin, l'accent sera mis sur le domaine d'application de cette modélisation.

1. Markov Switching

Le modèle autorégressif à commutation de Markov s'appuie sur une variable aléatoire, s_t . Une régression de Markov-switching a été introduite en économétrie par Goldfeld et Quandt¹ ensuite le modèle autorégressif de Markov a été développé par Hamilton².

On limite notre modèle markovien en deux régimes qui se différencient seulement dans leur moyennes, la variance du terme d'erreur est constante, le nombre de retard p est déterminé par le choix du modèle. La classification du régime dans ce modèle est probabiliste et déterminée par des données. Une difficulté avec le modèle markovien est qu'il peut ne pas être facile à interpréter car les variables d'état ne sont pas observables³, il s'agit d'une variable aléatoire discrète « inobservable » s_t ne prend que des valeurs entières égales à 0 ou 1, on suppose que cette variable suit une chaîne de Markov d'ordre 1.

Passant à la structure dynamique des probabilités de transition, les modèles à changements de régimes markoviens permettent de calculer des probabilités associées aux réalisations futures d'un état et de prédire future valeur de la variable cible, et ce quelle que

¹ Goldfeld, SM and Quandt RE (1973). "A Markov model for switching regressions", Journal of Econometrics, Vol 1, pp 3-16.

² Hamilton JD (1989). "A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle". Econometrica, Vol 57, No 2, pp 357-384.

³ Chung-Ming; K (2002), "Lecture On The Markov Switching Model". Institute of Economics, Academia Sinica, Taipei 115, Taiwan. P5.

soit la longueur de l'horizon de la prévision.¹ Ces états peuvent être des récessions ou des expansions, des volatilités élevées / faibles, des états dépressifs / non dépressifs, épidémiques / non épidémiques, etc.

La probabilité de transition $P_r (s_t = j | s_{t-1} = i) = p_{ij}$, avec $\sum_{j=1}^s p_{ij} = 1 \forall i$; suggère que l'état i soit suivi par l'état j , donc pour calculer ce type de probabilité il faut connaître les probabilités des états précédents.

Supposons qu'on a deux états, donc les probabilités de passer d'état à un autre sont comme suit :²

$$P (s_t = 1 | s_{t-1} = 1) = p_{11}$$

$$P (s_t = 2 | s_{t-1} = 1) = p_{12}$$

$$P (s_t = 1 | s_{t-1} = 2) = p_{21}$$

$$P (s_t = 2 | s_{t-1} = 2) = p_{22}$$

Sachant que $p_{11} + p_{12} = 1$ et $p_{21} + p_{22} = 1$, dans ce cas en déduit au-dessous notre matrice de transition :

$$\begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} p_{11} & 1 - p_{11} \\ 1 - p_{22} & p_{22} \end{pmatrix}$$

2. La forme générale du modèle $MS(k) - AR(p)$

La Modélisation à changements de régimes markoviens est présentée sous forme générale comme suit :³

$$y_t = \mu_{s_t} + \delta_{s_t} @ trend + \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i} + \sigma_{s_t} \varepsilon_t$$

Avec s_t une variable muette qui peut prendre les valeurs 1, 2 et 3, cette dernière suit une chaîne de Markov de premier ordre qui est donnée comme ceci:

¹ Uctum ; R, (2007) ; "Econométrie des modèles à changement de régimes : un essai de synthèse". L'Actualité économique, Revue d'analyse économique, vol. 83, n° 4, P:479.

² Franses, P. H. et D. van Dijk (2003) ; "Nonlinear Time Series Models in Empirical Finance", Cambridge University Press. New York. P: 82.

³ Lanouar, C., & Goaiad, M. (2019). "Tourism, terrorism and political violence in Tunisia: Evidence from Markov-switching models". Tourism Management, 70, 404-418. P 08.

$$s_t = \begin{cases} 1 & \text{avec probabilité } p_{11} \\ 2 & \text{avec probabilité } p_{22} \\ 3 & \text{avec probabilité } p_{33} \end{cases}$$

Avec :

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{pmatrix} \text{ et}$$

$$\sum_{j=1}^3 p_{ij} = 1$$

A partir de ces notations, la constante μ_{s_t} et les coefficients $\sigma_{s_t}^2$ sont écrits de la manière suivante :

$$\mu_{s_t} = \mu_1 s_{1t} + \mu_2 s_{2t} + \mu_3 s_{3t}$$

Et

$$\sigma_{s_t}^2 = \sigma_{s_t}^2 s_{1t} + \sigma_{s_t}^2 s_{2t} + \sigma_{s_t}^2 s_{3t}$$

Avec

$$s_{kt} = \begin{cases} 1 & \text{si } s_t = k \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

Où $k = \overline{1,2,3}$

Le changement d'un état à un autre est définie par un phénomène stochastique, ceci est régi par une matrice de probabilité transitionnelle P d'ordre $(k \times k)$ écrite comme suit ¹:

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & \dots & p_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{k1} & \dots & p_{kk} \end{pmatrix}$$

Où p_{ij} dans la matrice P représentant la j ième colonne et la i ème ligne est la probabilité de transition de l'état i à l'instant $t - 1$ à l'état j à l'instant t .

3. Les différents modèles de Markov Switching

¹ Ghosh, S., & Kanjilal, K. (2014) . "Oil price shocks on Indian economy: evidence from Toda Yamamoto and Markov regime-switching VAR", *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, 7:1, 122-139, DOI: 10.1080/17520843.2013.856333 .P127

En général, il existe plusieurs modèles Markovien qui dépendent du régime, les quatre états des modèles de Markov sont les suivants : moyenne de commutation de Markov « Markov-Switching Mean » (MSM) , terme d'interception de commutation de Markov «Markov-Switching Intercept Term » (MSI), Hétéroscédasticité à commutation de Markov «Markov-Switching Heteroskedasticity » (MSH) et un modèle autorégressif de Markov « Markov-Switching Autoregressive » (MSA). Les types de modèles de Markov de commutation autorégressive univariée sont définis dans le tableau suivant (sachant que m représente le nombre de régime) :

Tableau 29. Les différents modèles de commutation de Markov

Composante du régime	Distribution des erreurs	Equation	Nom du modèle
Moyenne	$\varepsilon_t \sim IID(0, \sigma^2)$	$\Delta y_t - \mu(s_t) = \sum_{i=1}^p \alpha_i (\Delta y_{t-i} - \mu(s_{t-i})) - \varepsilon_t$	MSM(m)-AR(p)
Constante	$\varepsilon_t \sim IID(0, \sigma^2)$	$\Delta y_t = c(s_t) + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$	MSI(m)-AR(p)
Variance d'erreur	$\varepsilon_t \sim IID(0, \sigma^2(s_t))$	$\Delta y_t = c + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$	MSH(m)-AR(p)
Coefficient autorégressif	$\varepsilon_t \sim IID(0, \sigma^2)$	$\Delta y_t = c + \sum_{i=1}^p \alpha_i(s_t) \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$	MSA(m)-AR(p)

Source : Krolzig, H. M. (2013). Markov-switching vector autoregressions: Modelling, statistical inference, and application to business cycle analysis (Vol. 454). Springer Science & Business Media.

4. Test de linéarité

Pour garantir que le modèle de régime de Markov à changement de régime avec plus d'un régime (par rapport au modèle linéaire) modèle à un régime (correspond mieux aux données), le test LR « *Likelihood Ratio* » est utilisé pour révéler la non linéarité du modèle. Les statistiques de ce test sont les suivantes:

$$LR = 2[(\ln(L_{UR}) - \ln(L_R))]$$

Où L_{UR} est la probabilité maximale du modèle sans contrainte (modèle de changement de régime de Markov) et L_R représente la probabilité maximale du modèle contraint (modèle

linéaire). De plus, il est conclu que le modèle de changement de régime de Markov correspond mieux aux données que le modèle linéaire, il est donc préférable d'utiliser le modèle de changement de régime de Markov non linéaire au lieu du modèle linéaire.

Le décalage optimal ainsi que le nombre optimal de régimes sont donnés d'après les critères d'information d'Akaike, Schwartz et Henan Quinn. Par convention, les statisticiens et les économistes ont choisi le critère d'Akaike comme meilleur pour déterminer le nombre de régimes :

$$AIC = \frac{-2L(\Delta y_t, \lambda)}{T} + \frac{2N}{T}$$

5. Domaine d'applications des processus autorégressifs de Markov

Les applications des modèles à changements de régimes markoviens incluent les modèles de cycles conjoncturels, les taux d'intérêt, les crises financières¹, et les changements de politique gouvernementale. Hamilton (2005)² distingue entre les phases expansionniste et les phases de ralentissement dans le cycle économique américain en appliquant ce modèle, ainsi que les travaux de Hamilton (1988)³, Dueker (1997)⁴, Smith (2002)⁵ et Dai, Singleton et Yang (2007)⁶ décrivent des changements dramatiques sur les volatilités des taux d'intérêt liées aux chocs pétroliers de l'OPEP. Jeanne et Masson (2000)⁷ utilisent le modèle MAR pour décrire la crise du système monétaire européen de 1992-1993; Radchenko (2005)⁸ montre que les prix de l'essence réagissent plus rapidement à un changement permanent du prix du pétrole par rapport à un changement transitoire. Enfin,

¹ Kim, CJ and Piger J (2002); "Common stochastic trends, common cycles, and asymmetry in economic fluctuations". *Journal of Monetary Economics*, Vol 49, pp 1189-1211.

² Hamilton JD (2005). "What's real about the business cycle?" NBER Working Paper No W11161.

³ Hamilton JD (1988). "Rational-expectations econometric analysis of changes in regime: an investigation of the term structure of interest rates". *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol 12, 385-423.

⁴ Dueker M (1997). "Markov switching in GARCH processes and mean-reverting stock-market volatility". *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol 15, pp 26-34.

⁵ Smith DR (2002). "Markov-switching and stochastic volatility diffusion models of short-term interest rates". *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol 20, pp 183-197.

⁶ Dai Q Singleton KJ, Yang W (2007), "Regime shifts in a dynamic term structure model of U.S. treasury bonds". *The Review of Financial Studies*, forthcoming.

⁷ Jeanne O and Masson P (2000). "Currency crises, sunspots, and Markov-switching regimes". *Journal of International Economics* 50, 327-350.

⁸ Radchenko S (2005). "Lags in the response of gasoline prices to changes in crude oil prices: the role of short-term and long-term shocks". *Energy Economics*, Vol 27, pp 573-602.

Sims et Zha (2006) ¹ prouvent que les changements brusques de chocs affectant la politique monétaire américaine.

Conclusion

L'objet de cette section s'articule sur le concept théorique de la modélisation de Markov Switching, le choix de ce modèle revient à sa capacité de distinguer les régimes d'expansion et de récession ainsi que leurs probabilités de transition d'un régime à un autre. Donc cette méthode est la meilleure pour analyser l'impact les volatilités des prix de pétrole sur les cycles économiques ce qui est le but de la prochaine section lorsqu'on va voir son application économétrique.

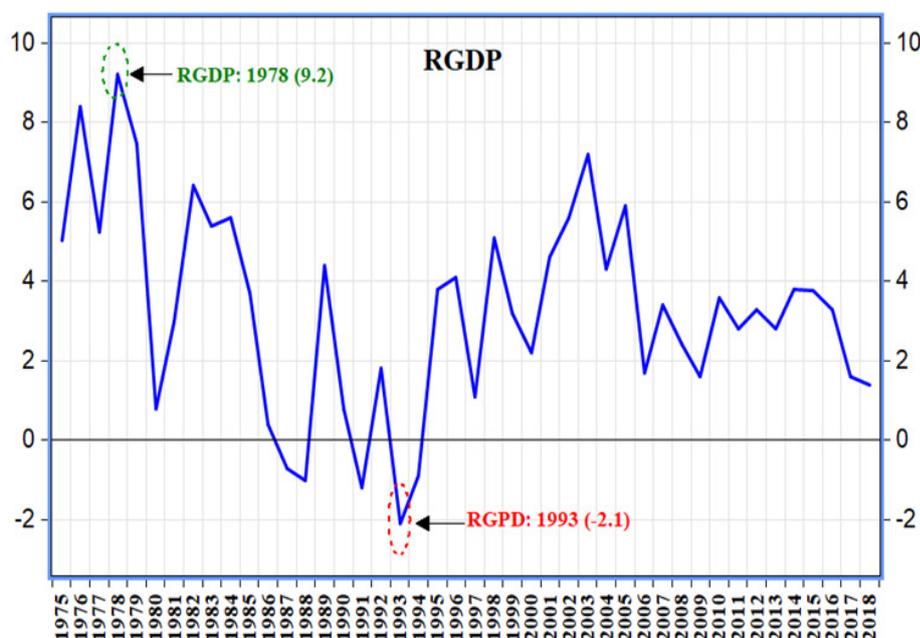
¹ Sims; C & Zha; T, (2006). "Were there switches in U.S. monetary policy?". American Economic Review, Vol 96, pp 54-81.

Section 03. Analyse de la dynamique transitionnelle des cycles économiques algériens et leurs réactions aux chocs pétroliers en utilisant le modèle de Markov Switching.

La présente section s'intéresse sur l'application économétrique du modèle de Markov Switching en raison de sa capacité de déterminer l'impact d'une augmentation ou une diminution des prix de pétrole sur les cycles économiques, c'est-à-dire pendant les périodes de récessions et d'expansions, en soulignant sur la phase la plus dominante lorsqu'on introduit les chocs pétroliers positifs ou les chocs négatifs. Commencant cette section par l'exploration de la tendance du taux de croissance économique algérien. Ensuite, on présentera la méthode de calcul de transformations symétriques et asymétriques des prix du pétrole utilisées dans l'étude. Finalement, nous passerons à l'estimation du modèle markovien ainsi que l'interprétation des résultats obtenus.

1. La croissance et les cycles économiques en Algérie :

Figure 42. Représentation graphique de la croissance économique en Algérie (1975-2018)



Source. Elaboré par l'étudiante à partir des données de la Banque Mondiale.

La figure 42 montre les cycles économiques de l'économie algérienne au cours de la période 1975-2018. D'abord, on peut dire que la période 1975-1985 constitue une phase d'expansion car elle est caractérisée par une forte croissance économique, la structure du PIB

à la dite époque était plutôt équilibrée c'est-à-dire la création de la valeur ajoutée était à partir de plusieurs secteurs d'activité (surtout pendant les années 80)¹, en outre les chocs pétroliers des années 1973 et 1979 ont permis de développer l'industrie où les taux d'investissement ont atteint un pic de 52,2% du PIB en 1978². En revanche, à partir de 1984, commence la décélération économique, pour entrer dans une phase de récession, donc de 1986 à 1995, on remarque que la croissance économique a été considérablement réduite et a conduit à des taux assez faibles et même négatifs ayant un pic minimal de -2,1% en 1993 ; par conséquent, il peut être qualifié de point culminant de la dépression pendant cette phase, ceci découle du choc pétrolier de 1986 et de l'écart inflationniste marqué au début des années 90 causé par le recul des investissements en Algérie, d'une réduction du nombre d'employés ainsi que des fluctuations de la consommation finale des ménages. Jusqu'à l'année 1992, l'économie algérienne a connu un ralentissement considérable, en outre à partir de 1993 s'est manifesté le déclin économique en raison d'une politique d'austérité adoptée par les décideurs financiers et budgétaires. Cependant, à partir de la fin des années 90 commence une phase de reprise mais cette dernière est marquée par des volatilités importantes parce que le taux de croissance a soumis des valeurs fluctuantes mais elles sont toujours au-dessus de 0%. A partir de l'année 2000, le cycle économique algérien est confronté à une croissance significative suite à la relance des prix du pétrole ce qui a entraîné une augmentation des exportations des hydrocarbures et aussi de la fiscalité pétrolière. En conséquence, le gouvernement algérien a adopté une politique budgétaire expansionniste. Tandis que ce boom n'a pas duré longtemps, on constate que le taux du PIB a atteint un pic minimal en 2009, à cause de l'ampleur de la crise financière internationale qui a pu affecter l'économie algérienne, et donc ce fut le début d'une période de décélération économique et donc une phase de ralentissement.

2. Données

Les données de cette étude ont été obtenues auprès de l'OPEP et de la Banque Mondiale durant la période 1975-2017, en ce qui concerne les chocs pétroliers, ces derniers ont été calculés par nous-même, alors les variables sont notées comme suit : $ROil_t$: Prix réel du pétrole en Dollar Américain (USD), $\Delta roil_t$ la première différence de la variable $ROil_t$ mesurée à la base de la méthode de Hamilton (1983), $\Delta roil_t^+$: la variation de l'augmentation des prix du pétrole et $\Delta roil_t^-$: est la variation de la diminution des prix du pétrole calculée à la base de la mesure de Mork (1989), $SOPI_t$: l'augmentation du prix du

¹ Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. 2012., Op cit.

² Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. 2012., Op cit.

pétrole à l'échelle et $SOPD_t$: la baisse du prix du pétrole à l'échelle basée sur la mesure de Lee et al (1995). $NOPI_t$: la hausse nette des prix du pétrole et $NOPD_t$: la baisse nette des prix du pétrole calculées à la base de la mesure de Hamilton (1996). $RPIB_t$: le taux de croissance du PIB réel.

3. Les mesures des chocs pétroliers

On a défini théoriquement dans la deuxième section du chapitre précédent les différentes spécifications de calcul des chocs pétroliers. Dans cette partie, on va déterminer l'impact des chocs pétroliers (positifs et négatifs) sur les cycles économiques en appliquant la mesure linéaire du prix du pétrole proposée par Hamilton (1983)¹, de plus on va utiliser les quatre mesures non linéaires du prix du pétrole présentées par Mork (1989)², Lee et al (1995)³, Hamilton (1996⁴ et 2003⁵).

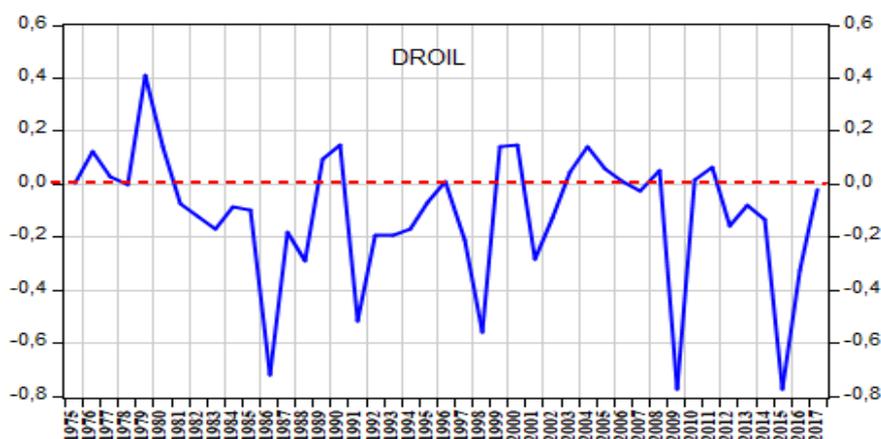
3.1. L'approche symétrique de Hamilton

La variation réelle des prix de pétrole est représentée comme suit :

$$\Delta Roil_t = Rloil_t - Rloil_{t-1}$$

Le calcul de la variable $\Delta Roil_t$ nous a permis de tracer graphiquement (figure 43) ces tendances pendant la période d'étude.⁶

Figure 43. La variation du prix du pétrole en Algérie 1975 – 2017 (Méthode Hamilton ; 1983)



Source. Elaboré par l'étudiante ; données de l'OPEP 2018.

¹ Hamilton, J. D. (1983), Op cit.

² Mork, K. A. (1989); Op cit.

³ Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). Op cit.

⁴ Hamilton, J. D. (1996). Op cit.

⁵ Hamilton (2003), Op cit.

⁶ Hamilton, J. D. (1983), Op cit.

3.2. L’approche asymétrique de Mork

La variation du prix du pétrole est définie par Mork (1989) comme suit:¹

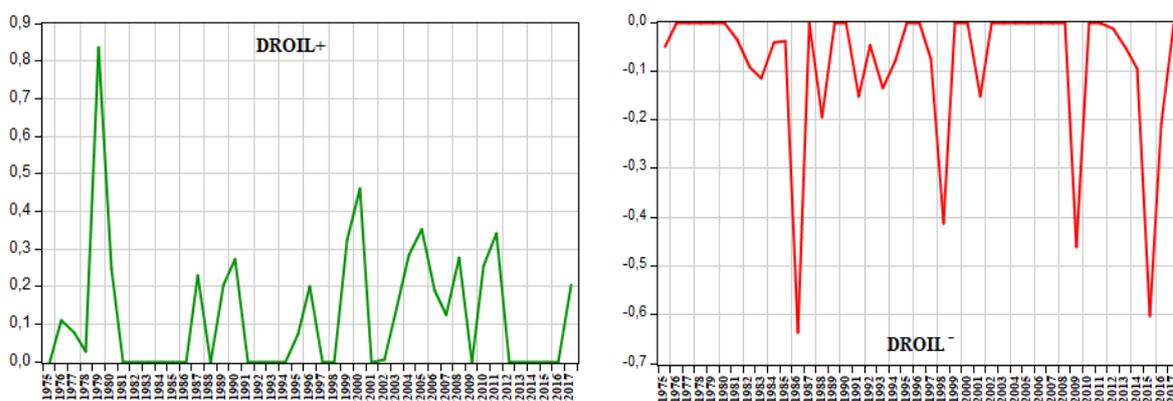
- La mesure des augmentations du prix $\Delta Roil_t^+$ est représentée graphiquement dans la figure 44 (la couleur verte), elle est défini mathématiquement par :

$$\Delta Roil_t^+ = \max(0, \Delta Roil_t)$$

- En revanche, les diminutions du prix du pétrole $\Delta Roil_t^-$ sont représentées graphiquement dans la figure 44 ci-dessous (en couleur rouge), l’écriture mathématique est comme suit :

$$\Delta Roil_t^- = \min(0, \Delta Roil_t)$$

Figure 44. La variation du prix du pétrole en Algérie 1975 2017 (Méthode de Mork 1989).



Source. Elaboré par l’étudiante ; données de l’OPEP 2018.

3.3.L’échelle de la volatilité de Lee et al (1995)

Rappelons que l’écriture mathématique des volatilités des prix du pétrole positifs proposés par Lee et al est la suivante ²

$$SOP I_t = \Delta oilvol^+ = \max(0, e_t^*)$$

Et la variable $SOP I_t$ est représentée graphiquement dans la figure 39 en vert.

Les volatilités négatives $SOPD_t$ du prix de pétrole réels sont présentées dans la figure 45 en rouge, et elles sont définies comme suit ³

$$SOPD_t = \Delta oilvol^- = \min(0, e_t^*)$$

¹ Mork, K. A. (1989); Op cit.

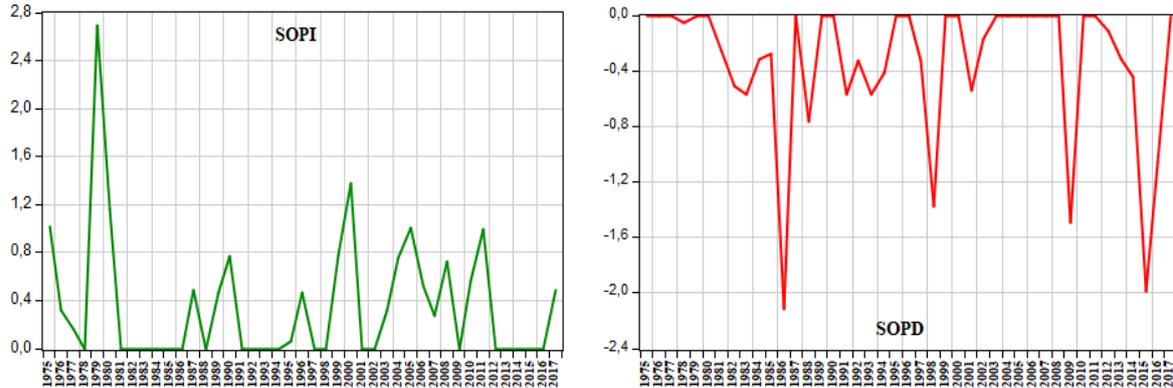
² Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). Op cit.

³ Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). Op cit.

Notre modèle GARCH(1,1) est le suivant ¹:

$$h_t = 2.45 + 0.368 e_{t-1}^2 + 0.772 h_{t-1}$$

Figure 45. La variation du prix du pétrole en Algérie 1975-2017 (Méthode Lee et Al ; 1995).



Source. Elaboré par l'étudiante ; données de l'OPEP 2018.

3.4. Les mesures d'ajustement de Hamilton (1996 ; 2003) :

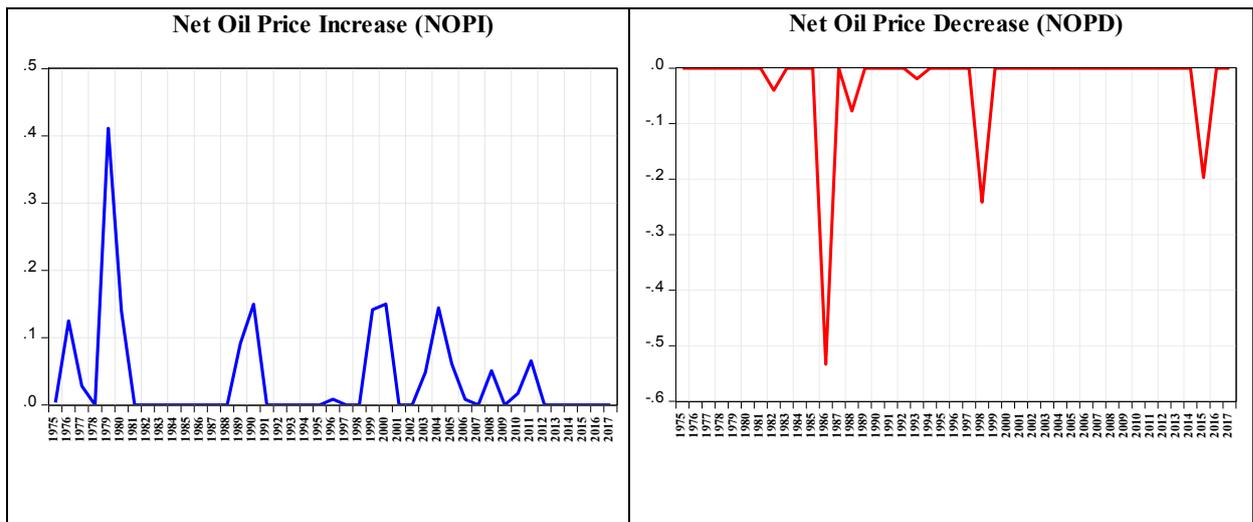
L'augmentation nette des prix de pétrole est définie comme suit ²:

$$NOPI_t = O_t^+ = \max[0, (\ln(oil_t) - \ln(\max(oil_{t-1}, oil_{t-2}, \dots, oil_{t-4})))]$$

Par analogie la baisse nette des prix du pétrole, représentée de la façon suivante :

$$NOPD_t = O_t^- = \min[0, (\ln(oil_t) - \ln(\min(oil_{t-1}, oil_{t-2}, \dots, oil_{t-4})))]$$

Figure 46. La variation du prix du pétrole en Algérie 1975-2017 (Méthode de Hamilton).



Source. Elaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10 ; données de l'OPEP 2018.

¹ Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). Op cit.

² Hamilton, J. D. (1996). Op cit.

4. Resultats et discussion

4.1. Test de racines unitaires

Pour examiner la stationnarité des variables, les tests conventionnels augmentés de Dickey-Fuller (ADF) et de Phillips et Perron (PP)¹ sont couramment utilisés. Cependant, ces tests manquent de puissance en présence de ruptures structurelles dans la série. En particulier, ils peuvent ne pas rejeter l'hypothèse nulle d'une racine unitaire lorsque des ruptures structurelles sont présentes (voir, par exemple, Perron, 1989²; Zivot et Andrews, 1992)³ ; pour tenir compte de cette possibilité, nous avons appliqué le test de Zivot et Andrews (1992) qui permet d'extraire une seule rupture structurelle déterminée de manière endogène.

Les résultats des tests de stationnarité sont résumés dans les tableaux (30 et 31) suivants :

Tableau 30. Les résultats des tests ADF, PP

Variables	ADF			PP			Stationnarité
	I	II	III	I	II	III	
$\Delta roil_t$	-5.94*	-5.93*	-5.85*	-5.924*	-5.93*	-5.84*	I(0)
$\Delta roil_t^+$	-3.72*	-4.91*	-5.19*	-3.71*	-4.91*	-5.12*	I(0)
$\Delta roil_t^-$	-4.64*	-5.49*	-6.01*	-4.63*	-5.50*	-6.02*	I(0)
$NOPI_t$	-4.24*	-5.02*	-5.05*	-4.17*	-5.12*	-5.16*	I(0)
$NOPD_t$	-6.40*	-6.86*	-6.79*	-6.40*	-6.85*	-6.79*	I(0)
$SOPI_t$	-3.60*	-5.29*	-5.22*	-3.55*	-5.18*	-5.09*	I(0)
$SOPD_t$	-4.93*	-6.70*	-6.67*	-5.12*	-6.70*	-6.67*	I(0)
R_PIB_t	-2.28**	-3.78*	-3.80**	-1.99**	-3.74*	-3.80**	I(0)
R_PIB_{t-1}	-9.19*	-9.09*	-8.97*	-12.10*	-11.36*	-11.28*	I(0)
R_PIB_{t-2}	-5.24*	-5.26*	-5.41*	-5.78*	-5.80*	-5.90*	I(0)

Remarque: *, ** et *** indiquent une signification respective de 1%, 5% et 10%.

I, II, III signifient l'équation: sans constante, avec constante, avec constante et tendance respectivement.

Source. Elaboré par les auteurs à partir des résultats de logiciel Eviews 10.

¹ Phillips; P and Perron ; P (1988);

² Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1361-1401.

³ Zivot A., Andrews D.W.K. (1992), *Op cit*,

Tableau 31. Les résultats de test de racine unitaire Zivot-Andrews

	k	t-stat	Point de rupture	Stationnarité
Constante				
Δroil_t	0	-6.29 *	1989	I(0)
Δroil_t^+	0	-5.65 *	1999	I(0)
Δroil_t^-	0	-7.30*	2009	I(0)
NOPI_t	1	-5.52	1985	I(0)
NOPD_t	0	-7.28*	1987	I(0)
SOPI_t	1	-5.69***	1999	I(0)
SOPD_t	0	-7.24	1999	I(0)
R_PIB_t	0	-4.94**	1985	I(0)
R_PIB_{t-1}	1	-7.64***	1989	I(0)
R_PIB_{t-2}	3	-6.59 *	1992	I(0)
Constante + Tendance				
Δroil_t	0	-6.50 **	1987	I(0)
Δroil_t^+	0	-6.12 **	2005	I(0)
Δroil_t^-	0	-6.98*	2009	I(0)
NOPI_t	1	-5.52	1985	I(0)
NOPD_t	0	-7.98*	1988	I(0)
SOPI_t	1	-5.72***	1999	I(0)
SOPD_t	0	-7.30***	1989	I(0)
R_PIB_t	0	-6.45*	1995	I(0)
R_PIB_{t-1}	1	-7.59*	1989	I(0)
R_PIB_{t-2}	3	-6.54***	1995	I(0)

Remarque : *, ** et *** indiquent une signification respective de 1%, 5% et 10%.

Source. Elaboré par les auteurs à partir des résultats de logiciel OxMetrics 7

D'après les deux tableaux ci-dessus, on remarque que toutes les variables de notre étude sont stationnaires à leurs niveaux donc ils sont intégrés d'ordre 0.

4.2. Le taux de croissance économique

La variable ciblée dans cette étude est le même taux de croissance économique R_PIB en fonction de ses informations sur ses deux interruptions en $t-1$ et $t-2$, alors la forme du modèle MSIH (2) -AR (2) est représentée comme suit :¹

$$R_PIB_t = \beta_0(s_t) + \beta_1 R_PIB_{t-1} + \beta_2 R_PIB_{t-2} + \mu_t$$

β_0 Constitue la constante du modèle et elle dépend du régime tel que $s_t = 0,1$. Les résidus de cette équation ne sont pas en fonction du régime ils sont les mêmes dans les deux phases, où $\mu_t \sim NID[(0, \sigma^2(s_t))]$.

L'erreur du modèle a une distribution normale avec une moyenne nulle et une variance dépendant de la régression :²

¹ Siab M & Hadis A (2019),. Op cit.

² Siab M & Hadis A (2019),. Op cit

$$[\sigma^2(s_t)] = \begin{cases} \sigma_1^2 & \text{si } s_t = 0 \\ \sigma_2^2 & \text{si } s_t = 1 \end{cases}$$

Le tableau 32 montre que le test LR indique que le modèle non linéaire est approprié, on voit clairement la forte significativité de la valeur de test à 1%, donc on refuse l'hypothèse nulle de la relation linéaire entre les variables et on accepte l'hypothèse alternative de la non-linéarité. En outre, les constantes du changement du premier et deuxième régime $\beta_0(0)$ et $\beta_0(1)$ sont statistiquement significative à 1%. De plus, la variance obtenue pour le régime 1 (1.386) est supérieure à la variance du régime 0 (1.280) c'est-à-dire statistiquement le régime 1 est caractérisé par plus de dispersion et perturbations, cependant on trouve dans le régime 0 moins de dispersion de données il s'agit de la stabilité, par conséquent on déduit que le premier régime (0) représente le régime de la prospérité économique et le deuxième régime (1) en tant que le régime de récession. Par ailleurs, les résultats de la matrice de probabilité de transition indiquent que la probabilité de rester dans le régime de prospérité économique est de 88% et la probabilité de rester en récession est de 95%, et elles sont statistiquement significatives à 10% et 5% respectivement, donc pendant la période d'étude 1975-2017 le régime le plus dominant dans les cycles économiques algériens est celui de la dépression (récession).

Tableau 32. Les résultats du modèle avec probabilité de transfert constante

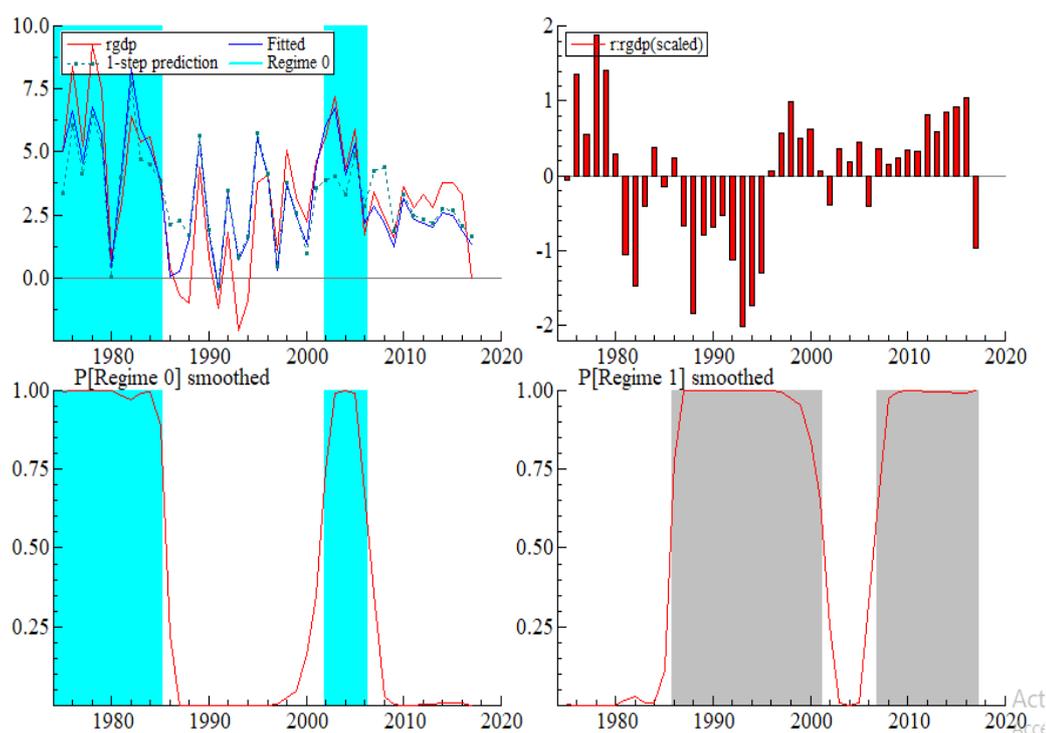
Variable	Coefficient	t-statistique	t-probabilité
$\beta_0(0)$	5.368	13.2	0.000
$\beta_0(1)$	2.126	6.99	0.000
β_1	0.285	2.90	0.006
β_2	0.360	4.05	0.000
P_{00}		0.881	0.080
P_{11}		0.956	0.043
Le test de LR (χ_4^2)		22.416	0.000
σ_0^2		1.280	
σ_1^2		1.386	
Log- vraisemblance		-81.089	

Source. Elaboré par les auteurs à partir des résultats de logiciel OxMetrics 7

La partie supérieure gauche de la figure 47 montre le changement de la variable cible (taux de croissance de PIB) d'un régime à un autre suivant les probabilités de transmission de Markov-Switching; on constate que les changements des taux de la croissance économique commencent par des valeurs élevées ce qui confirme la période de boom

mentionnée en bleu, cette période dure jusqu'à 1985, en revanche il existe des taux de moindre valeurs qui indiquent la durée de dépression de la croissance entre l'année 1985 et 2002, ensuite des taux élevés de PIB affirment l'ampleur de l'activité économique qui se situent dans une situation d'expansion (2002-2006). Tandis que le coté supérieur droit montre les écarts des valeurs du taux de croissance par rapport à leur moyenne. En bas du graphique, les régimes ont identifié un régime zéro indiquant un régime de boom en bleu et le régime 1 représente un régime stagnant en gris. D'après cette figure, il est clair que le régime de récession est le plus dominant, ce qui confirme la forte probabilité d'existence dans une phase de dépression économique (0.956). Enfin, les résultats de la figure 47 confirment l'analyse économique déduite dans la figure 42.

Figure 47. La représentation graphique du modèle Markovien à probabilité de transmission constante.



Source. Résultats du modèle de de Markov Switching avec une probabilité de transfert fixe à partir de logiciel OxMetrics 7.

4.3. Les chocs pétroliers positifs

Le test de LR affiché dans le tableau 33 confirme la relation non linéaire entre les variables avec une forte significativité statistique de 1%. Considérons toujours que le régime 0 est celui de l'expansion économique et le régime 1 représente la récession. On remarque que le coefficient correspond à la variable Δroil_t^+ dans un régime 0 est -0.104, il est négatif

et inférieur en valeur absolue par rapport au 0.408 (dans le régime 1) en conséquence, on ne peut pas accepter cette valeur, non seulement elle n'est pas significative mais on refuse aussi son signe négatif, car le signe d'un choc pétrolier positif pendant une phase de boom doit être en principe positif. Par ailleurs, les coefficients du régime 0 (boom) pour les variables $NOPI_t$ et $SOPI_t$ sont positifs et supérieurs aux coefficients correspond à la période de récession (1).

Alors les résultats du modèle de Markov Switching affichés dans le tableau 33, montrent que les quatre mesures des chocs pétroliers positifs augmentent la probabilité de rester fortement dans le régime en plein essor (boom) de l'économie algérienne avec 92% à un niveau de significativité de 10%, aussi ces chocs positifs accroissent la possibilité de sortir de la situation de dépression avec 15%, ils assurent la transition d'une situation de récession vers une situation d'expansion. Bien que la probabilité de rester dans la phase de contraction est 0.84 n'est pas significative ni économiquement ni statistiquement, parce que dans un pays rentier tel que l'Algérie, les chocs positifs n'induisent pas à rester dans une situation de récession avec cette forte probabilité (relativement). Par conséquent, on peut dire que les cycles économiques en Algérie sont affectés par la volatilité et les chocs du prix du pétrole positif.

Tableau 33. Résultats du modèle Markovien avec probabilité de transfert de la variable du choc pétrolier positif.

Variable	Coefficient	t-statistique	t-probabilité
$\Delta roil_t(0)$	-32.758	-5.10	0.000
$\Delta roil_t(1)$	-8.148	-5.69	0.000
$\Delta roil_t^+(0)$	-0.104	-0.523	0.605
$\Delta roil_t^+(1)$	0.408	5.96	0.000
$NOPI_t(0)$	14.282	1.30	0.205
$NOPI_t(1)$	0.041	0.072	0.943
$SOPI_t(0)$	6.340	2.83	0.008
$SOPI_t(1)$	0.737	2.81	0.009
$\beta_1(R_PIB_{t-1})$	0.398	5.50	0.000
$\beta_2(R_PIB_{t-2})$	0.287	4.47	0.000
P_{00}		0.928	0.050
P_{11}		0.848	0.138
Le test de LR (χ^2_7)		24.144	0.001
Log-vraisemblance		-93.476	

Source. Elaboré par l'étudiante à partir des résultats de logiciel OxMetrics 7

4.4. Les chocs pétroliers négatifs

Le tableau 34 représente l'impact non linéaire des chocs pétroliers négatifs sur les cycles économiques, cette relation de non linéarité est confirmée via le test LR sa probabilité de significativité est inférieure à 10%. On constate que les coefficients des chocs pétroliers négatifs $NOPD_t$ et $SOPD_t$ prennent des signes négatifs dans une phase de boom (régime 0), en termes économiques, on peut l'accepter parce que une diminution des prix du pétrole ayant une tendance opposée dans un régime de prospérité économique.

Les trois chocs pétroliers négatifs $\Delta roil_t^-$, $NOPD_t$ et $SOPD_t$ augmentent la possibilité de rester dans le régime 1 qui représente la contraction économique en Algérie avec 94%, ce pourcentage est statistiquement significatif à 10%. En outre, les chocs des prix du pétrole négatifs contribuent de passer d'une phase de boom à une phase de récession avec 10% donc ils conduisent à sortir de la situation de prospérité économique.

Tableau 34. Résultats du modèle Markovien en introduisant la variable de transition du choc pétrolier négatif.

Variable	Coefficient	t-statistique	t-probabilité
$\Delta roil_t^-(0)$	3.626	2.39	0.023
$\Delta roil_t^-(1)$	0.130	1.35	0.186
$NOPD_t(0)$	-4.210	-0.187	0.853
$NOPD_t(1)$	1.642	0.313	0.756
$SOPD_t(0)$	-11.981	-1.27	0.214
$SOPD_t(1)$	0.618	0.538	0.594
$\beta_1(R_PIB_{t-1})$	0.226	1.24	0.226
$\beta_2(R_PIB_{t-2})$	0.432	2.50	0.018
P_{00}	0.900	0.068	
P_{11}	0.945	0.053	
Le test de LR (χ^2_6)		12.397	0.053
Log-vraisemblance		-110.494	

Source. Elaboré par l'étudiante à partir des résultats de logiciel OxMetrics 7

Se basant sur les résultats de cette étude, on peut affirmer que les cycles économiques de l'économie algérienne sont totalement affectés par les chocs pétroliers, un choc pétrolier positif conduit à une augmentation des revenus d'hydrocarbures, ce qui pourra maintenir la hausse de dépenses pour alimenter l'économie non pétrolière, donc il s'agit d'une phase de boom. En outre, les chocs positifs contribuent à la sortie d'une phase de récession et aller vers l'expansion, autrement dit ; grâce aux recettes pétrolières, on trouve la solution pour se retirer de la dépression économique. En contrepartie, les chocs négatifs augmentent la possibilité de rester dans la phase de récession, aussi ils accroissent la probabilité de

transition d'une phase de boom à la contraction, tandis que la transition d'une phase de dépression vers la prospérité économique est quasi nulle.

Conclusion

Dans cette section, nous avons essayé d'analyser les effets des chocs du prix du pétrole sur la dynamique transitionnelle des cycles économiques en Algérie au cours de la période 1975-2017 en utilisant le modèle de Markov Switching avec la possibilité d'une transmission variable. La variable du taux de croissance économique a donc été utilisée comme déterminant des cycles (c'est notre variable dépendante). Les études des cycles économiques reposent souvent sur des approches linéaires, ce qui distingue cette étude à d'autres études similaires de l'utilisation du modèle Markovien non linéaire.

Les cycles économiques de l'économie algérienne sont fortement influencés par les variations du prix du pétrole. Les résultats de cette étude montrent que les chocs pétroliers positifs augmentent la possibilité de rester dans une phase de boom, de plus, ils sont constitués comme un moyen de sortir de la récession et de la transition vers la prospérité économique. Cependant les chocs négatifs stimulent la durée de la période de récession et conduisent même de passer d'une phase d'expansion à une phase de contraction.

Conclusion du chapitre II

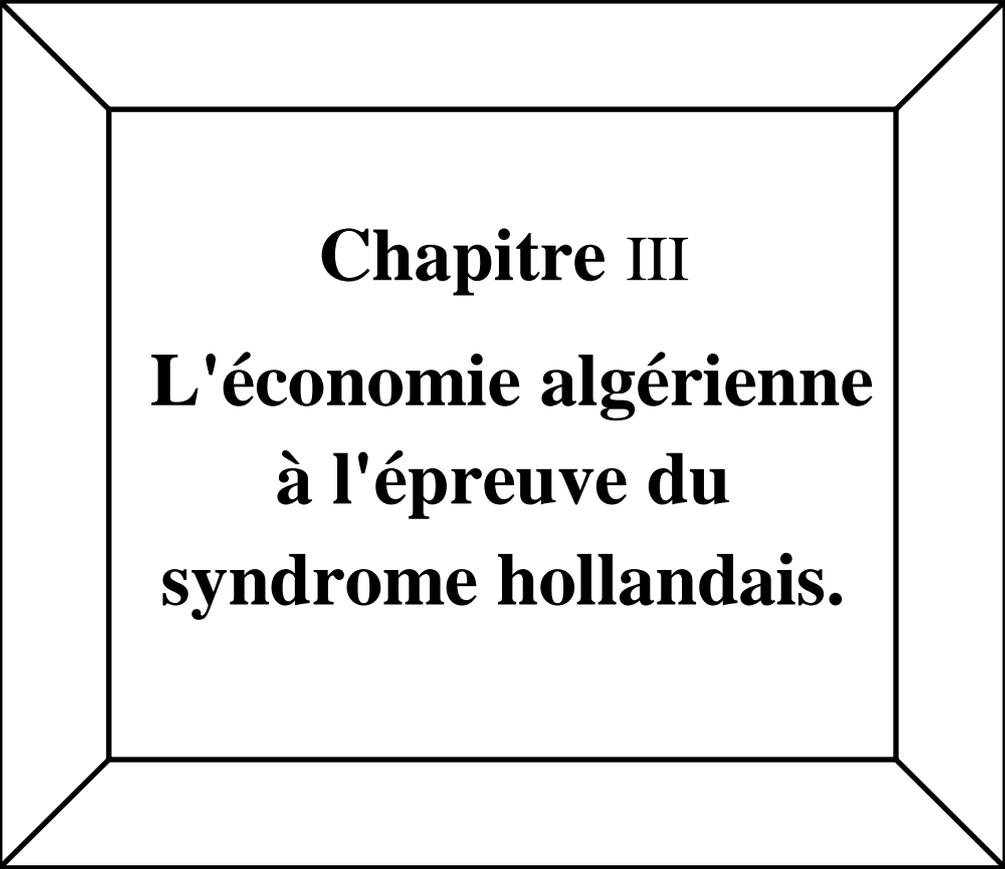
Les cycles économiques représentent l'émergence et la chute de la croissance économique qui se produit avec le temps, ils sont constitués comme un outil utile pour analyser l'économie et aider à prendre des décisions économiques. L'indicateur le plus reconnaissable dans la détermination des cycles est le PIB, alors l'essor et la reprise d'une période de croissance économique (qui est mesuré par le degré de la production), augmente la période de la prospérité économique. De toute évidence, la durée et la survie de la phase de boom dépendent essentiellement de la planification et des politiques économiques, ainsi que des chocs endogènes et exogènes. A cet égard, l'objectif de ce chapitre était de voir si les chocs pétroliers contribuent aux fluctuations des cycles économiques algériens.

En premier volet, nous avons consacré la première section pour illustrer les recherches empiriques qui ont pour but de déterminer la réaction de la croissance ou l'activité économique aux variations des cours pétroliers. Les États-Unis est considéré comme le pays le plus étudié, Hamilton (1983) était parmi les premiers auteurs qui ont estimé l'impact de la hausse des prix du pétrole sur les taux de croissance américains, il a constaté qu'après le choc pétrolier de 1973 les États-Unis ont entré dans une période de récession économique. Toutefois, la plupart des études empiriques réalisées se sont concentrées sur les économies développées notamment les économies importatrices de pétrole. Mais en contrepartie il existe très peu d'études qui ont montré l'effet des volatilités des prix du pétrole sur les cycles économiques des pays exportateurs de cette ressource énergétique.

En deuxième volet, nous avons mis l'accent sur la modélisation économétrique choisie qui est le modèle autorégressif à commutation de Markov (Markov Switching), cette approche est capable de distinguer la phase du cycle la plus dominante ainsi que la probabilité qui convient à chaque régime, en s'appuyant aussi sur le test de linéarité (LR), il est essentiel pour confirmer que le modèle est linéaire (ou non linéaire).

En troisième volet, l'estimation du modèle mentionné précédemment révèle que les augmentations des cours pétroliers (chocs positifs) encouragent la possibilité de rester dans une phase de boom et contribuent aussi de sortir d'une période de ralentissement économique. Bien que les chocs négatifs augmentent la durée de rester dans une phase de récession et entraînent par la suite la transition d'une phase d'expansion à une phase de contraction. Par conséquent, ces résultats indiquent l'étendue de la vulnérabilité de l'économie algérienne aux chocs pétroliers excessifs. En outre, il est recommandé que les décideurs et les planificateurs économiques réduisent la dépendance de la croissance à long

terme aux fluctuations des revenus pétroliers. En effet, les cycles économiques en Algérie dépendent des cours des prix d'une source énergétique très volatile et incertaine.



Chapitre III
L'économie algérienne
à l'épreuve du
syndrome hollandais.

Introduction du chapitre III

L'abondance des ressources naturelles soit une bénédiction pour l'économie ou une malédiction a été l'intérêt de nombreux chercheurs depuis l'émergence du phénomène de la malédiction des ressources naturelles ainsi que le syndrome hollandais. Certains ont affirmé que la découverte de ces ressources ayant des effets néfastes, tandis que d'autres ont fait valoir que cela pourrait être une raison de la stimulation de croissance.

En 1982, Corden et Neary¹ ont proposé le modèle de la maladie hollandaise, qui a de nouveau été discuté par Corden (1984)². Selon la théorie de Dutch Disease, la dépendance aux ressources entraîne la désindustrialisation principalement à travers deux canaux différents : «L'effet du mouvement des ressources» et «l'effet des dépenses»; le premier, également connu sous le nom de «désindustrialisation directe», se réfère au mouvement direct du facteur travail des secteurs manufacturiers vers les secteurs pétroliers. Tandis que le second, est connu sous le nom de «désindustrialisation indirecte», se réfère au mouvement indirect du facteur travail des secteurs manufacturiers vers le secteur non marchand par une appréciation réelle.

Il semblait y avoir un accord sur la forte corrélation entre le boom des ressources d'hydrocarbures et l'appréciation réelle du taux de change est le principal symptôme du syndrome hollandais dans un pays rentier. Sachant que l'accumulation des recettes pétrolières provient de la relance des prix de pétrole. Le but de ce chapitre est de mettre en évidence la relation entre les taux de change et les cours pétroliers pour le cas d'Algérie pour prouver la présence du Dutch Disease dans le pays. Le présent chapitre est scindé en trois sections :

La première section est consacrée pour illustrer les études (anciennes et récentes) faites sur les économies des pays riches en ressources, en s'appuyant sur les preuves de la surévaluation de la monnaie nationale.

La deuxième section porte sur la théorie des modèles et tests choisis. En premier volet l'accent sera mis sur les modèles autorégressifs à seuils à transition brutale TAR, et les modèles asymétriques de séries chronologiques des modèles autorégressifs à seuil de quantité de mouvement (MTAR). En deuxième volet, nous allons expliquer le test de

¹ Corden WM, Neary JP (1982). Op cit.

² Corden WM (1984). Op cit.

causalité linéaire de Granger, et un autre test récent qui permet de détecter le sens de causalité non linéaire et asymétrique proposé par Kyrtsou-Labys (2006).

Dans la troisième section nous allons appliquer les deux approches de modélisation (TAR et MTAR) ainsi que les tests de causalité mentionnés au-dessus pour voir si les prix de pétrole affectent ou influent sur les taux de change réels algériens.

Section 01. Littérature empirique sur le syndrome hollandais.

La présente section s'articule sur la revue de littérature du phénomène de syndrome hollandais, nous concrétisons les effets néfastes de la dépendance à un secteur de ressource naturelle en plein essor (boom) au détriment du reste des secteurs à travers l'illustration des recherches allant des plus anciennes études aux plus récentes, tout en soulignant sur le mécanisme de transmission du Dutch Disease qui est l'appréciation du taux de change qu'on va le découvrir dans le deuxième volet de cette section.

1. Les études qui montrent l'effet du « *Dutch Disease* »

Le terme «*Dutch Disease*» est apparu en 1977 pour décrire l'impact négatif sur l'industrie manufacturière dans les pays bas suite à l'augmentation des revenus associée à la découverte de gaz naturel. Depuis le début des années 1980 et après les chocs pétroliers de 1973 et 1979, une vaste collection d'ouvrages théoriques et empiriques : Corden et Neary (1982)¹; Corden, (1984)²; Van Wijnbergen (1984)³; Salehi-Isfahani (1989)⁴; Spatafor et Warner (1995); a tenté d'expliquer les effets néfastes de l'essor des exportations de pétrole dans d'autres secteurs, qui a entraîné un blocage de la croissance économique. Selon ces économistes, la découverte de pétrole pourrait entraîner une augmentation des dépenses publiques, une appréciation du taux de change et une perte de compétitivité dans les secteurs exportateurs qui sont le symptôme de syndrome hollandais. Cependant, Parcin et Dezhbakhsh (1988)⁵ ont considéré que la maladie hollandaise (telle qu'elle est analysée par le modèle de base), a présenté certaines limites, car ces dernières n'étaient pas conscientes des effets de la richesse résultant du transfert de technologie suite au choc externe positif; pour ces deux auteurs; un boom des exportations entraîne également un transfert de technologie qui résulte du retrait absolu du secteur commercial. En effet, pour les pays exportateurs tels que l'OPEP, une partie des revenus est utilisée pour l'importation de technologies dans le secteur des biens non échangés.

¹ Corden WM, Neary JP (1982). Op cit.

² Corden WM (1984). Op cit.

³ Van Wijnbergen, S. (1984). "The Dutch Disease': a disease after all?". The Economic Journal, 94(373), 41-55.

⁴ Salehi-Isfahani, D. (1989). "Oil exports, real exchange rate appreciation, and demand for imports in Nigeria". Economic Development and Cultural Change, 37(3), 495-512.

⁵ Parcin, M., & Dezhbakhsh, H. (1988). "Trade, technology transfer, and hyper-Dutch Disease in OPEC: Theory and evidence". International Journal of Middle East Studies, 20(4), 469-477.

Dans de le cas d'Algérie, Akacem et Cachanosky (2017) ¹ ont examiné l'impact économique des ressources pétrolières et du cadre institutionnel sur le taux de croissance du PIB algérien, en utilisant des données annuelles de 1970 à 2010. Les auteurs ont pris l'Algérie comme étude de cas où le cours sur les ressources naturelles est mis en contraste avec l'argument selon lequel le problème concerne des institutions faibles ou mal conçues. Donc le problème des pays sous-développés dotés de ressources naturelles était à la base un problème institutionnel. Les résultats ont montré que les taux de croissance à court, moyen et long terme de l'Algérie n'étaient pas affectés par la présence de rentes de ressources naturelles de manière significative sur le plan économique.

Kakanov, E., H. Blöchliger and L. Demmou (2018) ². Cette étude fournit une analyse de l'hypothèse dite de « la malédiction des ressources naturelles », qui suppose que la dépendance aux ressources naturelles a un effet négatif sur le produit intérieur brut à long terme. Les déterminants de la malédiction des ressources qui ont pris en considération par les chercheurs sont : la dépendance aux ressources pétrolières et la volatilité des prix du pétrole, les auteurs ont cherché à savoir si « la malédiction des ressources naturelles » dépend de l'environnement institutionnel et macroéconomique. L'étude empirique a reposé sur des données de panel qui contient 24 pays exportateurs de pétrole entre 1982 et 2012 en utilisant un modèle de correction des erreurs. Les résultats n'ont pas permis de montrer que les institutions de meilleure qualité peuvent atténuer le paradoxe. Les chocs pétroliers avaient un effet asymétrique à court terme : l'effet sur la croissance était positif quand le prix du pétrole augmente mais il n'y avait pas d'impact significatif trouvé lorsque le prix baisse. Les résultats suggéraient également que l'impact du choc pétrolier est en partie neutralisé par des politiques budgétaires, en particulier au niveau des pays qui sont fortement dépendants du pétrole. À long terme, la volatilité des prix du pétrole n'avait pas d'impact significatif sur le PIB. Enfin, le régime de change semblait également avoir une influence : les pays autorisant leur monnaie locale à fluctuer ayant bénéficié d'avantage d'un choc pétrolier positif à court terme, mais à long terme le taux de change fixe est associé à un niveau de produit intérieur brut élevé.

¹ Akacem, M., & Cachanosky, N. (2017). "The myth of the resource curse: A case study for Algeria". *Journal of Private Enterprise*, 32, 1–15.

² Kakanov, E., H. Blöchliger and L. Demmou (2018), "Resource curse in oil exporting countries", OECD Economics Department Working Papers, No. 1511, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/a5012a3d-en>

Grant Mark Nülle et Graham A. Davis (2018)¹, ont essayé de savoir si une poussée soudaine d'activités d'extraction de minéraux et d'énergie constituait un inconvénient ou un avantage pour une économie, le travail a été fait à travers une synthèse de recherches théoriques et empiriques, pour ces auteurs la chaîne d'évènement suivante : une production extensive de ressource naturelle induit des ajustements intersectoriels entre les industries échangées et non échangées et que ces ajustements ont tendance à évincer les industries d'exportation traditionnelles, elle est souvent citée comme une évidence dans les économies basées sur les ressources. Cet article a examiné si les modèles théoriques modernes et les preuves empiriques soutiennent réellement le mal hollandais. Enfin, les chercheurs ont arrivé à conclure que le syndrome hollandais n'est en aucun cas prédit théoriquement ni empiriquement dans les économies fondées sur les ressources. Tous les articles du tableau ci-dessous décrivent simplement les résultats obtenus pour des études faites sur différents pays. L'absence des preuves empiriques cohérentes des effets de syndrome hollandais pourrait bien être due aux mesures prises par certains pays pour atténuer ou compenser les effets de l'essor.

Dans le tableau 35 on va illustrer brièvement les résultats de quelques études qui ont confirmé ou infirmé l'existence ou l'absence du phénomène du syndrome hollandais :

Tableau 35. Résultats d'études de cas sur l'impact du syndrome hollandais pour quelques pays

Publications	Pays de l'étude de cas / période	Les effets du syndrome hollandais sont-ils présents?
Forsyth (1986) ²	Le Royaume - Uni / les années 1970	Les effets de syndrome hollandais sont présents.
Kremers (1986) ³	Les Pays-Bas / les années 1970	Les effets de syndrome hollandais sont présents, bien que l'effet de mouvement des ressources soit absent car le secteur gazier a nécessité peu de main-d'œuvre ou de capital

¹ Nülle, G. M., & Davis, G. A. (2018). "Neither Dutch nor disease?—natural resource booms in theory and empirics". *Mineral Economics*, 31(1-2), 35-59.

² Forsyth PJ (1986). Booming sectors and structural change in Australia and Britain: a comparison. In: Neary JP, van Wijnbergen S (eds) *Natural resources and the macroeconomy*. MIT Press, Cambridge

³ Kremers J (1986). "The Dutch disease in the Netherlands". In: Neary JP, van Wijnbergen S (eds) *Natural resources and the macroeconomy*. MIT Press, Cambridge

		autochtone.
Kamas (1986) ¹	La Colombie / 1970 - 1984	Les effets de syndrome hollandais sont fortement présents.
Looney (1988) ²	L'Arabie Saoudite / 1970 - 1981	Forte preuve de syndrome hollandais, y compris l'appréciation du taux de change et la réduction de la production des secteurs hors boom.
Looney (1991) ³	Le Koweït / 1970-1986	Forte preuve de syndrome hollandais de 1973 à 1982; en sourdine après.
Younger (1992) ⁴	Ghana / 1970 - 1990	Les effets de syndrome hollandais résultent de l'afflux des flux d'aide internationale.
Feltenstein (1992) ⁵	Le Mexique / 1974 - 1987	Les effets de syndrome hollandais se manifestent par la migration de la main-d'œuvre hors le secteur commercial traditionnel.
Mikesell (1997) ⁶	7 pays en développement exportateurs d'hydrocarbures; 7 pays en développement exportateurs de minéraux / 1960 - 1993	Aucune preuve dans plus de la moitié des pays étudiés; le syndrome hollandais notamment absent au Chili, en Papouasie-Nouvelle-Guinée et au Botswana.
Bjørnland (1998) ⁷	La Norvège et le Royaume-Uni /	Le syndrome hollandais est faiblement présent au Royaume-Uni, alors que la

¹ Kamas L (1986). "Dutch disease economics and the Colombian export boom". *World Dev* 14(9):1177-1198

² Looney RE (1988). "Oil revenues and viable development: impact of the 'Dutch disease' on Saudi Arabian diversification efforts". *Arab Am Affairs* 27:29-35

³ Looney RE (1991). "Diversification in a small oil-exporting economy: the impact of the Dutch disease on Kuwait's industrialization". *Resour Policy* 17(1):31-41

⁴ Younger SD (1992). "Aid and the Dutch disease: macroeconomic management when everybody loves you". *World Dev* 20(11):1587-1597

⁵ Feltenstein A (1992). "Oil prices and rural migration: the Dutch disease goes south". *J Int Money Financ* 11(3):273-291

⁶ Mikesell RF (1997). "Explaining the resource curse, with special reference to mineral-exporting countries". *Resour Policy* 23(4):191-199

⁷ Bjørnland H (1998). "The economic effects of North Sea oil on the manufacturing sector". *Scottish J Polit Econ* 45(5):553-585

	1976 - 1994	production de pétrole tend à renforcer le secteur manufacturier norvégien.
Rosenberg et Saavalainen (1998) ¹	Azerbaïdjan / 1994 - 1997	Aucune preuve de perte de compétitivité internationale dans le secteur hors hydrocarbures échangé.
Roca (1999) ²	La Colombie / 1910 - 1950	Les effets de syndrome hollandais sont présents.
Rodriguez et Sachs (1999) ³	Venezuela / 1972 - 1993	Les effets de syndrome hollandais sont présents.
Spilimbergo (1999) ⁴	Chili / 1960 - 1998	Pas d'effets de syndrome hollandais; le cuivre, représente un boom macroéconomique.
Sala-i-Martin et Subramanian (2003) ⁵	Nigeria / 1970 - 1998	La corruption, et pas le syndrome hollandais, responsable de la performance économique anémique du Nigéria.
Olusi et Olagunju (2005) ⁶	Nigeria / 1980 - 2003	Les effets de syndrome hollandais détectés, bien qu'ils soient retardés, ont des effets négatifs sur le secteur agricole traditionnel.
Larsen (2006) ⁷	La Norvège / 1960 - 2002	Les effets de syndrome hollandais sont absents.
Ahrend et al. (2007) ⁸	La Fédération de Russie et l'Ukraine /	Appréciation du taux de change réel détectée, mais évitant la

¹ Rosenberg C, Saavalainen T (1998). "How to deal with Azerbaijan's oil boom? Policy strategies in a resource-rich transition economy". Working Paper 98/6, International Monetary Fund, Washington DC

² Roca AM (1999). "Dutch disease and banana exports in the Colombian Caribbean, 1910–1950". Meeting of the Latin American Studies Association, Chicago, pp 2–32

³ Rodriguez F, Sachs JD (1999). "Why do resource-abundant economies grow more slowly?". J Econ Growth 4(3):277–303

⁴ Spilimbergo A (1999). "Copper and the Chilean economy, 1960–98". Working Paper 99/57, International Monetary Fund, Washington DC

⁵ Sala-i-Martin X, Subramanian A (2003). "Addressing the natural resource curse: an illustration from Nigeria". NBER Working Papers 9804, National Bureau of Economic Research

⁶ Olusi JO, Olagunju MA (2005). "The primary sectors of the economy and the Dutch disease in Nigeria". Pak Dev Rev 44(2):159–175

⁷ Larsen ER (2006). "Escaping the resource curse and the Dutch disease?". Am J Econ Sociol 65(3):605–640

⁸ Ahrend R, de Rosa D, Tompson W (2007). "Russian manufacturing and the threat of 'Dutch disease'—a comparison of competitiveness developments in Russian and Ukrainian industry". Working Paper 540, OECD Economics Department

	1995 - 2004	désindustrialisation du secteur manufacturier.
Domenech (2008) ¹	L'Espagne / 1860 - 2000	Les activités minières ont eu un effet positif sur le secteur manufacturier et sur l'industrie .
Priyati (2009) ²	L'Indonésie / 2002 - 2008	Des effets mixtes du syndrome hollandais; les exportations de produits agricoles et manufacturiers ont augmenté, malgré l'appréciation du taux de change réel.
Dobrynskaya et Turkisch (2010) ³	La Russie / 1999 - 2007	Des effets mixtes du syndrome hollandais; aucun signe de désindustrialisation malgré l'appréciation du taux de change réel
Pegg (2010) ⁴	Botswana / 1966 - 1999	Des effets mixte; pas d'effet de mouvement des ressources, mais l'effet de dépense est présent.
Mainguy (2011) ⁵	Mali / 1995 - 2008	Non concluant; le secteur d'exportation traditionnel (agriculture) est rétréci mais non dû aux canaux de syndrome hollandais.
Algieri (2011) ⁶	La Russie / 1993 - 2009	Les effets de syndrome hollandais sont présents.
Al Rawashdeh et Maxwell (2013) ⁷	La Jordanie / 1950 – 2010	Les effets de syndrome hollandais sont faibles.
Dülger et al. (2013) ¹	La Russie /	L'appréciation du taux de change réel

¹ Domenech J (2008). "Resource abundance and regional growth in Spain, 1860–2000". *J Int Dev* 20(8):1122–1135

² Priyati R (2009). "Dutch disease economics: a case study of Indonesia". *Econ J Emerg Mark* 1(3):147–159

³ Dobrynskaya V, Turkisch E (2010). "Economic diversification and Dutch disease in Russia". *Post Commun Econ* 22(3):283–302

⁴ Pegg S (2010). "Is there a Dutch disease in Botswana?". *Resour Policy* 35(1): 14–19

⁵ Mainguy C (2011). "Natural resources and development: the gold sector in Mali". *Resour Policy* 36(2):123–131

⁶ Algieri B (2011). "The Dutch disease: evidences from Russia". *Econ Chang Restruct* 44(3):243–277

⁷ Al Rawashdeh R, Maxwell P (2013). "Jordan, minerals extraction and the resource curse". *Resour Policy* 38(2):103–112

	1995 - 2011	et la désindustrialisation.
Hasanov (2013) ²	Azerbaïdjan / 2000 - 2007	Effets mixtes; croissance plus faible, mais pas de baisse absolue du secteur des produits non pétroliers (échangé) et expansion substantielle du secteur des produits non échangés.
Bjørnland et Thorsrud (2016) ³	La Norvège / 1991 - 2012	Absence d'effets de syndrome hollandais.
Bjørnland et Thorsrud (2016) ⁴	L'Australie / 1996 - 2012	Présence d'effets de syndrome hollandais.

Source : Nülle, G. M., & Davis, G. A. (2018). Op cit.

2. Les études empiriques qui examinent la relation entre les prix de pétrole et l'appréciation du taux de change

Le boom des ressources entraîne une augmentation des revenus grâce au gain de la productivité marginale. Des revenus plus élevés conduiront à un accroissement de la demande de biens et de services. Le prix des produits manufacturés étant déterminé sur le marché international, cette demande accrue fait monter le prix du secteur des biens non échangeables, ceci indique une appréciation réelle du taux de change, par la suite il y aura un retour de la compétitivité du secteur non exportateur de pétrole ce qui va limiter sa capacité à constituer une base d'exportations diversifiée⁵. Parmi les premières littératures sur le sujet incluent : Dornbusch (1973)⁶, Gregory (1976)⁷, Forsyth et Kay (1980)⁸, Corden (1984)⁹, Corden et Neary (1982)¹⁰, Buiter et Purvis (1982)¹, Bruno et Sachs (1982)². Eastwood et

¹ Dülger F, Kenan L, Burgaç A, Ballı E (2013). "Is Russia suffering from Dutch disease? Cointegration with structural break". *Resour Policy* 38:605–612

² Hasanov F (2013). "Dutch disease and the Azerbaijan economy". *Commun Post Commun Stud* 46(4):463–480

³ Bjørnland HC, Thorsrud LA (2016). "Boom or gloom? Examining the Dutch disease in two-speed economies". *Econ J* 126:2219–2256

⁴ Bjørnland HC, Thorsrud LA (2016). Op cit.

⁵ Corden WM (1984). Op cit. P361.

⁶ Dornbusch, R. (1973). "Devaluation, money, and nontraded goods". *The American Economic Review*, 63(5), 871-880.

⁷ Gregory, R. G. (1976). "Some implications of the growth of the mineral sector". *Australian Journal of Agricultural Economics*, 20(2), 71-91.

⁸ Forsyth, P. J., & Kay, J. A. (1980). "The economic implications of North Sea oil revenues". *Fiscal Studies*, 1(3), 1-28.

⁹ Corden WM (1984). Op cit.

¹⁰ Corden WM, Neary JP (1982). Op cit.

Venables (1982)³, Enders et Herberg (1983)⁴, Edwards et Aoki (1983)⁵, Van Wijnbergen (1984)⁶. L'impact possible des prix du pétrole sur les fluctuations du taux de change a été documenté par : Golub (1983)⁷, Krugman (1983)⁸, McGuirk (1983)⁹, Rogoff (1991)¹⁰, Amano et Van Norden (1998)¹¹ et Chaudhuri et Daniel (1998)¹². Il existe une cohérence convaincante parmi les spécialistes qui ont étudié l'effet du prix réel du pétrole sur le comportement des taux de change réels. La plus part des résultats ont montré que les taux de change réels et les prix réels du pétrole sont cointégrés et que les prix du pétrole pourraient avoir été la principale cause des chocs persistants et du comportement non stationnaire des taux de change du dollar américain.

Illustrons brièvement quelques études récentes ; Rodrik (2008)¹³ a montré qu'une valeur élevée du taux de change, ou une "surévaluation" comme il a mentionné Rodrik, tend à entraver la croissance économique à long terme, en particulier la production dans le secteur échangeable hors hydrocarbures, dans les pays en développement. Dans cette optique, Koranchelian (2005)¹⁴, Zalduendo (2006)¹⁵ et Issa et al. (2008)¹⁶ fournissent des preuves économétriques à l'appui d'un impact positif et statistiquement significatif des prix du pétrole sur les taux de change réels en Algérie, au Venezuela et au Canada, respectivement.

¹ Buiters WH, Purvis DD (1982). Oil, disinflation and export competitiveness: a model of the dutch disease. In: Bhandari J, Putnam B (eds) Economic interdependence and flexible exchange rates. MIT, Cambridge.

² Bruno M, Sachs JD (1982). "Energy and resource allocation: a dynamic model of the Dutch disease." *Rev Econ Stud* 49:845-859.

³ Eastwood, R. K., & Venables, A. J. (1982). "The macroeconomic implications of a resource discovery in an open economy." *The Economic Journal*, 92(366), 285-299.

⁴ Enders, K., & Herberg, H. (1983). "The Dutch disease: causes, consequences, cures and calmatives". *Weltwirtschaftliches Archiv*, 119(3), 473-497.

⁵ Edwards S, Aoki M (1983). "Oil exports and Dutch-disease: a dynamic analysis". *Resour Energy* 5:219-242

⁶ Van Wijnbergen, S. (1984). *Op cit*.

⁷ Golub, S. S. (1983). "Oil prices and exchange rates". *The Economic Journal*, 93(371), 576-593.

⁸ Krugman, P. (1983). "New theories of trade among industrial countries". *The American Economic Review*, 73(2), 343-347.

⁹ McGuirk, A. K. (1983). "Oil price changes and real exchange rate movements among industrial countries". *Staff Papers*, 30(4), 843-884.

¹⁰ Rogoff, K. (1991). "Oil, productivity, government spending and the real yen-dollar exchange rate" (No. 91-06). Federal Reserve Bank of San Francisco.

¹¹ Amano, R. A., & Van Norden, S. (1998). "Oil prices and the rise and fall of the US real exchange rate". *Journal of international Money and finance*, 17(2), 299-316.

¹² Chaudhuri, K., & Daniel, B. C. (1998). "Long-run equilibrium real exchange rates and oil prices". *Economics letters*, 58(2), 231-238.

¹³ Rodrik Dani (2008) The real exchange rate and economic growth: theory and evidence. mimeo. Harvard University

¹⁴ Koranchelian T (2005). "The equilibrium real exchange rate in a commodity exporting country: Algeria's experience". Working Paper 05/135. International Monetary Fund, Washington DC.

¹⁵ Zalduendo J (2006). "Determinants of Venezuela's equilibrium real exchange rate". Working Paper 06/74, International Monetary Fund, Washington, DC

¹⁶ Issa R, Lafrance R, Murray J (2008). "The turning black tide: energy prices and the Canadian dollar". *Can J Econ* 41(3):737-759

Beine et al. (2015)¹ constatent qu'un tiers aux deux cinquièmes des pertes d'emplois dans le secteur industriel au Canada entre 2002 et 2007 sont attribuables à une appréciation du taux de change réel induite par les prix de l'énergie.

Kalcheva et Oomes (2007)² estiment l'élasticité à long terme des taux de change réels par rapport au prix réel du pétrole à environ 0,5 en Russie, tandis que Korhonen et Juurikkala (2009)³ obtiennent une valeur d'estimation similaire dans un ensemble de données de panel pour neuf pays de l'OPEP. De plus, Kutan et Wyzan (2005)⁴ concluent la production pétrolière a eu un impact significatif sur le taux de change au Kazakhstan de 1996 à 2003. De même, Hodge (2011)⁵ examine la relation entre l'industrie manufacturière en Afrique du Sud et le taux de change réel, les prix des produits métalliques, la croissance économique mondiale, le coût de la main-d'œuvre et la politique monétaire de 1980 à 2010. L'approche de la cointégration en panel montre que le coût de la main-d'œuvre (dans le secteur manufacturier) et la croissance économique mondiale détermine le niveau de l'industrie manufacturière sud-africaine à court et à long terme, contrairement au taux de change réel et aux prix des produits métalliques.

On va présenter quelques études empiriques plus récentes (avec plus de détails) ces travaux ont examiné et analysé l'effet mutuel entre les prix de pétrole et le taux de change, dont les chercheurs ont appliqué plusieurs méthodes économétriques pour estimer et ajuster la relation entre les deux variables. Les répercussions de taux de change sont importantes à déterminer dans les économies importatrices et exportatrices, consommatrices et productrices de pétrole, par conséquent ; les articles mentionnés ci-dessous sont faites sur tous ces pays.

Korhonen, I., & Juurikkala, T. (2009) ⁶ ont évalué les déterminants des taux de change réels d'équilibre dans un échantillon de pays dont leurs économies dépendent du pétrole. Les

¹ Beine M, Coulombe S, Vermeulen W (2015). "Dutch disease and the mitigation effect of migration: evidence from Canadian provinces". *Econ J* 125(528):1574–1615

² Kalcheva K, Oomes N (2007). "Dutch disease: Does Russia have the symptoms?". Working Paper 07/102. International Monetary Fund, Washington DC

³ Korhonen I, Juurikkala T (2009). "Equilibrium exchange rates in oil exporting countries". *J Econ Finance* 33(1):71–79

⁴ Kutan AM, Wyzan ML (2005). "Explaining the real exchange rate in Kazakhstan, 1996–2003: is Kazakhstan vulnerable to the Dutch disease?". *Econ Syst* 29(2):242–255

⁵ Hodge D (2011). "The exchange rate, Dutch disease and manufacturing in South Africa: what do the data say?" ESSA Conference Paper. Economic Society of South Africa Biennial Conference <http://www.essa2011.org.za/programme>. Accessed 13 Sept 2013

⁶ Korhonen, I., & Juurikkala, T. (2009). "Equilibrium exchange rates in oil-exporting countries". *Journal of Economics and Finance*, 33(1), 71-79.

données couvraient les pays de l'OPEP de 1975 à 2005. En utilisant des estimateurs de groupe moyen regroupé PMG (*pooled mean group*) et de groupe moyen (*mean group*), les résultats ont montré que le prix du pétrole avait un effet net et statistiquement significatif sur les taux de change réels dans le groupe des pays producteurs de pétrole. La hausse des prix du pétrole a entraîné une appréciation du taux de change réel. L'élasticité du taux de change réel par rapport au prix du pétrole était généralement comprise entre 0,4 et 0,5. En revanche, le PIB réel par habitant ne semblait pas avoir d'effet évident sur le taux de change réel. Ce dernier résultat contraste vivement avec de nombreux documents antérieurs sur la détermination du taux de change réel, soulignant la position unique des pays tributaires du pétrole.

Jahan-Parvar, M. R., & Mohammadi, H. (2011) ¹ ont appliqué l'approche autoregressive des retards distribués (ARDL) aux données mensuelles de 14 pays exportateurs de pétrole couvrant les années entre 1970 et 2007. Les résultats ont révélé l'existence de relations stables à long terme entre les prix réels du pétrole et les taux de change réels dans tous les pays, conformément à l'hypothèse de syndrome hollandais. Le test de causalité de Granger a prouvé une relation de causalité unidirectionnelle à court terme allant des prix du pétrole aux taux de change dans les quatre pays suivants : Angola, Colombie, Norvège et Venezuela, ainsi que le test a détecté une relation de causalité à partir des taux de change vers les prix du pétrole dans la Bolivie et la Russie, et enfin il y'avait une causalité bidirectionnelle dans quatre pays : Gabon, Indonésie, Nigeria et Arabie Saoudite. Il n'y avait aucune preuve de causalité à court terme dans les quatre pays restants de l'échantillon : l'Algérie, le Bahreïn, le Koweït et le Mexique. Les chercheurs ont arrivé à conclure que la probabilité du problème de la maladie hollandaise n'a pas diminué avec le temps et que les autorités monétaires des pays en développement exportateurs de pétrole devraient être vigilantes pour contrer les effets négatifs potentiels des crises pétrolières.

R. Jbir & S. Zouari-Ghorbel (2011) ² ont publié un article intitulé "Les prix du pétrole et le syndrome hollandais: le cas de l'Algérie". L'étude a pour objet d'examiner l'effet des hausses des prix du pétrole sur les principales variables macroéconomiques de l'Algérie en utilisant un modèle VAR avec des spécifications linéaires, asymétriques et la mesure des augmentations des prix de pétrole net pour les 4 trimestres précédents en appliquant des

¹ Jahan-Parvar, M. R., & Mohammadi, H. (2011). "Oil prices and real exchange rates in oil-exporting countries: a bounds testing approach". *The Journal of Developing Areas*, 313-322.

² R. Jbir & S. Zouari-Ghorbel (2011), "Oil Price and Dutch Disease: The Case of Algeria", *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 6:3, 280-29.

données trimestrielles au cours de la période 1995-2007. Les résultats ont indiqué que la hausse des taux d'inflation due au choc des prix du pétrole était la principale cause de l'appréciation des taux de change réels à court terme. Cette appréciation réelle implique un effet de dépense qui pourrait être à l'origine de syndrome hollandais. L'Algérie est face à : l'apparition du "phénomène de syndrome hollandais" (Corden, W. M. 1984)¹ et à la hausse du taux de change réel provoquée par l'afflux important de devises (mutation financière) des recettes qui viennent de l'exportation du pétrole et du gaz. L'appréciation des taux de change réel, ne signifie pas l'amélioration de la productivité économique dans le secteur non pétrolier et l'augmentation de la valeur de la monnaie domestique rend les produits des pays moins compétitifs ce qui mène à une évolution du volume des importations et une diminution des exportations. Par conséquent, il y aura eu un retour de la production industrielle.

Mohammadi, H., & Jahan-Parvar, M. R. (2012)², ont étudié la relation entre les prix réels du pétrole et les taux de change réels dans 13 pays exportateurs de pétrole à l'aide de modèles autorégressifs à seuil TAR et MTAR. Le but de l'étude était d'examiner la possibilité d'existence du syndrome hollandais dans ces pays. Les chercheurs ont utilisé des données mensuelles de 1970 jusqu'à 2010. Les effets à long terme les plus importants sur les prix du pétrole et les taux de change se limitaient à trois pays: la Bolivie, le Mexique et la Norvège. Incidemment, ces pays ont récemment opéré sous un régime de taux de change flottant³. Pour ces pays, il était clair que les prix élevés du pétrole ont contribué à la hausse des taux de change réels à long terme. C'est le cas contraire dans les dix pays restants qui ont fonctionné sous un régime de flottant géré⁴ (Algérie, Colombie, Gabon, Indonésie et Nigéria) ou à régime fixe⁵ (Koweït, Russie, Arabie Saoudite, Venezuela et Angola). Ainsi, les pays dotés de régimes de taux de change plus flexibles apparaissaient plus sensibles aux phénomènes de la maladie hollandaise. Les résultats ont indiqué que la relation faible entre le prix du pétrole et le taux de change réel reste évidente dans la plupart des pays ce qui implique que la plupart des pays exportateurs de pétrole ont réussi à isoler leurs économies nationales en affectant les recettes en devises résultant directement aux importations, ou au

¹ Corden, W. M. 1984. Op, cit.

² Mohammadi, H., & Jahan-Parvar, M. R. (2012). "Oil prices and exchange rates in oil-exporting countries: evidence from TAR and M-TAR models". *Journal of Economics and Finance*, 36(3), 766-779.

³ Un taux de change évolue librement, en fonction de l'offre et de la demande sur le marché des changes.

⁴ Un taux de change flottant géré est un régime qui permet à une banque centrale émettrice d'intervenir régulièrement sur les marchés des changes afin de modifier l'orientation du flottant de la monnaie et de rééquilibrer sa balance des paiements pendant des périodes de « volatilité excessive ».

⁵ Dans un régime de change fixe, le taux de change est déterminé par l'Etat ou la banque centrale qui émet la monnaie par rapport à une monnaie de référence.

moyen d'investissements à l'étranger. En ce qui concerne les trois pays restants, la relation forte entre le prix du pétrole et le taux de change avait un certain nombre de conséquences politiques : Premièrement, si l'on s'attend à ce que les prix élevés du pétrole et les gains des termes de l'échange soient temporaires, une politique appropriée nécessite la protection des industries vulnérables. Toutefois, si les gains en termes de commerce sont permanents, une politique appropriée nécessite des ajustements structurels importants qui facilitent la réaffectation des ressources du secteur des exportations traditionnelles vers les biens non échangeables, ainsi que la diversification du secteur des exportations afin de les rendre moins vulnérables aux chocs externes.

Ahmed, A. H., & Moran Hernandez, R. (2013) ¹ ont examiné l'existence d'une relation à long terme asymétrique entre les prix réels du pétrole et les taux de change réels de douze des principaux pays exportateurs et consommateurs de pétrole, à l'aide de modèles non linéaires; TAR et MTAR, en utilisant des données mensuelles entre 1970 et 2012. Les résultats ont montré qu'il existe une relation de cointégration dans six pays : le Brésil, la zone euro, la Corée du Sud, le Mexique, le Nigeria et le Royaume-Uni. Les résultats du modèle M-TAR pour quatre de ces pays (le Brésil, la zone euro, le Nigeria et le Royaume-Uni) ont montré des signes d'ajustements asymétriques. Deux d'entre eux (le Brésil et le Royaume-Uni) ont indiqué également des relations de causalité de Granger entre les variables. Les taux de change réels du Brésil ont causé les prix du pétrole, alors que c'est le cas inverse pour la livre sterling. Selon les résultats, plus une monnaie est soumise à un régime de taux de change flottant, plus elle a de chances de montrer des signes d'ajustements asymétriques. En revanche, les monnaies sud-coréennes et mexicaines étaient sur une longue transition entre des régimes de taux de change fixes et totalement flottants.

Chen, J. E., Lee, C. Y., & Goh, L. T. (2013) ² ont visé à déterminer si l'interaction entre le taux de change et le prix du pétrole expose un ajustement asymétrique aux Philippines, à l'aide de données trimestrielles, pour les périodes allant du premier trimestre de 1970 au quatrième trimestre de 2011. Le modèle à seuil autorégressif (TAR) révèle que le taux de change et le prix du pétrole n'étaient pas cointégrés. Cependant, suivant les résultats du modèle de correction d'erreur asymétrique basé sur un modèle à seuil MTAR consistant ,

¹ Ahmad, A. H., & Moran Hernandez, R. (2013). "Asymmetric adjustment between oil prices and exchange rates: Empirical evidence from major oil producers and consumers". *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 27, 306–317

² Chen, J. E., Lee, C. Y., & Goh, L. T. (2013). "Exchange rate and oil price: asymmetric adjustment". *Applied Economics Letters*, 20(10), 987-990.

par conséquent les deux variables sont ajustées asymétriquement. En ajoutant, le prix réel du pétrole semblait d'être faiblement exogène car les termes de correction d'erreur étaient statistiquement non significatifs, et le taux de change réel s'ajustait autour de 5,7%, de plus, les statistiques de Fisher ont indiqué que le taux de change réel et le prix réel du pétrole sont causés mutuellement au sens de Granger. Ainsi, cela suggère que le mécanisme d'ajustement vers l'équilibre peut ne pas être nécessairement constant.

Alia, H., Mukhtarb, U., Tijanib, B., & Auwal, M. (2015) ¹ ont examiné l'effet des taux de change sur les prix du pétrole brut en Afrique du Sud à l'aide de données mensuelles de 1960 à 2014. Les résultats de la cointégration d'Engle et Granger ont révélé que les taux de change et les prix du pétrole brut sont cointégrés en Afrique du Sud à long terme. Cependant l'application des modèles TAR et MTAR ne montre aucun élément de cointégration et que la vitesse d'ajustement est symétrique, ce qui signifie que l'influence des taux de change sur les prix du pétrole brut n'était pas persistante compte tenu de la nature des prix du pétrole contrôlée par l'entente (OPEP). Puisque les taux de change avaient une influence sur les prix du pétrole à long terme, les autorités monétaires doivent redoubler les efforts pour stabiliser la valeur de Rand par rapport au dollar américain, car si les Rand est surestimé par rapport au dollar américain, cela entraînera une hausse des prix du pétrole dans le pays, où elle conduira par la suite à l'inflation et cette évolution va affecter la compétitivité économique.

Kisswani, K. M. (2015) ² a exploré la relation à long terme entre les taux de change réels et les prix réels du pétrole pour les pays d'ANASE-5 : l'Indonésie, la Malaisie, les Philippines, Singapour et la Thaïlande, à l'aide de données trimestrielles allant du premier trimestre de 1973 jusqu'au quatrième trimestre de 2013. L'analyse est fondée sur l'utilisation de test de cointégration en panel présenté par de Maddala et Wu (1999)³, qui étend le test de cointégration de Johansen au paramétrage en panel. Le test a fourni des preuves de la cointégration entre les taux de change réels et les prix réels du pétrole. Les estimations suggéraient qu'une augmentation des prix réels du pétrole déprécie les taux de change réels à long terme (l'appréciation du dollar américain). L'application du test de

¹ Alia, H., Mukhtarb, U., Tijanib, B., & Auwal, M. (2015). "Dynamic relationship of exchange rates and crude oil prices in South Africa: Are there asymmetries". *Research Journal of Finance and Accounting*, 6(6), 195-200.

² Kisswani, K. M. (2015). "Does oil price variability affect ASEAN exchange rates? Evidence from panel cointegration test". *Applied Economics*, 1-9.

³ Maddala, G., and S. Wu. 1999. "A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and A New Simple Test." *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 61 (S1): 631-652.

causalité de Toda et Yamamotos (1995)¹ a montré une causalité bidirectionnelle très significative impliquant que les prix du pétrole entraînent les changements des taux de change.

Habib, M. M., Bützer, S., & Stracca, L. (2016)² ont identifié trois chocs pétroliers structurels qui avaient un impact d'une part sur le marché pétrolier et d'autre part sur les taux de change de 43 pays émergents ; en appliquant l'approche VAR allant du premier trimestre de 1986 jusqu'au quatrième trimestre de 2013. Les chercheurs ont arrivé à conclure que les pays exportateurs de pétrole avaient tendance à subir des pressions à la hausse après les chocs pétroliers, en particulier les chocs liés à la demande de pétrole, qui sont largement compensés par l'accumulation de réserves de change. Une des principales prédictions théoriques de la plupart des modèles d'équilibre général, à savoir que les chocs entraînant une hausse des prix du pétrole est associée à une appréciation réelle dans les pays exportateurs de pétrole. Cependant, ces chocs pétroliers positifs entraînaient une dépréciation des taux de change des économies importatrices de pétrole.

L'étude de Lv, X., Lien, D., Chen, Q., & Yu, C (2018)³ a proposé une analyse comparative de trois groupes d'économies exportatrices de pétrole ayant des politiques de change différentes. L'analyse a visé d'examiner si le comportement des interventions peut fausser le lien de causalité entre les taux de change et les prix du pétrole. D'abord les chercheurs ont présenté la nature des relations de causalité non linéaires pour les pays ayant des «accords de taux de change flottants» à court et à long terme. Ensuite, ils ont établi comment la politique flottante gérée peut éliminer l'impact des prix du pétrole sur les taux de change. Sur les marchés baissiers⁴, une corrélation non linéaire négative entre les taux de change et les prix du pétrole s'est prévue. Cependant, le «régime de change modéré» ne peut pas supprimer tous les liens entre les taux de change et les prix du pétrole. Une réaction faible mais significative des taux de change aux prix du pétrole est détectée pour le Koweït et l'Arabie saoudite. Un effet similaire pour le Kazakhstan ne s'est retrouvé que sur les marchés baissiers. En outre, cette étude a réexaminé la relation entre le taux de change et le prix du pétrole en monnaie nationale. Les conclusions de cette étude sont presque similaires

¹ Toda, H., and T. Yamamoto. 1995. "Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes." *Journal of Econometrics* 66 (2): 225–250.

² Habib, M. M., Bützer, S., & Stracca, L. (2016). "Global Exchange Rate Configurations: Do Oil Shocks Matter?" *IMF Economic Review*, 64(3), 443–470.

³ Lv, X., Lien, D., Chen, Q., & Yu, C. (2018). "Does exchange rate management affect the causality between exchange rates and oil prices? Evidence from oil-exporting countries". *Energy Economics*.

⁴ Les investisseurs qui ont une vision pessimiste sur le marché, dans ce cas le sentiment baissier s'est installé et le momentum descendant ne fait qu'alimenter le pessimisme ambiant du marché.

par rapport aux autres, sauf que la relation est affaiblie dans les pays flottants mais renforcée dans les pays flottants gérés pendant les périodes de marché baissier.

L'article de Elwerfelli, A., & Benhin, J. (2018) ¹ a tenté de contribuer à la littérature en mettant en lumière l'existence de syndrome hollandais en Libye sur la période 1970-2010. Les chercheurs ont appliqué une approche chronologique (les tests de cointégrations) pour explorer la relation entre le prix du pétrole, le produit intérieur brut et la balance commerciale en tant que variables explicatives (indépendantes) et le taux de change réel en tant que la variable à expliquer (dépendante). Théoriquement, un boom des ressources conduisant à l'appréciation générale de la monnaie nationale ce qui affectera l'activité économique négativement, mais cette hypothèse théorique n'était pas évidente dans le cas de la Libye. Les résultats ont suggéré qu'un pays peut connaître une malédiction des ressources, mais cela n'est peut-être pas imputable à la maladie hollandaise donc à l'appréciation du taux de change réel.

Yun, K. (2018) ² a examiné l'existence d'une désindustrialisation provoquée par le syndrome hollandais et l'impact de l'appréciation réelle sur la désindustrialisation des exportateurs de pétrole post-soviétiques : Russie, Kazakhstan et Azerbaïdjan. En utilisant une analyse comparative en panel de ces trois pays et de 14 pays de certains exportateurs de pétrole : Algérie, Angola, Brunei Darussalam, Colombie, Gabon, République Islamique d'Iran, Koweït, Libye, Nigeria, Oman, Qatar, Arabie Saoudite, Trinité-et-Tobago et Venezuela. Les preuves empiriques ont indiqué que l'appréciation réelle ne conduit pas à la désindustrialisation des pays exportateurs de pétrole post-soviétiques et ces États n'étaient pas vulnérables au syndrome hollandais.

Yiew, T.-H., Yip, C.-Y., Tan, Y.-L., Habibullah, M. S., & Alih Khadijah, C. (2019) ³ ont étudié la relation de cointégration asymétrique entre le taux de change et les prix du pétrole en Inde de 1991:T1 à 2013:T1 à l'aide des modèles TAR, TAR consistant et MTAR. Les résultats ont prouvé l'existence d'une relation de cointégration entre le taux de change et les prix du pétrole selon le test de cointégration d'Engle et Granger. De plus, il y'avait une relation de cointégration asymétrique entre les deux variables lorsque les auteurs ont

¹ Elwerfelli, A., & Benhin, J. (2018). Is the Dutch disease ample evidence of a resource curse? The case of Libya. *Ghanaian Journal of Economics*, 6(1), 43-53.

² Yun, K. (2018). "Dutch Disease in Post-Soviet Oil Exporting Countries: Impact of Real Appreciation on De-industrialization". *East Asian Community Review*, 1(3-4), 199-219.

³ Yiew, T.-H., Yip, C.-Y., Tan, Y.-L., Habibullah, M. S., & Alih Khadijah, C. (2019). "Can oil prices predict the direction of exchange rate movements? An empirical and economic analysis for the case of India". *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 32(1), 812-823.

appliqué le modèle MTAR consistant, cependant l'utilisation des modèles TAR, TAR consistant et MTAR n'ont pas permis de soutenir la cointégration asymétrique. Par conséquent, il existe des processus d'ajustement entre le taux de change et le prix du pétrole, ce qui indique que l'appréciation du taux de change peut disparaître plus rapidement si les prix du pétrole augmentent comparant avec la chute des cours pétroliers. Alors, dans le cas d'une évolution des prix du pétrole, le gouvernement doit intervenir rapidement sur le marché des changes afin de stabiliser la volatilité des taux de change. Cependant, lorsque le prix du pétrole baisse, l'intervention peut se faire plus lentement. Ces étapes sont nécessaires en raison de l'effet asymétrique de la cointégration.

Conclusion

Les chercheurs ont observé que dans un pays qui possède une ressource naturelle (énergétique) et son économie profite de cette rente à travers l'augmentation des recettes associées au secteur du boom (minier ou pétrolier ou d'hydrocarbures...), ceci conduit au transfert de la main-d'œuvre, une faiblesse de la performance économique, la désindustrialisation du secteur manufacturier, la perte de compétitivité internationale... Dans cette section nous avons cité quelques études empiriques qui ont mis l'accent sur l'existence d'une appréciation du taux de change réel suite à la hausse des revenus d'hydrocarbures qui va élever le niveau de demande de biens et de services donc les prix des biens manufacturés (importés) vont augmenter et les taux de change seront surévalués. La majorité des économistes ont lié la volatilité des taux de change avec les fluctuations des prix de pétrole et ils ont prouvé cette relation via l'utilisation des méthodes statistiques développées et récentes.

Section 02. La théorie des modèles TAR, MTAR et les tests de causalité (linéaire et non linéaire).

Dans le but d'étudier économétriquement l'existence ou l'absence du phénomène de syndrome hollandais dans l'économie algérienne, on a choisi le modèle autorégressif à seuils à transition brutale. En premier volet, on va comprendre sa conception avec la construction de sa forme. Ensuite, on expliquera les modèles asymétriques de séries chronologiques en soulignant sur les modèles autorégressifs à seuil de quantité de mouvement (MTAR). Puisque le présent modèle et celui utilisé dans le chapitre précédent (Markov Switching) sont des approches à plusieurs régimes, on va voir qu'elle est la différence entre les modèles autorégressifs à seuils à transition brutale et la modélisation à changements de régimes markoviens. En deuxième volet, l'accent sera mis sur la théorie des tests de causalité linéaire et non linéaire.

1. Les modèles autorégressif à seuils à transition brutale (TAR: Threshold Autoregressive model)

Les fluctuations économiques présentent des caractéristiques non linéaires bien définies dont : les récessions, les guerres, les paniques financières et les diverses politiques gouvernementales peuvent modifier la dynamique de presque toutes les séries temporelles macroéconomiques et financières. Les premiers qui ont proposé les modèles autorégressifs à seuils à transition brutale sont Tong (1978)¹ et Tong & Lim (1980)². Ce type de modélisation permet de rendre compte l'asymétrie d'une série chronologique, suite à des chocs ayant des tailles et des signes différents.

Dans un modèle à seuil, S_{t+1} suppose K valeurs distinctes (il ne s'agit pas nécessairement de chiffres, mais il peut également s'agir de lettres ou de descriptions de la caractérisation économique correspondante, telles que les marchés «haussiers» et «baissiers»)

¹ Tong, H. (1978), On a threshold model, in C. H. Chen, ed., 'Pattern Recognition and Signal Processing', Sijthoff and Noordhoff, Amsterdam, pp. 101–141.

² Tong, H. & Lim, K. S. (1980), "Threshold autoregression, limit cycles and cyclical data", Journal of the Royal Statistical Society 42, 245–292.

en fonction de la valeur prise à temps t par une variable de seuil, x_t qui peut également correspondre à une variable exogène, par exemple¹:

$$S_{t+1} = \begin{cases} 1 & \text{si } x_t \leq x_1^* \Leftrightarrow y_{t+1} = \phi_{0,1} + \phi_{1,1}y_t + \varepsilon_{t+1} & \varepsilon_{t+1} \sim N(0, \sigma_1^2) \\ 2 & \text{si } x_1^* < x_t \leq x_2^* \Leftrightarrow y_{t+1} = \phi_{0,2} + \phi_{1,2}y_t + \varepsilon_{t+1} & \varepsilon_{t+1} \sim N(0, \sigma_2^2) \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ K & \text{si } x_{K-1}^* < x_t \Leftrightarrow y_{t+1} = \phi_{0,K} + \phi_{1,K}y_t + \varepsilon_{t+1} & \varepsilon_{t+1} \sim N(0, \sigma_2^2) \end{cases}$$

Où x_1^* , x_2^* et x_{K-1}^* sont des paramètres de seuil estimables qui doivent simplement dépasser la valeur minimale dans l'échantillon pour x_t et être inférieurs à la valeur maximale pour x_t . Noter que K régimes nécessitent de définir et d'estimer $K-1$ de paramètres.

Si on veut faire la régression de ce modèle de transition, et on trouve que $x_t = y_{t+1-d}$ où $d \leq 1$, dans ce cas il s'agit des modèles de seuil auto-excitants (*self-exciting threshold models SETAR*), en ce sens que les réalisations passées (souvent extrêmes) de la variable d'intérêt provoquent des changements de régime et font donc apparaître des non-linéarités dans la série; d est appelé le paramètre de délai du modèle. L'intuition économique de l'auto-excitation est plutôt intrigante: par exemple, l'égalité $x_t = y_t$ peut prendre en compte le fait que lorsque les rendements des actifs sont élevés dans une période donnée, ceci peut déclencher le passage à un régime de forte moyenne et de forte variance, de sorte que conduisent aujourd'hui à des rendements plus élevés et à une volatilité accrue dans l'avenir, et vice versa.

La définition d'un modèle TAR à deux régimes d'ordre p_1 et p_2 est présenté comme suit²:

$$y_t = \begin{cases} \phi_{0,1} + \phi_{1,1} x_{t-1} + \dots + \phi_{p_1,1} x_{t-p_1} + \varepsilon_t & \text{si } q_t \leq c \\ \phi_{0,2} + \phi_{1,2} x_{t-1} + \dots + \phi_{p_2,1} x_{t-p_2} + \varepsilon_t & \text{si } q_t > c \end{cases}$$

Ceci est équivalent à :

$$y_t = (\phi_{0,1} + \phi_{1,1} x_{t-1} + \dots + \phi_{p_1,1} x_{t-p_1}) \mathbb{I}(q_t \leq c) + (\phi_{0,2} + \phi_{1,2} x_{t-1} + \dots + \phi_{p_2,1} x_{t-p_2}) \mathbb{I}(q_t > c) + \varepsilon_t$$

Où \mathbb{I} désigne la fonction indicatrice

¹ Guidolin, M., & Pedio, M. (2018). "Essentials of time series for financial applications", Academic Press. ISBN: 978-0-12-813409-2 . P 308-309

² Fouquau J, (2008), "Modèles à changements de régimes et données de panel : de la non-linéarité à l'hétérogénéité". Thèse présentée pour obtenir le grade de docteur. Université d'Orléans. Faculté des sciences économiques. France .p: 18.

Or $\mathbb{I}(q_t \leq c) = 1 - \mathbb{I}(q_t > c)$

Ceci nous permet d'écrire :

$$y_t = (\phi_{0,1} + \phi_{1,1} x_{t-1} + \dots + \phi_{p_1,1} x_{t-p_1}) (1 - \mathbb{I}(q_t > c)) \\ + (\phi_{0,2} + \phi_{1,2} x_{t-1} + \dots + \phi_{p_2,1} x_{t-p_2}) \mathbb{I}(q_t > c) + \varepsilon_t$$

Où ε_t est un bruit blanc qui suit la loi Normale de moyenne 0 et de variance σ_ε^2 , c représente la valeur du seuil et q_t est la variable de transition. Les paramètres $\phi_{1,1}$ et $\phi_{1,2}$ mesurent la continuité dans chaque régime, c'est pour cette raison on dit que la transition dans ces modèles est brutale d'où la transition d'un régime à un autre s'effectue dans une période bien déterminée. Lorsque la valeur de la variable de transition q_t est inférieure au seuil c , la variable y_t est caractérisée par un modèle autorégressif de paramètres $\phi_{i,1}$ (i allant de 1, . . . , p_1) et par analogie le modèle autorégressif de paramètres $\phi_{i,2}$ (j allant de 1, . . . , p_2) lorsque q_t est supérieure au seuil c .

On remarque que le processus $(y_t, t \in Z)$ suit une tendance linéaire dans chaque régime (linéarité partielle), tandis que dans l'ensemble y_t est sous forme non linéaire.

2. Modèles asymétriques de séries chronologiques

On va utiliser la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) pour estimer la relation d'équilibre à long terme suivante:

$$x_{1t} = \beta_0 + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \dots + \beta_n x_{nt} + \mu_t \quad (1)$$

Où $x_{i,t}$ sont les composantes individuelles I (1) de x_t , β_i sont les paramètres estimés, et μ_t c'est le terme de perturbation qui peut être corrélé en série.

L'estimation de ρ s'effectue dans l'équation de régression suivante:

$$\Delta\mu_t = \rho \mu_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Où ε_t est une perturbation du bruit blanc, et les résidus μ_t sont utilisés pour estimer l'équation précédente.

Le rejet de l'hypothèse nulle d'absence de cointégration implique que les résidus μ_t sont stationnaires avec une moyenne nulle. Le théorème de la représentation de Granger garantit

que si $\neq 0$, ceci implique conjointement l'existence d'une représentation de correction d'erreur des variables de la forme ¹:

$$\Delta x_{it} = \alpha_i(x_{1t-1} - \beta_0 - \beta_2 x_{2t-1} - \dots - \beta_n x_{nt-1}) + \dots + v_{it} \quad (3)$$

La détection de cointégration et leurs extensions sont mal spécifiées si l'ajustement est « asymétrique ». Donc il est nécessaire d'envisager à une spécification alternative du modèle de correction d'erreur, c'est le modèle de seuil autorégressif (TAR), tel que l'équation :

$$\Delta \mu_t = \mathbb{I}_t \rho_1 \mu_{t-1} + (1 - \mathbb{I}_t) \rho_2 \mu_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Où \mathbb{I}_t est la fonction d'indicatrice d'Heaviside telle que :

$$\mathbb{I}_t = \begin{cases} 1 & \text{si } \mu_{t-1} \geq \tau \\ 0 & \text{si } \mu_{t-1} < \tau \end{cases} \quad (5)$$

τ représente la valeur du seuil et $\{\varepsilon_t\}$ est une séquence de variables aléatoires iid à moyenne constante et à variance constante où μ_t est indépendante à ε_t .

Petrucelli et Woolford (1984)² affirmaient que la condition nécessaire et suffisante pour que $\{\mu_t\}$ soit stationnaire revient aux valeurs de ρ_1 et ρ_2 ; elles doivent être inférieure à 0, ainsi que $(1+\rho_1) + (1+\rho_2) < 1$.

En général, la valeur de τ est inconnue et doit être estimée avec les valeurs de ρ_1 et ρ_2 . Toutefois, dans un certain nombre d'applications économiques, il semble naturel de prendre τ nulle. Ou bien il est défini de manière endogène en utilisant la méthode de Chan (1993)³.

Les équations (1), (4) et (5) correspondent à une grande variété de modèles de correction d'erreur. Étant donné l'existence d'un seul vecteur de cointégration sous la forme de (1), le modèle de correction d'erreur de toute variable $x_{i,t}$ peut être écrit sous la forme suivante :

$$\Delta x_{it} = \rho_{1t} \mathbb{I}_t \mu_{t-1} + (1 - \mathbb{I}_t) \rho_{2t} \mu_{t-1} + \dots + v_{it} \quad (6)$$

Où ρ_{1i} et ρ_{2i} sont les coefficients d'ajustement (ou bien on les appelle « les coefficients de vitesse d'ajustement »).

¹ Enders, W., & Siklos, P. L. (1998), "Cointegration and Threshold Adjustment". Economic Staff Paper Series. P3-4.

² Petrucelli, J., and Woolford, S. (1984), "A Threshold AR(1) Model," Journal of Applied Probability, 21, 270–286.

³ Chan, K. S. (1993), "Consistency and Limiting Distribution of the Least Squares Estimator of a Threshold Autoregressive Model," The Annals of Statistics, 21, 520–533.

Il existe deux manières importantes pour modifier le modèle de base de cointégration à seuil ¹:

1. Processus d'ordre supérieur : peut être complétée par des modifications retardées de μ_t , par conséquent $\Delta \mu_t$ devient présenté comme suit:

$$\Delta \mu_t = \mathbb{I}_t \rho_1 \mu_{t-1} + (1 - \mathbb{I}_t) \rho_2 \mu_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta \mu_{t-1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Les critères de sélection de modèle (tels que *Akaike information criterion* « AIC » ou *Bayesian information criterion* « BIC ») peuvent être utilisé pour déterminer l'ordre de retard approprié.

Lukkonen, Saikkonen et Teräsvirta (1988)² ont montré que la théorie asymptotique habituelle ne peut être appliquée pour dériver des tests de multiplicateur de Lagrange ordinaires pour la non-linéarité. Eitrheim et Teräsvirta (1996)³ ont suggéré, via des simulations de Monte Carlo, que le test de Ljung – Box pour détecter l'autocorrélation résiduelle ne suit pas une distribution asymptotique χ^2 dans les modèles de séries chronologiques non linéaires.

2. Spécifications d'ajustement alternatives : dans l'équation (5), l'indicateur de Heaviside dépend du *niveau* de μ_{t-1} . Enders et Granger (1998)⁴ et Caner et Hansen (1998)⁵ ont suggéré une alternative représentation de telle sorte que le seuil dépend du *changement* (variations) de μ_{t-1} de la période précédente. On aura par la suite :

$$M_t = \begin{cases} 1 & \text{si } \Delta \mu_{t-1} \geq \tau \\ 0 & \text{si } \Delta \mu_{t-1} < \tau \end{cases} \quad (8)$$

Les modèles construits avec (1), (4) et (8) sont appelés modèles autorégressifs à seuil de quantité de mouvement *momentum-threshold autoregressive* (M-TAR) dans la mesure où la série μ_t expose plus de «quantité de mouvement» dans un sens que dans l'autre.

¹ Enders, W., & Siklos, P. L. (2001), "Cointegration and Threshold Adjustment", *Journal of Business & Economic Statistics*, 19:2, 166-176, P168.

² Lukkonen, R., Saikkonen, P., and Teräsvirta, T. (1988), "Testing Linearity Against Smooth Transition Autoregressive Models," *Biometrika*, 75, 491–499.

³ Eitrheim, Ø., and Teräsvirta, T. (1996), "Testing the Adequacy of Smooth Transition Autoregressive Models," *Journal of Econometrics*, 74, 59–76.

⁴ Enders, W., and Granger, C. W. J. (1998), "Unit-Root Tests and Asymmetric Adjustment With an Example Using the Term Structure of Interest Rates," *Journal of Business & Economic Statistics*, 16, 304–311.

⁵ Caner, M., and Hansen, B. (1998), "Threshold Autoregression With a Near Unit Root," working paper, University of Wisconsin, Dept. of Economics.

On utilise l'ajustement M-TAR lorsque les responsables politiques essayent d'atténuer les grands changements d'une série¹.

➤ **La procédure de test**

La procédure de test comprend trois étapes:

1. La première étape consiste à estimer les modèles TAR et M-TAR et à tester la cointégration. L'hypothèse nulle de la non-cointégration est $(H_0: \rho_1 = \rho_2 = 0)$, en comparant les valeurs réelles des statistiques de test Φ_μ avec leurs valeurs critiques correspondantes calculées par Enders et Siklos (2001). Si on rejette l'hypothèse nulle de la non-cointégration, on passe à la deuxième étape.
2. La deuxième étape consiste à tester l'hypothèse nulle de symétrie $(H_0: \rho_1 = \rho_2)$ on peut tester via la statistique de Fisher, Si l'hypothèse nulle de symétrie est rejetée c'est-à-dire on accepte l'hypothèse alternative d'asymétrie $(H_1: \rho_1 \neq \rho_2)$, il est alors mis en évidence que la relation entre les variables est non linéaire.
3. La troisième étape comprend l'estimation du modèle de correction d'erreur asymétrique dans le cas où l'hypothèse nulle de symétrie est rejetée sinon on construit un modèle de correction d'erreur linéaire. Cette étape consiste aussi à tester de causalité à court et à long terme entre les variables².

On suppose qu'on a deux variables y_t et x_t et on veut tester les effets asymétriques de cointégration non linéaire ; le modèle à correction d'erreur asymétrique comprend les deux équations suivantes:

$$\Delta y_t = I_t \rho_1 \hat{u}_{t-1} + (1 - I_t) \rho_2 \hat{u}_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (9)$$

$$\Delta x_t = I_t \tilde{\rho}_1 \hat{u}_{t-1} + (1 - I_t) \tilde{\rho}_2 \hat{u}_{t-1} + \sum_{i=1}^k \tilde{\alpha}_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \tilde{\beta}_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (10)$$

Les deux équations précédentes nous permettent d'évaluer la causalité des séries chronologiques en vérifiant si toutes les valeurs de Δy_{t-i} et Δx_{t-i} sont significativement différentes de zéro. En particulier, l'hypothèse nulle selon laquelle y_t ne cause pas x_t est

¹ Enders, W., & Siklos, P. L. (2001), Op. cit. P168.

² Mohammadi, H., & Jahan-Parvar, M. R. (2012). "Oil prices and exchange rates in oil-exporting countries: evidence from TAR and M-TAR models". Journal of Economics and Finance, 36(3), 766-779.P770.

testée comme étant ($H_0: \tilde{\alpha}_i = 0$), bien que l'hypothèse nulle selon laquelle x_t ne cause pas y_t est testée comme ($H_0: \beta_i = 0$)¹.

3. La différence entre les modèles autorégressifs à seuils à transition brutale et la modélisation à changements de régimes markoviens

Les modèles autorégressifs à seuils à transition brutale se basent sur le choix de la variable de transition, de plus le positionnement d'une variable économique par rapport à un ou plusieurs seuil(s) ce qui les rend un peu difficile, contrairement aux modèles à changements de régimes markoviens, la transition s'effectue via une variable d'état inobservable et le changement de régime dépend des valeurs passées de la variable aléatoire non observée. Le mauvais choix de la variable transition peut en effet avoir de fortes implications. Cette variable peut être une variable explicative (ou dite indépendante), soit une variable à expliquer retardée (ou dite dépendante). La sélection de la variable de transition en générale faite suite à l'intuition économique ou bien à travers la minimisation de la somme des carrés des résidus, ou bien test de linéarité². Lorsque la variable de transition sélectionnée est une variable dépendante retardée y_{t-d} , le modèle TAR devient un modèle SETAR dont on a expliqué précédemment, il a été développé par Hansen (1996)³.

4. Test de causalité linéaire et non linéaire

4.1. Test de causalité linéaire au sens de Granger

Le test de causalité standard (linéaire) de Granger (1969)⁴ peut être mis en œuvre pour examiner les liens linéaires entre deux variables stationnaires. Ce test stipule qu'une série temporelle de X_t provoque au sens de Granger une série temporelle Y_t si le passé de X_t aide à prévoir l'avenir de Y_t après avoir contrôlé le passé de Y_t . Dans le cas bivarié, le test de causalité linéaire de Granger consiste à estimer un modèle d'autorégression vectorielle linéaire (VAR) d'ordre k dans lequel les prédicteurs des moindres carrés linéaires sont utilisés pour évaluer le pouvoir prédictif d'une série chronologique pour une autre (voir Granger et Newbold, 1986⁵ pour plus de détails).

¹ Phiri A, (2017). "Nonlinearities in Wagner's law: further evidence from South Africa" .Int. J. Sustainable Economy, Vol. 9, No. 3, pp. 231-149.

² Fouquau J; (2008), op cit , P19

³ Hansen, B. E. (1996), "Inference when a nuisance parameter is not identified under the null hypothesis", *Econometrica* 64, 413–430.

⁴ Granger, C.W. J. (1969). "Investigating causal relations by econometric models and cross spectral methods", *Econometrica*, 37, 424–38.

⁵ Granger, C.W. J. and Newbold, P. (1986). "Forecasting Economic Time Series", 2nd edn, Academic Press, New York.

On suppose que dans un modèle VAR(p) la variable y_{2t} est la cause de y_{1t} (sachant que y_{1t} et y_{2t} sont stationnaires) :

$$\begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_0 \\ b_0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_1 & b_1 \\ a'_1 & b'_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_2 & b_2 \\ a'_2 & b'_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1t-2} \\ y_{2t-2} \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} a_p & b_p \\ a'_p & b'_p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1t-p} \\ y_{2t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix}$$

La série y_{2t} provoque y_{1t} si les paramètres associés aux valeurs décalées de y_{2t} sont conjointement significatifs, tandis que y_{1t} cause au sens de Granger y_{2t} si les paramètres associés aux valeurs décalées de y_{1t} sont conjointement significatifs.¹

Dans le cas où les deux ensembles de paramètres sont conjointement significatifs, alors il y a des preuves d'une relation causale bidirectionnelle entre y_{1t} et y_{2t} .²

4.2. Test de causalité non linéaire Kyrtsou-Labys (2006)

Il est largement admis que les séries économiques et financières peuvent présenter des dépendances non linéaires, notamment pendant les périodes de panique et de crise répandues. L'application de tests de causalité Granger standard pour de telles séries peut donc être inadéquate. C'est pourquoi le point approprié pour les chercheurs dans ce domaine est d'utiliser des tests de causalité non linéaires pour tenir compte des dépendances non linéaires.³

On va expliquer le test de causalité non linéaire et asymétrique développé par Kyrtsou et Labys (2006)⁴, qui permet de révéler des informations intéressantes sur la dynamique originale des processus sous-jacents de génération de données pour les variables d'intérêts. De plus, Hristu-Varsakelis et Kyrtsou (2008)⁵ notent que la détection d'une relation de causalité ne permet pas de savoir si les chocs sont positifs ou négatifs. D'un autre côté, l'absence d'un lien de causalité apparent (symétrique) n'exclut pas l'existence de la causalité lorsque l'on prend en compte certaines caractéristiques, telles que la non-linéarité et les signes d'effets causals.

¹ Ajmi, A. N., El-Montasser, G., Hammoudeh, S., & Nguyen, D. K. (2014). "Oil prices and MENA stock markets: New evidence from nonlinear and asymmetric causalities during and after the crisis period". *Applied Economics*, 46(18), 2167-2177. P 2169.

² Ajmi, A. N., El-Montasser, G., Hammoudeh, S., & Nguyen, D. K. (2014). Op cit. P 2169.

³ Ajmi, A. N., El-Montasser, G., Hammoudeh, S., & Nguyen, D. K. (2014). Op cit. P 2169.

⁴ Kyrtsou, C., Labys, W.C., (2006). "Evidence for chaotic dependence between US inflation and commodity prices". *Journal of Macroeconomics* 28, 256–266.

⁵ Hristu-Varsakelis, D., Kyrtsou, C., (2008). "Evidence for nonlinear asymmetric causality in US inflation, metal, and stock returns". *Discrete Dynamics in Nature and Society*, Article ID 138547.

➤ **Le modèle de Mackey – Glass (M – G)**

Afin d'examiner les relations causales complexes entre les variables X_t et Y_t , Kyrtsou et Labys (2006)¹ présentent le système d'équations suivant, qui s'appuie sur le processus bivariable bruyant Mackey – Glass (M – G) introduit par Mackey et Glass (1977)²:

$$X_t = \alpha_{11} \frac{X_{t-\tau_1}}{1+X_{t-\tau_1}^{c_1}} - \gamma_{11} X_{t-1} + \alpha_{12} \frac{Y_{t-\tau_2}}{1+Y_{t-\tau_2}^{c_2}} - \gamma_{12} Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$Y_t = \alpha_{21} \frac{X_{t-\tau_1}}{1+X_{t-\tau_1}^{c_1}} - \gamma_{21} X_{t-1} + \alpha_{22} \frac{Y_{t-\tau_2}}{1+Y_{t-\tau_2}^{c_2}} - \gamma_{22} Y_{t-1} + \mu_t$$

Tels que $\varepsilon_t \sim N(0,1)$, $\mu_t \sim N(0,1)$ e, $t = \tau, \dots, N$ et $\tau = \max(\tau_1, \tau_2)$.

$X_0, \dots, X_{\tau-1}$ et $Y_0, \dots, Y_{\tau-1}$ sont les variables données dont les relations sont susceptibles d'être sujettes à une causalité non linéaire. α_{ij} et γ_{ij} sont des paramètres à estimer, τ_i sont des retards entiers et c_i des constantes qui peuvent être choisis via une sélection a priori.

Le modèle donné dans l'équation ci-dessus peut produire différents types de dépendances en ajustant les paramètres τ_i et c_i . La fixation de ces paramètres est donc nécessaire pour le modèle M – G, car la modification des retards, par exemple, générera automatiquement une nouvelle relation entre les variables. Pour cela, il est nécessaire de fixer ces paramètres sur la base de critères d'information avant de faire l'analyse de causalité. À cet égard, les meilleurs retards, τ_1 et τ_2 , sont sélectionnés a priori sur la base des tests de rapport de vraisemblance et du critère d'information de Schwarz. Ce test de causalité tente de détecter si les valeurs passées d'une variable Y_t ont un effet non linéaire significatif (du type $\frac{Y_{t-\tau_2}}{1+Y_{t-\tau_2}^{c_2}}$) sur la valeur actuelle d'une autre variable X_t .³

Ce test est effectué en estimant les paramètres du modèle M – G sans contrainte avec les moindres carrés ordinaires. Pour examiner si Y_t cause X_t , un autre modèle M – G est estimé sous la contrainte $\alpha_{12} = 0$ qui reflète notre hypothèse nulle. Une telle contrainte vient du fait

¹ Kyrtsou, C., Labys, W.C., (2006). Op cit. P 262.

² Mackey, M. C. and Glass, L. (1977). "Oscillation and chaos in physiological control systems", Science, 197, 287–9.

³ Ajmi, A. N., El-Montasser, G., Hammoudeh, S., & Nguyen, D. K. (2014). P 2170.

que lorsque Y_t a un effet non linéaire significatif sur la valeur courante de X_t dans le modèle M – G, en outre α_{12} doit être significativement différent de zéro.¹

Soit $\widehat{v}_t, \widehat{\omega}_t$ les résidus obtenus respectivement par les modèles M – G les mieux ajustés non contraints u (*unconstrained*) et contraints c (*constrained*), ainsi les sommes correspondantes des carrés des résidus peuvent être définies comme :²

$$S_u = \sum_{t=1}^T \widehat{v}_t^2$$

$$S_c = \sum_{t=1}^T \widehat{\omega}_t^2$$

Rappelons que $n_u = 4$ est le nombre de paramètres libres dans le modèle M – G et de l'autre côté $n_c = 1$ est le nombre de paramètres requis pour être nul lors de l'estimation du modèle restreint. De toute évidence, la statistique de test S_F suit une distribution de Fisher est représentée comme suit :³

$$S_F = \frac{(S_c - S_u)/n_c}{S_u/(T - n_u - 1)} \sim F(n_c, T - n_u - 1)$$

Conclusion

Le choix des modèles autorégressifs à seuils de transition brutale et de quantité de mouvement (TAR et MTAR), revient à leur caractérisation de non linéarité en s'appuyant sur une revue de littérature empirique abondante qui ont utilisé ces modèles (voir la section précédente), afin de voir l'impact causal des prix de pétrole sur le taux de change algérien qui est l'objectif de ce chapitre, alors on a choisi cette relation (cours pétrolier-taux de change) pour détecter l'épreuve du syndrome hollandais sachant que l'appréciation du taux de change constitue le mécanisme principal du phénomène étudié. Après avoir compris la théorie des modèles TAR, MTAR ainsi que les tests de causalité (linéaire et non linéaire) dans cette section, alors on passera à leurs applications économétriques dans la section suivante.

¹ Ajmi, A. N., El Montasser, G., & Nguyen, D. K. (2013). "Testing the relationships between energy consumption and income in G7 countries with nonlinear causality tests". *Economic Modelling*, 35, 126-133. P 128.

² Ajmi, A. N., El Montasser, G., & Nguyen, D. K. (2013). *Op cit.* P 129.

³ Ajmi, A. N., El Montasser, G., & Nguyen, D. K. (2013). *Op cit.* P 130.

Section 03. Le taux de change réel algérien à l'épreuve du mécanisme de la maladie hollandaise.

Dans cette section nous allons étudier la relation dynamique entre les prix réels du pétrole et les taux de change réels, dans le but d'examiner la possibilité de maladie hollandaise pour le cas d'Algérie, en utilisant des tests de cointégration des modèles autorégressifs à seuil et à quantité de mouvement (TAR et M-TAR). De plus l'objet est de savoir si les prix de pétrole causent les taux de changes algériens, pour cela les tests de causalités linéaires de Granger ainsi que les tests non linéaires symétriques et asymétriques de Kyrtsov – Labys (2006) ont été choisis.

1. Données

L'objet de cette partie est de déterminer le lien entre les prix du pétrole réels et les taux de change réels sur la période annuelle 1980-2017. Les taux de change réels sont notés par ER_t , et ROP_t signifie les prix réels de pétrole. Il est clair que l'unité de mesure de ces deux variables n'est pas la même (un taux par % et les prix en \$) ce qui nous oblige d'introduire le logarithme.

2. L'application des modèles TAR MTAR

2.1. Représentation du modèle empirique

Les tests conventionnels de cointégration basés sur les résidus (Engle et Granger 1987)¹ examinent la validité de l'hypothèse du syndrome hollandais, en estimant le modèle suivant ²

$$LER_t = \alpha_0 + \alpha_1 LROP_t + \varepsilon_t$$

$$\Delta\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta\varepsilon_{t-i} + \nu_i$$

Où LER_t est le logarithme du taux de change réel, il mesure le prix relatif des produits nationaux par rapport à un panier de produits étrangers de sorte qu'une augmentation de LER_t correspond à une appréciation du taux de change réel; $LROP_t$ est le logarithme des prix

¹ Engle RF, Granger CWJ (1987). "Cointegration and error correction: representation, estimation, and testing". *Econometrica* 55:251–276

² Mohammadi, H., & Jahan-Parvar, M. R. (2012). Op cit. P 769.

réels du pétrole; ε_t est un terme d'innovation stochastique; et α_1 est l'élasticité des taux de change réels par rapport aux prix réels du pétrole. La première équation représente la relation à long terme entre les prix du pétrole et les taux de change réels. On suppose que $\alpha_1 > 0$ et ε_t suit un processus stationnaire.

2.2. Modélisation à correction d'erreur asymétrique

Compte tenu de l'existence d'une cointégration entre le taux de change et le prix du pétrole réel, alors l'ajustement asymétrique dans le contexte du modèle MTAR consistant, les modèles de corrélation d'erreurs asymétriques sont montrés dans les deux équations suivantes :¹

$$\begin{aligned}\Delta LER_t &= c_1 + \delta_1^+ M_t \varepsilon_{t-1} + \delta_1^- (1 - M_t) \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^k \gamma_{1i} \Delta LER_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varphi_{1i} \Delta LROP_{t-i} + \mu_t \\ \Delta LROP_t &= c_2 + \delta_2^+ M_t \varepsilon_{t-1} + \delta_2^- (1 - M_t) \varepsilon_{t-1} \\ &\quad + \sum_{i=1}^k \gamma_{2i} \Delta LER_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varphi_{2i} \Delta LROP_{t-i} + \mu_t^*\end{aligned}$$

Tels que δ_1^+ et δ_1^- sont les paramètres de vitesse d'ajustement pour ΔLER_t , ils mesurent l'ajustement au-dessus et en dessous de l'équilibre à long terme respectivement, tandis que δ_2^+ et δ_2^- sont la vitesse des coefficients d'ajustement de $\Delta LROP_t$ (au-dessus et en dessous de son équilibre à long terme). c_1 et c_2 sont des termes constants. γ_{1i} , φ_{1i} , γ_{2i} et φ_{2i} sont les coefficients des termes de changements décalés. Les perturbations du bruit blanc sont μ_t et μ_t^* .²

La première équation représente le modèle à correction d'erreur pour le taux de change réel, on dit que la variation du taux de change réel est modélisée en termes d'erreurs d'équilibre positives ($M_t \varepsilon_{t-1}$) et négatives ($(1 - M_t) \varepsilon_{t-1}$) ainsi que de variations passées du taux de change réel et des prix réels du pétrole. De même, la seconde équation examine le lien à long terme et à court terme entre les taux de change réels et les prix réels du pétrole, la variation des prix réels du pétrole est modélisée en termes d'erreurs d'équilibre décalées

¹ Mohammadi, H., & Jahan-Parvar, M. R. (2012). Op cit. P 770.

² Yiew, T. H., Yip, C. Y., Tan, Y. L., Habibullah, M. S., & Khadijah, C. A. (2019). "Can oil prices predict the direction of exchange rate movements? An empirical and economic analysis for the case of India", Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 32:1, 812-823.

positives et négatives ainsi que des variations passées des prix réels du pétrole et du taux de change réel.¹

3. Les résultats empiriques de la modélisation TAR MTAR

3.1. Test de racine unitaire

On va tester l'existence des racines unitaires via le test Dicky Fuller Augmenté (ADF) et de Phillips-Perron (PP), les résultats sont montrés dans les deux tableaux ci-dessous (respectivement) :

Tableau 36. Les résultats du test ADF.

Variable	Séries à niveau			Séries après la première différentiation			Stationnarité
	I	II	III	I	II	III	
LER_t	1.659	-1.363	-1.381	-5.022*	-5.336*	-5.319*	I(1)
$LROP_t$	0.088	-1.081	-2.447	-5.298*	-4.393*	-4.343*	I(1)

*, ** et *** indiquent le niveau de signification de 1%, 5% et 10%, respectivement.

I, II, III signifient l'équation: sans constante, avec constante, avec constante et tendance respectivement.

Note. Elaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Tableau 37. Les résultats du test Phillips-Perron (PP)

Variable	Séries à niveau			Séries après la première différentiation			Stationnarité
	I	II	III	I	II	III	
LER_t	1.586	-1.367	-1.553	-5.055*	-5.326*	-5.306*	I(1)
$LROP_t$	0.091	-1.162	-2.490	-5.253*	-5.186*	-5.120*	I(1)

*, ** et *** indiquent le niveau de signification de 1%, 5% et 10%, respectivement.

I, II, III signifient l'équation: sans constante, avec constante, avec constante et tendance respectivement.

Note. Elaboré par l'étudiante à partir des résultats d'Eviews.10

Les tableaux 36 et 37 indiquent que le taux de change LER_t et le prix de pétrole réel $LROP_t$ ne sont pas stationnaires à leurs niveaux, mais stationnaires aux premières différences, ce qui suggère que ces variables sont intégrées l'ordre 1 I(1). Par conséquent, on

¹ Mohammadi, H., & Jahan-Parvar, M. R. (2012),. Op cit. P 770.

peut examiner les possibilités de relation de cointégration (à long terme) entre le taux de change et le prix du pétrole en Algérie.

3.2. Tests de cointégration asymétrique :

La relation de cointégration à long terme est estimée, et les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous, pour les modèles TAR et MTAR dans le cas où le seuil est égal à 0, TAR_c et MTAR_c consistent si on suppose que le seuil est quelconque :

Tableau 38. Tests de cointégration asymétrique pour TAR, MTAR, TAR_c et MTAR_c

Modèles	TAR	MTAR	TAR_c	MTAR_c
ρ_1	-0.037	-0.082972	-0.026327	-0.031
ρ_2	-0.221**	-0.283***	-0.232**	-0.280**
α	0.008	0.041	-0.001	0.037
H_0 : Absence de cointégration.				
$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = 0$	2.738***	2.642***	2.986***	3.656**
H_0 : La symétrie.				
$H_0 : \rho_1 = \rho_2$	1.739	1.565	2.185	3.392***
H_0 : Absence d'autocorrélation des résidus.				
$Q_{LB}(10)$	7.548 (0.673)	6.270 (0.792)	7.497 (0.678)	7.203 (0.706)
Seuil (τ)	0	0	-0.107	0.026

*, ** et *** indiquent le niveau de signification de 1%, 5% et 10%, respectivement. α est $\Delta\varepsilon_{t-1}$, τ est le seuil optimal; ρ_1 et ρ_2 sont les coefficients d'ajustement; $Q_{LB}(10)$ est le Ljung-Box Q-Statistics pour le test d'autocorrélation des résidus.

Source. Elaboré par l'étudiante selon les résultats d'Eviews 10.

Il ressort du tableau 38 que dans les quatre modèles, on rejette l'hypothèse nulle d'absence de cointégration ($H_0 : \rho_1 = \rho_2 = 0$), par conséquent, l'hypothèse alternative est acceptée, c'est-à-dire on confirme l'existence de cointégration entre les variables d'étude pour TAR, MTAR, TAR_c à un taux de significativité de 10% et MTAR_c à 5%. Les résultats de ce test permettent de chercher s'il existe des preuves de symétrie ou non, en testant l'hypothèse nulle ($H_0 : \rho_1 = \rho_2$), selon les spécifications des modèles étudiés, basant sur le critère F, auquel on peut prendre une décision d'acceptation ou de rejet de H_0 . D'après les résultats, il est clair que l'hypothèse nulle est acceptée, c'est-à-dire la présence d'un processus d'ajustement linéaire (symétrique) pour les modèles TAR et TAR_c et MTAR, où

$F_{tabulée} > F_{calculée}$. Bien qu'on accepte l'hypothèse alternative du modèle autorégressif à seuil de quantité de mouvement consistant (MTAR_c) à un seuil de 10%, dans ce cas le processus d'ajustement est non linéaire c'est-à-dire asymétrique.

En principe la valeur du seuil (τ) soit non nulle, alors Chan (1993)¹ a proposé une méthode pour déterminer cette valeur pour les modèles TAR et MTAR consistants, les résultats montrent que $\tau = -0.107$ et $\tau = 0.026$ pour TAR_c et MTAR_c respectivement.

Puisqu'il existe une relation de cointégration asymétrique entre les taux de change et les prix du pétrole réels en appliquant la spécification du modèle MTAR consistant. Le point d'ajustement -0.031 pour les chocs positifs est inférieur en valeur absolue à l'ajustement des chocs négatifs -0.280. Cela signifie que les écarts positifs à long terme, sont éliminés de 3% par an, tandis que les écarts négatifs sont éliminés à un taux de 28% chaque année. Autrement dit, les erreurs d'équilibres s'ajustent plus rapidement en réponse à des écarts négatifs.

D'après les résultats du tableau 34, on peut dire que l'ajustement est beaucoup plus élevé après un choc négatif qu'après un choc positif. Cela signifie que la dépréciation des taux de change réels suite à une baisse des prix de pétrole est éliminée beaucoup plus rapidement qu'une appréciation des taux de change réels en raison d'une hausse des prix réels du pétrole. En d'autres termes, l'Algérie est beaucoup plus tolérante à l'égard d'une appréciation plutôt que d'une dépréciation lorsqu'ils sont gérés par les variations des prix du pétrole.

3.3. Estimation du modèle à correction d'erreur asymétrique

Suivant les résultats précédents, il est clair que le modèle MTAR consistant est le meilleur pour estimer le modèle à correction d'erreur asymétrique. On effectue le mécanisme d'ECM pour exprimer la dynamique de l'équilibre d'asymétrie à court terme entre les séries chronologiques de ΔLER_t et $\Delta LROP_t$. L'estimation de cette modélisation est représentée dans le tableau ci-dessous :

¹ Chan KS (1993),. "Consistency and limiting distributions of the least squares estimators of a threshold autoregressive model". Ann Stat 21:520–533

Tableau 39. L'estimation du modèle asymétrique à correction d'erreur (MTAR_c)

Coefficients	ΔLER_t		$\Delta LROP_t$	
	Estimation	Probabilité	Estimation	Probabilité
c	0.036	0.116	0.000	0.997
γ	0.042	0.830	0.032	0.937
φ	0.050	0.559	0.022	0.903
Le modèle à correction d'erreur asymétrique :				
δ^+	0.029	0.723	0.125	0.468
δ^-	-0.088	0.403	0.511	0.028
Les tests diagnostiques :				
$Q_{LB}(10)$	3.2732	0.974	7.2745	0.699
DW	2.002		1.800	
R^2	0.040		0.169	

On note par : c , γ et φ la constante, les coefficients des termes de changement décalés pour les variables ΔLER_t et $\Delta LROP_t$, respectivement. δ^+ et δ^- sont les paramètres de vitesse d'ajustement. $Q_{LB}(10)$ est le Ljung-Box Q-Statistics pour le test d'autocorrélation des résidus. DW et R^2 sont la statistique de Durbin Watson et le coefficient de détermination respectivement.

Source. Elaboré par l'étudiante selon les résultats d'Eviews 10.

Les résultats du tableau 39 ne confirment pas ce qu'on a conclu précédemment, que ce soit lorsqu'on prend les taux de change ΔLER_t ou les prix de pétrole $\Delta LROP_t$ comme une variable endogène, tous les coefficients ne sont pas significatifs (sauf le coefficient δ^- dans le modèle de $\Delta LROP_t$). Une telle situation nous oblige de procéder des tests de causalité linéaire et non linéaire.

4. Test de causalité

Après avoir déterminé que les séries ne sont pas niveau stationnaires à leurs niveaux ; elles sont intégrées d'ordre 1, on doit prendre les premières différentiations pour qu'on puisse appliquer les tests de causalité linéaires de Granger et non linéaire de Kyrtsou – Labys.

4.1. Causalité au sens de Granger

Le tableau suivant représente les résultats du test de causalité de Granger linéaire :

Tableau 40. Test de causalité de Granger linéaire.

Direction de causalité	F-stat	Probabilité
$\Delta LROP_t \rightarrow \Delta LER_t$	0.216	0.806
$\Delta LER_t \rightarrow \Delta LROP_t$	0.050	0.951

Source. Elaboré par l'étudiante selon les résultats d'Eviews 10.

Les résultats du test de causalité de Granger suggèrent que l'hypothèse nulle selon laquelle les prix du pétrole réels ne causent pas au sens de Granger les taux de change devrait être acceptée, car la probabilité qui correspond à la statistique F calculée est supérieure au niveau de signification de 5%. Aussi les taux de change ne provoquent pas de changements de prix du pétrole réels. Donc il existe une absence de causalité linéaire (Granger) dans les deux sens pour nos deux variables.

4.2. Résultats des tests de Kyrtsou – Labys (2006):

On va appliquer le test de Kyrtsou – Labys (2006)¹, car la détection d'une relation de causalité standard ne permet pas de savoir si les chocs sont positifs ou négatifs. D'un autre côté, l'absence d'un lien de causalité apparent (symétrique) n'exclut pas l'existence de la causalité lorsque l'on prend en compte certaines caractéristiques, telles que la non-linéarité et les signes d'effets causals.²

4.2.1. Les paramètres à priori du modèle M-G :

Le tableau 41 ci-dessous présente les résultats de la sélection des paramètres à priori. Tels que : τ_1 et τ_2 sont les variables de retard entières optimales pour la causalité du prix de pétrole au taux de change et pour la causalité du taux de change au prix de pétrole, respectivement. c_1 et c_2 sont respectivement la puissance des valeurs décalées du prix de pétrole et de taux de change.

¹ Kyrtsou, C. and Labys, W. C. (2006). Op cit.

² Hristu-Varsakelis, D. and Kyrtsou, C. (2008). "Evidence for nonlinear asymmetric causality in US inflation, metal, and stock returns", *Discrete Dynamics in Nature and Society*. Available at <http://dx.doi.org/10.1155/2008/138547> (accessed 6 March 2014).

Tableau 41. Les paramètres à priori du modèle M-G

Paramètres		τ_1	τ_2	c_1	c_2
Cas					
Cas symétrique		10	1	4	1
Cas	Variation négative	1	1	2	2
Asymétrique	Variation positive	1	1	2	2

Source. Elaboré par l'étudiante selon les résultats de logiciel Matlab 16.

Le tableau 41 montre les résultats de la sélection à priori des paramètres dans les tests Kyrtso-Labys basés sur M – G. Les deux premières colonnes indiquent que les effets non linéaires entre les taux de change et les prix de pétrole peuvent remonter à au moins un an. Par exemple, si on prend le cas symétrique, une valeur décalée de 10 ans du prix de pétrole peut affecter la valeur actuelle du taux de change, tandis qu'une valeur décalée de 1 an de taux de change algérien peut encore avoir des effets significatifs sur les prix de pétrole réel. La preuve d'effets à long terme les deux variables suggère donc que les planificateurs de l'énergie devraient commencer tôt à poursuivre des stratégies de gestion de l'énergie faire face efficacement à la pression des fluctuations des cours pétroliers.

Pour le cas asymétrique, à priori l'estimation des paramètres du modèle prouvent que les retards entiers sont égaux à 1 pour les deux séries, ceci reflète donc la réaction quasi immédiate des taux de change réels aux chocs pétroliers.

Les statistiques mentionnées ci-dessus donnent une appréciation temporelle et préalable de la relation entre les deux variables étudiées. Sur la base de ces paramètres prédéterminés du tableau 41. On effectue d'abord la version symétrique du test de Kyrtso – Labys, ensuite on passera au cas asymétrique, dans le but de détecter la causalité non linéaire entre les variables d'intérêts.

4.2.2. Test de causalité non linéaire (symétrique et asymétrique)

a. Le cas symétrique

Les résultats du test non linéaire symétrique sont représentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 42. Résultats du test de causalité non linéaire (cas symétrique)

Direction de causalité	F-stat	Probabilité
$\Delta LROP_t \rightarrow \Delta LER_t$	0,168	0,143
$\Delta LER_t \rightarrow \Delta LROP_t$	2,251	0,684

Source. Elaboré par l'étudiante selon les résultats de logiciel Matlab 16.

Étant donné que les variations des prix du pétrole réels et les taux de change sont non linéaires et structurellement stables. Le tableau 42 représente les résultats de la version symétrique du test de causalité non linéaire M-G, en d'autres termes, la variable causale (dans notre cas, les changements de prix du pétrole réel) n'est pas conditionnée à être positive ou négative.

Les résultats suggèrent que l'hypothèse nulle selon laquelle les variations des prix de pétroles réels ne provoquent les taux de change M-G devrait être acceptée sur la base de la statistique de test ($F = 0,168$, $p = 0,143$) qui n'est pas statistiquement significative aux niveaux conventionnels. Par ailleurs, les résultats indiquent que l'hypothèse nulle selon laquelle les taux de change n'entraînent pas les variations des cours pétroliers est validée où ($F = 2,251$, $p = 0,684$) est statistiquement non significatifs.

b. Le cas asymétrique

Pour le test non linéaire asymétrique ; on va préciser le sens de causalité dans le cas où les variations des prix de pétrole réels sont négative et positive respectivement, autrement dit on cherche à savoir si les chocs positifs et négatifs provoquent les changements des taux de change réels algériens.

Le tableau suivant illustre les résultats du test de causalité non linéaire asymétrique dans le cas où les variations des prix du pétrole réelles sont négatives :

Tableau 43. Résultats du test de causalité non linéaire (cas asymétrique pour les variations négatives des prix du pétrole réel)

Direction de causalité	F-stat	Probabilité
$\Delta LROP_t \rightarrow \Delta LER_t$	0,054	0,816
$\Delta LER_t \rightarrow \Delta LROP_t$	0,754	0,391

Source. Elaboré par l'étudiante selon les résultats de logiciel Matlab 16.

Le tableau 43 présente les résultats des tests de causalité asymétriques M-G, auquel cas la variable causale (c'est-à-dire les variations des prix du pétrole réels) est conditionnée à être négative. Les résultats montrent que l'hypothèse nulle selon laquelle les valeurs qui

déterminent les variations des prix du pétrole réels ne provoquent pas de M-G les taux de changes doit être acceptée étant donné que la statistique de test ($F = 0,054, p = 0,816$) est statistiquement non significative. En outre, l'hypothèse nulle qui propose que les taux de change réels n'ont pas d'influence causale non linéaire sur les variations négatives des prix du pétrole réels ne doit pas être rejetée car la statistique de test ($F = 0,754, p = 0,391$) est non significative.

Par ailleurs, la détermination du sens de la causalité non linéaire (et asymétrique) dans le cas d'une variation positive des prix de pétrole réels est montré dans le tableau 40 :

Tableau 44. Résultats du test de causalité non linéaire (cas asymétrique pour les variations positives des prix du pétrole réel)

Direction de causalité	F-stat	Probabilité
$\Delta LROP_t \rightarrow \Delta LER_t$	2,200	0,148
$\Delta LER_t \rightarrow \Delta LROP_t$	0,155	0,695

Source. Elaboré par l'étudiante selon les résultats de logiciel Matlab 16

Le tableau ci-dessus présente les résultats obtenus à partir du test de causalité asymétrique M-G conditionné par des valeurs positives des variations des prix du pétrole réels. L'effectuation de ce test suggère que l'hypothèse nulle selon laquelle les valeurs positives des changements des prix du pétrole réels ne provoquent pas de M-G les taux de change est acceptée, la statistique de test ($F = 2,200, p = 0,148$) n'est pas significative. La même chose lorsqu'on teste si les taux de change ne provoquent pas de variations positives M-G des prix du pétrole réels ne doit pas être rejetée, la statistique de test ($F = 0,155, p = 0,695$) est non significative.

5. Interprétation économique

Les résultats du modèle MTAR consistent suggèrent qu'à long terme les erreurs d'équilibres s'ajustent plus rapidement aux écarts négatifs. Cependant, l'estimation du modèle à correction d'erreur asymétrique ; lorsqu'on a pris les différenciations des variables taux de change réel et prix de pétrole réels comme étant des variables dépendantes, montre que les termes de corrections d'erreurs asymétriques sont non significatifs au niveau conventionnel, que ce soit le prix du pétrole est pris comme variable exogène ou endogène.

L'effectuation des tests de causalité linéaire et non linéaire conduit à des résultats plus cruciaux et plus décisifs. L'application du test linéaire de Granger ne confirme pas qu'il existe une relation causale entre les prix de pétrole et les taux de change réels. De même

pour le test non linéaire de Kyrtsov-Labys (2006), les résultats montrent que ni les variations positives ni les changements négatifs des prix de pétrole n'influent sur les taux de change.

L'absence de la relation causale entre les prix de pétrole envers les taux de change algériens, revient à la nature de la politique de change adoptée par les décideurs de la politique monétaire, il s'agit d'une stratégie de stérilisation du surplus pétrolier adoptée par la Banque Centrale ce qui n'indique pas une surévaluation de la monnaie domestique, autrement dit une stratégie de dévaluation du dinar algérien. En effet, la Banque d'Algérie a étouffé l'excédent de la devise à travers des mesures de stérilisations pour l'objet de couper le canal de transmission entre le taux de change et les recettes des hydrocarbures provenant d'une augmentation des prix de pétrole.

D'après le rapport de la Banque Centrale (2000-2008), depuis le début de l'année 1990 (presque les deux tiers de notre période étudiée), la politique de change adoptée est le régime de flottement dirigé. Il s'agit d'un régime mixte entre les taux de change flottants et le régime de parité fixe, ce qui signifie la fixation du taux de change sans avoir abandonner absolument sa détermination auprès des influences des marchés internationaux. C'est une flexibilité relative qui donne l'opportunité aux pouvoirs monétaires d'ajuster le taux de change selon des facteurs structurels et macroéconomiques, internes et externes, en même temps.¹

Etant donné que l'appréciation du taux de change est le mécanisme principal de la manifestation du phénomène du syndrome hollandais en raison de la surabondance des ressources des hydrocarbures (notamment le pétrole) et les flux monétaires entrants ainsi que la devise qui provient de la forte exportation du pétrole. On sait que les recettes d'hydrocarbures augmentent lorsque les prix de pétrole s'évaluent. Alors d'après les résultats de cette étude les fluctuations des prix de pétrole ne provoquent pas une appréciation du taux de change en Algérie, ce qui annule ce mécanisme de la maladie hollandaise dans le pays.

Les résultats de cette étude sont similaires à ceux de Mohammadi, H., & Jahan-Parvar, M. R. (2012)² pour le cas d'Algérie, lorsqu'ils n'ont pas affirmé que les variations des prix

¹ Banque d'Algérie, (2018) ; «Régime de change, conduite de la politique de change et évolution du taux de change du dinar 2000-2018 ». Rapport (2000-2018). P 01.

² Mohammadi, H., & Jahan-Parvar, M. R. (2012),. Op cit.

du pétrole affectent les taux de change réels à court terme ainsi que les variations des taux de change réels n'affectent pas les prix réels du pétrole. Contrairement à la recherche faite par Koranchelian (2005)¹, dont il a trouvé que les prix réels du pétrole expliquent l'évolution à long terme du taux de change réel d'équilibre algérien.

Conclusion

L'objet de cette section est de confirmer ou infirmer le mécanisme d'appréciation de taux de change réel en Algérie, en appliquant deux approches économétriques sur la période 1980-2017, la première consiste à utiliser les modèles autorégressifs à seuil et les modèles autorégressifs à seuil de quantité de mouvement (TAR et MTAR). La deuxième approche se base sur les tests de causalité linéaire et non linéaire.

Dans l'ensemble, les résultats suggèrent un lien faible entre les prix du pétrole et les taux de change réels et donc des preuves limitées en faveur de la maladie hollandaise. En raison de la politique de change adoptée par l'Algérie, permettant de stériliser les surplus de l'entrée de la devise qui proviennent de la surabondance des recettes d'hydrocarbures, afin d'ajuster le taux de change réel du pays en évitant l'influence des déterminants internes et externes tels que les fluctuations des prix de pétrole.

¹ Koranchelian T (2005), "The equilibrium real exchange rate in a commodity exporting country: Algeria's Experience", Working Paper 05/135. International Monetary Fund, Washington DC. P 01.

Conclusion du chapitre III

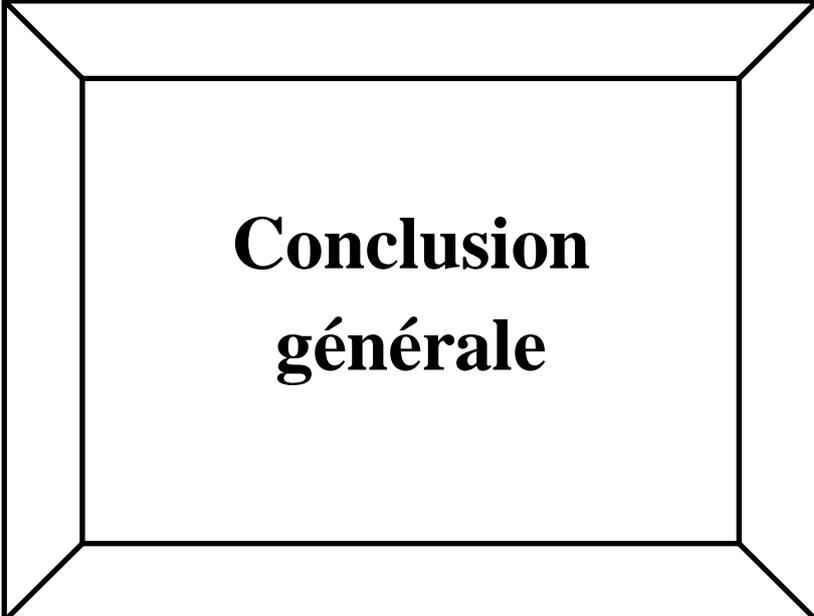
Le «syndrome hollandais» fait largement référence aux conséquences néfastes des augmentations exogènes du revenu et de la richesse d'un pays dues à la découverte de ressources naturelles, à l'afflux de devises étrangères en raison de la flambée des prix de ces ressources. Etant donné que le pétrole est la principale source d'énergie et il est considéré comme le produit d'hydrocarbures le plus exporté dans le monde. Les évolutions des cours pétroliers, bien que positives, risquent d'apprécier le taux de change réel du pays exportateur de ce produit de base. Dans le cas où les devises étrangères sont entièrement dépensées en importations, cela n'aura pas d'incidence directe sur l'offre de monnaie ou la demande de biens produits dans le pays. Toutefois, si elles sont converties en monnaie nationale et dépensées pour des biens non échangés, elle entraînera une appréciation du taux de change réel, mise à part le choix du régime de taux de change. Avec les taux de change flexibles, l'appréciation se fait par le biais d'une augmentation de la valeur nominale de la monnaie domestique, tandis que, avec des taux de change fixes, elle se produit par la hausse des prix intérieurs (l'inflation). En effet, l'appréciation des taux de change réels peut affaiblir la compétitivité des exportations du pays, élimine le secteur des exportations traditionnelles et réaffecte les ressources du secteur des exportations vers le secteur des biens non échangeables.

Il est frappant que les ressources énergétiques ; tel que le pétrole ; pourraient être une malédiction en termes d'appréciation de taux de change pour le pays exportateur de cette ressource. Une surévaluation approuvée de la monnaie nationale est considérée comme le mécanisme principal du syndrome hollandais, dans cette optique, l'objet de ce chapitre était de confirmer l'épreuve de la maladie hollandaise en Algérie.

Dans la première section, nous avons illustré les revues de littératures qui ont traité la problématique du syndrome hollandais. Au niveau de quelques pays, les effets de ce phénomène étaient présents, cependant il existe des recherches qui ont infirmé la validation du Dutch Disease, la raison d'une telle absence revient principalement à la dépréciation du taux de change où à la croissance du secteur manufacturier hors hydrocarbures. Tandis que quelques études ont prouvé des effets mixtes de la maladie hollandaise. On a souligné dans cette section sur la forte relation entre le taux de change et les prix de pétrole, en s'appuyant sur des études empiriques récentes.

De nombreuses études qui ont examiné l'impact des fluctuations des cours pétroliers sur l'appréciation de la monnaie nationale par rapport à la devise étrangère en appliquant les modèles asymétriques (non linéaire) TAR et MTAR, la chose qui nous a incité à choisir cette modélisation. Nous avons consacré la deuxième section de ce chapitre pour définir théoriquement les concepts de ces modèles. En soulignant aussi sur la présentation statistique des tests de causalité de Granger (linéaire) et de Kyrtsou-Labys (2006) (non linéaire).

Enfin, la troisième section consiste à l'application et l'analyse des résultats de la relation entre le taux de change et les prix de pétrole réels. Le faible lien entre ces deux variables était évident ce qui limite l'existence du syndrome hollandais en termes d'appréciation de taux de change. A cause de la politique de flottement dirigé adoptée par la Banque d'Algérie.



**Conclusion
générale**

Conclusion générale

Les hydrocarbures constituent l'un des moteurs les plus importants de la politique mondiale, la richesse pétrolière représente plus de 90% du commerce international des ressources naturelles. Depuis les années 80 les pays en voie de développement sont devenus plus riches et plus démocratiques, cependant cela ne s'applique qu'aux pays sans pétrole, quant aux pays pétroliers, ils sont en effet moins bien lotis qu'il y a trente ans, la détérioration des indicateurs macroéconomiques dans ces pays prouvent le ralentissement de la croissance et le développement économique. En outre, la malédiction des ressources naturelles rend les situations politiques et économiques plus volatiles et moins équitables.

Etant donné que l'Algérie est un pays exportateur et producteur de pétrole, son économie est étroitement liée aux prix de cette ressource énergétique. Dans la présente thèse, on a essayé d'examiner les effets des chocs pétroliers sur la situation et les cycles économiques en soulignant la possibilité d'existence des symptômes du syndrome hollandais dans le pays.

Nous avons fait une étude au niveau macroéconomique de l'Algérie, commençant par une partie théorique dont on a déterminé les terminologies nécessaires du sujet traité en analysant des statistiques sur les agrégats, le secteur des hydrocarbures...etc. ainsi que l'historique de la maladie hollandaise et les chocs pétroliers. En outre, la partie pratique est consacrée pour l'interprétation, l'explication et l'application économétrique. Par conséquent, les résultats les plus importants que nous avons atteints sont présentés comme suit :

➤ **Sur le plan théorique :**

- Le secteur des hydrocarbures est très volatile aux chocs externes via les fluctuations des prix de pétrole. Pour le cas de l'Algérie, ce secteur est prédominant dans l'ensemble de l'économie puisque il représente sa seule base d'exportation et ces recettes enrichissent l'économie non pétrolière à travers les dépenses budgétaires, en revanche, cette forte dépendance est préjudiciable à cause de la distorsion sectorielle qui en résulte à trois secteurs d'activité : le premier secteur en plein essor (secteur de boom) qui est le secteur pétrolier, le deuxième est le secteur des biens échangeables qui a connu une faible industrialisation hors hydrocarbures, et le troisième est le secteur des biens non échangeables où, à un moment donné, il a été soumis à une évolution des prix de ses produits. D'une manière générale, cette structure économique nous mène à réfléchir aux manifestations des symptômes du syndrome hollandais en Algérie.

- Une augmentation des cours pétroliers entraîne l'inflation, la dévaluation du dollar et l'accroissement des taux de chômage dans les pays industrialisés, ce sont les principaux effets négatifs d'un choc pétrolier sur la situation macroéconomique de ces pays développés. Pour mieux concrétiser les chocs, on a illustré les chocs de 1973, 1979 et celui de 2008, les deux premiers chocs sont causés par la réduction d'offre pétrolière, alors que le dernier est relatif à la demande excessive des pays consommateurs, de plus il est caractérisé par l'occurrence de la crise financière.
 - Les chocs pétroliers sont liés par les cycles économiques. Ils peuvent engendrer des périodes de récession enregistrant un ralentissement ou une diminution de la croissance pour les pays importateurs de pétrole. Cependant pour quelques pays exportateurs d'hydrocarbures, une hausse des prix du pétrole peut constituer un moyen de sortir de la contraction et de la transition vers l'expansion.
 - Nous concluons que la théorie du syndrome hollandais s'articule sur le principe de l'abondance des hydrocarbures et l'exploitation de ces ressources qui vont produire: premièrement, l'effet dépense qui signifie un accroissement des dépenses budgétaires destinées au secteur de biens non échangeables. Le second effet connu par le mouvement des ressources, c'est le transfert du facteur travail du secteur manufacturier vers le secteur de biens non échangeables suite à la désindustrialisation du secteur hors hydrocarbures. Ces effets ont été développés par Gregory 1976, Corden et Neary 1982, et Corden 1984 sous forme de modèles. Le canal de transmission du syndrome hollandais est l'appréciation du taux de change, l'entrée massive de devises en raison de la hausse des recettes pétrolières est la principale cause de la surévaluation de la monnaie.
- **Sur le plan empirique :**
- Pour déterminer l'effet asymétrique d'un choc pétrolier positif et négatif sur les indicateurs macroéconomiques, nous avons appliqué deux approches économétriques, la première est le modèle autorégressif vectoriel structurel (SVAR) qui a révélé aux résultats suivants :
 1. La fonction des réponses impulsionnelles (IRF) a montré que l'impact des chocs pétroliers sur la croissance économique est asymétrique, où les taux du PIB sont plus sensibles aux chocs pétroliers négatifs que positifs (les coefficients qui mesurent la réaction du taux de croissance à 1% d'une diminution des prix du pétrole sont plus grands par rapport à 1% d'une augmentation des prix, en valeur absolue $0,88 > 0.70$ et $0.77 > 0.57$ pour la méthode de Mork et Lee et al. respectivement). Cette réponse

asymétrique revient à l'effet de limitation joué par les chocs négatifs qui empêchent les chocs des prix du pétrole positifs d'augmenter afin de stimuler de plus en plus les taux de croissances économiques, en raison de la malédiction des ressources naturelles qui entrave les effets positifs attendus de la hausse des cours pétroliers, et même l'accumulation des revenus pétroliers peuvent retarder la performance économique qui en résulte à l'apparition du syndrome hollandais.

2. La majeure partie de l'augmentation des recettes d'exportation d'hydrocarbures revient directement au gouvernement grâce à un canal de transmission qui est les dépenses publiques qui va enrichir l'économie non pétrolière, ce qui confirme les résultats de l'IRF où le choc pétrolier positif affecte positivement les dépenses. En contrepartie, un choc pétrolier négatif entraîne une diminution des dépenses budgétaires, cela est expliqué par l'incapacité des recettes des hydrocarbures de maintenir le financement des dépenses. En appliquant les deux méthodes de calcul des chocs (Mork et Lee et al.) la réponse des dépenses était plus grande aux chocs pétroliers positifs donc l'effet d'asymétrie existe ($1,66 > |-1,11|$ et $1,25\% > 0,76\%$ pour les deux spécifications asymétriques respectivement).
 3. Selon la méthode de Mork, l'inflation est affectée positivement (négativement) par un choc pétrolier positif (négatif), cependant lorsqu'on a utilisé la mesure de Lee et al. la réaction de l'IPC est positive au choc positif et négatif. Par conséquent, ce résultat est expliqué comme suit : une diminution des prix du pétrole pourra accroître des difficultés financières massives telle que l'inflation, ceci est produit via une politique monétaire non conventionnelle qui incite la Banque Centrale à financer d'une façon directe les déficits budgétaires puisque une baisse des prix du pétrole provoque la baisse des recettes et des dépenses budgétaires. Alors les décideurs financiers vont provoquer une injection considérable de liquidité dans l'économie.
 4. D'après la fonction d'IRF du taux de chômage, l'effet du choc pétrolier positif est supérieur à celui du négatif, donc le taux de chômage réagit aux augmentations des prix du pétrole plus qu'aux baisses des cours pétroliers, il s'agit d'un impact asymétrique. Alors un choc pétrolier positif entraîne un accroissement dans les revenus pétroliers qui va par la suite réanimer la croissance économique en diminuant le chômage en raison d'efforts soutenus d'ajustement budgétaire.
- La seconde approche est le modèle autorégressif à retard distribué non linéaire (NARDL), on a abouti aux résultats suivants :

1. Une augmentation de 1% du choc pétrolier positif à long terme conduit à une hausse de 0.013% de l'activité économique (relation positive); et une baisse de 1% des prix de pétrole provoque à une diminution de 0.638% du PIB algérien. Le test de Wald ainsi que les résultats du multiplicateur non linéaire dynamique confirment ce sens d'asymétrie à long terme où le PIB est plus sensible aux variations négatives des cours pétroliers.
 2. Par ailleurs, à long terme un choc positif de 1% des prix du pétrole diminue le taux de chômage avec 0.61% et un choc négatif de 1% fait augmenter le taux de chômage avec 0.14%. Le test de symétrie et le graphique de multiplicateur non linéaire dynamique affirment que les changements positifs des prix du pétrole affectent le plus le taux de chômage à long terme.
- Par conséquent, d'après les résultats mentionnés au-dessus, les effets des chocs pétroliers sur les agrégats macroéconomiques sont asymétriques, mais le sens d'asymétrie se diffère d'un indicateur à un autre, seulement la croissance économique qui réagit le plus aux chocs négatifs, on sait que cette variable reflète la performance et l'activité économique du pays, alors, un tel résultat est expliqué par la malédiction des ressources; plus précisément le syndrome hollandais qui freine l'impact positif des augmentations des cours pétroliers. En contrepartie, les chocs pétroliers positifs ayant une large influence sur les dépenses publiques et les taux de chômeurs. On peut dire, que ces chocs positifs enrichissent l'économie (hors hydrocarbure) à travers leur canal de transmission qui est les dépenses budgétaires et ceci est prouvé par la baisse des taux de chômeurs, mais sans avoir créé de la croissance ni de réaliser la performance et le développement économique en Algérie.
 - Afin de préciser l'impact des chocs des prix du pétrole sur la dynamique des cycles économiques, nous avons appliqué le modèle de Markov Switching non linéaire qui a abouti à ces résultats :
 1. Les chocs pétroliers positifs augmentent la probabilité de rester fortement dans un régime en plein essor (boom) avec 92%. En outre, ces chocs accroissent la possibilité de sortir de la situation de la récession avec 15%. Autrement dit, ils assurent la transition d'une situation de dépression vers une situation d'expansion.
 2. Les chocs pétroliers négatifs augmentent la possibilité de rester dans un régime de contraction économique avec 94%. Ils contribuent aussi de passer d'une phase de boom à une phase de récession avec 10%, donc ils conduisent à sortir de la situation de prospérité économique.
 - En conséquence, la dynamique des cycles économiques algériens est étroitement affectée

par les chocs pétroliers. Un choc pétrolier positif conduit à une augmentation des revenus d'hydrocarbures, ce qui pourrait stimuler la phase d'expansion. En revanche, les chocs négatifs augmentent la possibilité de rester dans la phase de récession. Alors, ces résultats indiquent l'étendue de la vulnérabilité de l'économie algérienne aux chocs pétroliers excessifs. Ce qui prouve la dépendance des cycles économiques aux fluctuations des revenus pétroliers.

- Le mécanisme du canal de transmission de la maladie hollandaise qui est l'appréciation du taux de change est étudié via les modèles autorégressifs à seuils de transition brutale (TAR) et les modèles autorégressifs à seuil de quantité de mouvement (MTAR). En s'appuyant aussi sur les tests de causalité linéaire et non linéaire. On conclut que :
 1. Les résultats du modèle MTAR consistent suggèrent qu'à long terme les erreurs d'équilibre s'ajustent plus rapidement aux écarts négatifs. En revanche, l'estimation du modèle à correction d'erreur asymétrique montre que les termes de correction d'erreur asymétrique sont non significatifs au niveau conventionnel.
 2. L'application du test linéaire de Granger ne confirme pas l'existence d'une relation causale entre les prix du pétrole et les taux de change réels. De même, le test non linéaire de Kyrtou-Labys (2006) montre que ni les variations positives ni les changements négatifs des prix du pétrole n'influent sur les taux de change.
- Par conséquent, les fluctuations des prix du pétrole ne provoquent pas une appréciation du taux de change en Algérie, ce qui annule ce mécanisme de la maladie hollandaise dans le pays, en raison de la nature de la politique de change appliquée en Algérie, il s'agit d'une stratégie de stérilisation du surplus pétrolier adoptée par la Banque Centrale, ce qui peut étouffer l'excédent de la devise à travers des mesures de stérilisations afin de couper le canal de transmission entre le taux de change et les recettes des hydrocarbures provenant d'une augmentation des prix du pétrole. Alors l'ajustement du taux de change réel du pays est fait pour éviter les déterminants externes qui peuvent influencer directement sur les changements de ces taux tels que les fluctuations des prix de pétrole.

➤ **Implications et recommandations :**

D'après les résultats mentionnés précédemment, on propose quelques implications et recommandations afin de mieux concevoir les politiques économiques et les stratégies nécessaires pour parvenir à un développement économique durable :

- Il est frappant que les exportations et les recettes des hydrocarbures enrichissent l'économie hors hydrocarbures sans avoir créé la croissance économique. Ceci peut être expliqué par le ralentissement de l'industrie manufacturière, les biens échangeables algériens ne sont pas présents ni sur le marché intérieur ni sur le marché international, on s'oriente toujours vers l'importation (les produits alimentaires, agricoles, textiles et vêtements...). Il est donc nécessaire de créer une infrastructure économique diversifiée hors hydrocarbure afin de diminuer le volume des biens importés et pour que l'économie soit plus résiliente face aux chocs pétroliers.
- Le mécanisme d'appréciation du taux de change n'est pas approuvé pour le cas de l'Algérie, mais ceci n'indique pas que le phénomène du syndrome hollandais est totalement absent dans l'économie du pays. Nous avons mentionné sur le plan théorique qu'il existe une distorsion sectorielle (secteur en plein essor, secteur de service caractérisé par une intensité de main d'œuvre et un faible secteur de biens échangeables), ainsi que la présence de l'effet de désindustrialisation (une industrie manufacturière très modeste), en outre, à un moment donné il y avait une augmentation des prix des biens non échangeables. Ces trois symptômes cités au-dessus, y compris le résultat dont on a obtenu (l'absence d'une appréciation réelle du taux de change) révèlent l'existence d'un effet mixte du syndrome hollandais.
- Le principal défi politique pour l'Algérie est de réduire la dominance de l'économie énergétique grâce à une diversification bien planifiée et structurée. En donnant plus d'importance au secteur privé à travers : la simplification des réglementations commerciales et l'amélioration du climat des affaires ; l'ouverture de nouveaux domaines d'activité; rationaliser les subventions; améliorer le fonctionnement du marché du travail¹; attirer à la fois les investisseurs étrangers et encourager la création de petites et moyennes entreprises locales pour soutenir le développement des activités hors hydrocarbures dans le but de rééquilibrer l'économie en faveur du secteur privé et de diversifier la structure économique loin des ressources d'hydrocarbures.

¹ Fonds Monétaire International, (2018),. Op cit. P 05.

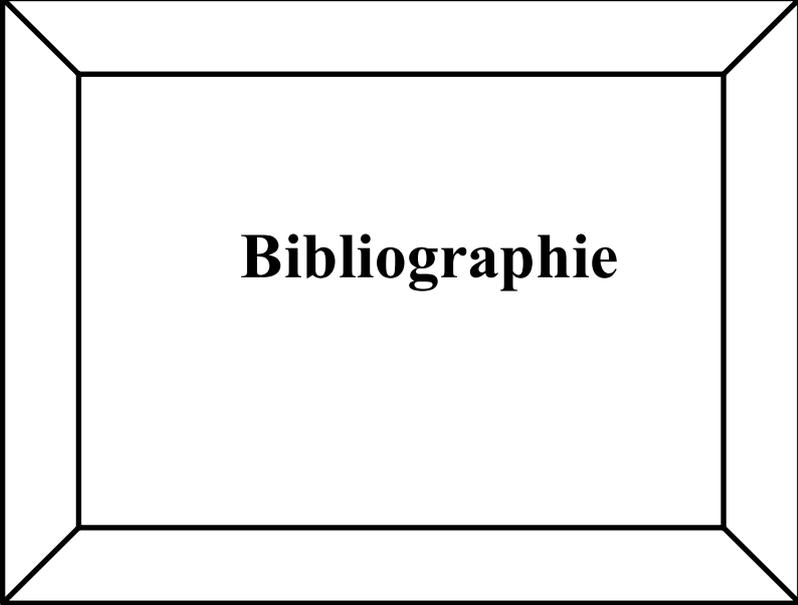
- Il est nécessaire de reconstituer le modèle de croissance de l'Algérie qui dépend depuis des décennies du secteur public, ce qui exige un processus bien séquencé et structuré.
- En effet, réduire la dépendance de l'économie algérienne vis-à-vis les recettes pétrolières est une tâche difficile, à cet égard il est recommandé de prendre un certain nombre d'initiatives et de mesures importantes pour assurer la durabilité des ressources des hydrocarbures financières nécessaires au processus de diversification économique. Ceci est fait par une amélioration des politiques budgétaires et les rendre plus efficaces en termes d'enrichir tous les secteurs hors hydrocarbures comme le tourisme et l'industrie.
- Un important défi pour les décideurs politiques tient à l'épuisement des réserves de pétrole en vue de la forte consommation de l'énergie par les ménages et les entreprises. Le compromis est de dépenser les recettes pétrolières pour répondre aux besoins de la génération actuelle, et de les investir pour construire l'avenir des prochaines générations, tout en préservant la viabilité budgétaire à long terme. En soulignant aussi sur l'utilisation rationnelle des produits énergétiques.¹

➤ Perspectives :

Après avoir mentionné les meilleurs résultats obtenus ainsi que les implications et les recommandations proposées pour cette thèse. Nous soulignons quelques orientations intéressantes qui pourront être approfondies lors des recherches ultérieures :

- L'intégration de la variable PIB hors hydrocarbure est nécessaire pour mesurer l'impact des chocs pétroliers sur la diversification économique. Autres variables explicatives qui n'ont pas été prise en considération dans cette étude telles que : les exportations et les importations ou la balance des paiements, les recettes des hydrocarbures ou les recettes budgétaires... etc.
- Le facteur de défaillance institutionnelle est important pour expliquer les effets néfastes de la surabondance des ressources naturelles.
- La dépendance vis-à-vis la rente pétrolière en termes de gouvernance, corruption et démocratie.
- La qualité institutionnelle qui peut être définie par l'indice de structure des exportations.

¹ International Monetary Fund. (2016),. Op cit.



Bibliographie

Bibliographie

Liste des articles

- 1 Abiyev, V., Ceylan, R., & Özgür, M. I. (2015). “The Effects of Oil Price Shocks on Transitional Dynamics of Turkish Business Cycle”. *Sosyo ekonomi*, 23(25).
- 2 Adedokun, A. (2018). “The effects of oil shocks on government expenditures and government revenues nexus in Nigeria (with exogeneity restrictions)”. *Future Business Journal*, 4(2), 219-232.
- 3 Adelman, M. A. (1972), “The World Petroleum Market”, *Johns Hopkins University Press*, Baltimore, MD.
- 4 Adeniyi, O., Oyinlola, A., & Omisakin, O. (2011). “Oil price shocks and economic growth in Nigeria: are thresholds important?”. *OPEC Energy Review*, 35(4), 308-333.
- 5 Ahmad, A. H., & Moran Hernandez, R. (2013). “Asymmetric adjustment between oil prices and exchange rates: Empirical evidence from major oil producers and consumers”. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 27, 306–317
- 6 Ahmed, K., Bhutto, N. A., & Kalhor, M. R. (2019). “Decomposing the links between oil price shocks and macroeconomic indicators: Evidence from SAARC region”. *Resources Policy*, 61, 423-432.
- 7 Ahrend R, de Rosa D, Tompson W (2007). “Russian manufacturing and the threat of ‘Dutch disease’—a comparison of competitiveness developments in Russian and Ukrainian industry”. Working Paper 540, *OECD Economics Department*.
- 8 Ainas, Y., Ouarem, N., & Souam, S. (2012). “Les hydrocarbures: atout ou frein pour le développement de l'Algérie? ”. *Revue Tiers Monde*, (2), 69-88.
- 9 Ajmi, A. N., El Montasser, G., & Nguyen, D. K. (2013). “Testing the relationships between energy consumption and income in G7 countries with nonlinear causality tests”. *Economic Modelling*, 35, 126-133.
- 10 Ajmi, A. N., El-Montasser, G., Hammoudeh, S., & Nguyen, D. K. (2014). “Oil prices and MENA stock markets: New evidence from nonlinear and asymmetric causalities during and after the crisis period”. *Applied Economics*, 46(18), 2167-2177. P 2169.
- 11 Akacem, M., & Cachanosky, N. (2017). “The myth of the resource curse: A case study for Algeria”. *Journal of Private Enterprise*, 32, 1–15.
- 12 Al Rasasi, M., & Banafea, W. A. (2015). “ The Effects of Oil Shocks on the Saudi Arabian Economy”. *The Journal of Energy and Development*, 41(1/2), 31-45.
- 13 Al Rawashdeh R, Maxwell P (2013). “Jordan, minerals extraction and the resource curse”. *Resources Policy* 38(2): 103–112.
- 14 Algieri B (2011). “The Dutch disease: evidences from Russia”. *Econ Chang Restruct* 44(3): 243–277.
- 15 Alia, H., Mukhtarb, U., Tijanib, B., & Auwal, M. (2015). “Dynamic relationship of exchange rates and crude oil prices in South Africa: Are there asymmetries”. *Research Journal of Finance and Accounting*, 6(6), 195-200.
- 16 Alom, F. (2011,). “Economic effects of oil and food price shocks in Asia and Pacific countries: An application of SVAR Model”. *In New Zealand Agricultural and Resource Economics Society Conference* (pp. 25-26).
- 17 Alsamara, M., Mrabet, Z., Dombrecht, M., & Barkat, K. (2017). “Asymmetric responses of money demand to oil price shocks in Saudi Arabia: a non-linear ARDL approach”. *Applied Economics*, 49(37), 3758-3769.

- 18 Amano, R. A., & Van Norden, S. (1998). "Oil prices and the rise and fall of the US real exchange rate". *Journal of international Money and finance*, 17(2), 299-316.
- 19 Aremo, A. G., Orisadare, M. A., & Ekperiware, C. M. (2012). "Oil price shocks and fiscal policy management: Implications for Nigerian economic planning (1980-2009)". *International Journal of Development and sustainability*, 1(3), 1121-1139.
- 20 Arezki R, Ismail K. (2010). "Boom-bust cycle, asymmetrical fiscal response and the dutch disease", *IMF Working Paper* No. 10/94, Washington, DC.
- 21 Arezki, A ; (2018) ; "Histoire du Pétrole en Algérie et dans le monde : Quels enseignements peut-on en tirer ?" séminaire à L'Institut Algérien du Pétrole (IAP).
- 22 Attahir B. Abubakar (2016), "Dynamic Effects of Fiscal Policy on Output and Unemployment in Nigeria: An Econometric Investigation". *CBN Journal of Applied Statistics* Vol. 7 No. 2 (December, 2016).
- 23 Attar, M., & Hammat, M. (2009). "Le Potentiel en Hydrocarbures de L'Algérie ". *Contribution de SONATRACH Division Exploration*. P IV-9 et IV-10.
- 24 Attouchi ;M & Dahmani ; M ; D. (2019), "Assessing The Fluctuations Of Macroeconomic Aggregates: Evidence From Algeria" ; *Journal of Empirical Economics and Social Science* 1 (1).
- 25 Augé,. B, (2015), "L'Algérie, un Etat pétrolier en danger ", *Actuelle de l'Ifri*, juillet 2015.
- 26 Auty R., (2001), "Resource Abundance and Economic Development", Helsinki/New York, World Institute for Development Economics Research/Oxford University Press.
- 27 Auty, R. M. (2001). "The Political Economy of Resource-Driven Growth." *European Economic Review* 45(4-6): 839-846.
- 28 Ayoub, A. (1986), "Évolution du marché pétrolier: de l'intégration verticale à la décentralisation", *Revue de l'Énergie*, no 381, mars : 1-8.
- 29 Ayoub, A. (1988), "Le marché pétrolier international: instabilité et restructuration », *Revue de l'Énergie*, no 407, décembre : 754-763.
- 30 Babatunde, M. A. (2014). "Oil price shocks and trade balance in Nigeria". In Book of Proceedings of the NAEE/IAEE *Conference on Energy Access for Economic Development: Policy, Institutional Frameworks and Strategic Options*.
- 31 Baharumshah, A. Z., Sirag, A., & Mohamed Nor, N. (2017). "Asymmetric exchange rate pass-through in Sudan: Does inflation react differently during periods of currency depreciation?". *African Development Review*, 29(3), 446-457.
- 32 Balke, N.S., Brown, S.P.A., Yucel, M.K., (2002). "Oil price shocks and the U.S. economy: where does the asymmetry originate?". *Energy Journal* 23, 27-52.
- 33 Barsky, Robert B., and Lutz Kilian (2002), "Do We Really Know that Oil Caused the Great Stagflation? A Monetary Alternative," NBER Macroeconomics Annual, 16, 137-183.
- 34 Bassil, C. (2012). "Interaction entre racines unitaires et ruptures structurelles". *Revue économique*, vol. 63(1), 93-128.
- 35 Baumeister, C., & Kilian, L. (2015) . "Forty years of oil price fluctuations: Why the price of oil may still surprise us", CFS Working Paper Series, No. 525, Goethe University, Center for Financial Studies (CFS), Frankfurt a. M..
- 36 Baumeister: C, and Gert: P , (2013),. "The Role of Time-Varying Price Elasticities in Accounting for Volatility Changes in the Crude Oil Market," *Journal of Applied Econometrics*, 28(7), 1087-1109.
- 37 Beine M, Coulombe S, Vermeulen W (2015). "Dutch disease and the mitigation effect

of migration: evidence from Canadian provinces”. *Econ J* 125(528):1574–1615.

- 38 Bellal ; S, (2013). “Dutch disease et désindustrialisation en Algérie, une approche critique”. *Revue du Chercheur*.
- 39 Benabdallah Y. (2006); “Croissance économique et dutch disease en Algérie”, les cahiers du CREAD n° 75 pp 9-41.
- 40 Benabdallah ; Y et Boumghar ; Y, (2005). “ Ouverture commerciale et compétitivité de l'économie : Un essai de mesure de l'impact des accords d'association sur les prix à la production et les prix à la consommation”.
- 41 Benabdallah, Y. (2009). “Rente et désindustrialisation”. *Confluences Méditerranée*, (4), 85-100.
- 42 Benabed,. M et Benaissa,. A. (2016) , “ Les effets des fluctuations des prix de pétrole sur le solde budgétaire en Algérie, au sein de la crise d'endettement souveraine européenne ” *Aggregates Of Knowledge Magazine*. Volume 2, Numéro 1, P 11.
- 43 Benhmad, F., (2013). “Dynamic cyclical comovements between oil prices and US GDP: a wavelet perspective”. *Energy Policy* 57, 141–151.
- 44 Benramdane, A. (2017). “Oil price volatility and economic growth in Algeria”. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(4), 338-343.
- 45 Bergmann, P. (2019). “Oil price shocks and GDP growth: Do energy shares amplify causal effects?”. *Energy Economics*, 80, 1010-1040.
- 46 Bernanke, B., (1986). Alternative explanations of the money-income correlation. In: Brunner, K., Metzler, A.H. (Eds.), *Real Business Cycles, Real Exchange Rates, and Actual Policies*. Carnegie Rochester Series on Public Policy 25. North-Holland, Amsterdam, pp. 49-99.
- 47 Bernanke, B.S., Gertler, M., Watson, M., (1997). “Systematic monetary policy and the effects of oil price shocks”. *Brookings Papers on Economic Activity* 1, 91–142.
- 48 Berument, M. H., Ceylan, N. B., & Dogan, N. (2010). “The impact of oil price shocks on the economic growth of selected MENA countries”. *The Energy Journal*, 149-176.
- 49 Bhagwati J.N. (1958), “Immiserizing Growth: A Geometric Note”, *Review of Economic Studies*, 25, p. 201-205.
- 50 Bhat, J. A., Ganaie, A. A., & Sharma, N. K. (2018). “Macroeconomic Response to Oil and Food Price Shocks: A Structural VAR Approach to the Indian Economy”. *International Economic Journal*, 32(1), 66-90.
- 51 Bjerkholt, O, Olsen, Ø., Strøm, S., 1990. *Olje-og gassøkonomi*. Universitetsforlaget, Oslo. P2 . Cité par Holden, S. (2013). “Avoiding the resource curse the case Norway”. *Energy Policy*, 63, 870–876.
- 52 Bjørnland H (1998). “The economic effects of North Sea oil on the manufacturing sector”. *Scottish J Polit Econ* 45(5): 553–585.
- 53 Bjørnland HC, Thorsrud LA (2016). “Boom or gloom? Examining the Dutch disease in two-speed economies”. *Econ J* 126: 2219–2256.
- 54 Blanchard, O. J., & Gali, J. (2007). “The Macroeconomic Effects of Oil Shocks: Why are the 2000s so different from the 1970s?” No. w13368). *National Bureau of Economic Research*.
- 55 Blanchard.O et Quah.D (1989). “ The Dynamic Effect of Agregate Demand and Supply Disturbances ”. *American Economic Review* , (655-673).
- 56 Bocklet, J., & Baek, J. (2017). “Do oil price changes have symmetric or asymmetric effects on the unemployment rate?: Empirical evidence from Alaska”. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(5), 402-407.

- 57 Bohi, D.R., (1991). "On the macroeconomic effects of energy price shocks". *Resources and Energy* 13, 145–162.
- 58 Bollino CA (2007). "Oil prices and the U.S. trade deficit". *Journal of Policy Modeling*.; 29(5):729-738.
- 59 Bouchaour, C., & Al-Zeaud, H. A. (2012). "Oil price distortion and their impact on Algerian macroeconomic". *International Journal of Business and Management*, 7(18), 99.
- 60 Boudia, M., Fakhari, F., & Zebiri, N. (2017). "La Crise Économique Actuelle en Algérie entre les Fluctuations des Prix de Pétrole et l'Exploitation des Potentialités Disponibles pour la Réalisation du Décollage Économique: Étude Analytique". *Journal of Economic and Financial Research*, 468(6084), P 896.
- 61 Breitung, J., Brüggemann, R., & Lütkepohl, H. (2004). "Structural vector autoregressive modeling and impulse responses". *Applied time series econometrics*.
- 62 Bresser-Pereira; L; C, (2013), "The value of the exchange rate and the Dutch disease", *Brazilian Journal of Political Economy*, vol. 33, n° 3 (132), pp. 371-387, July-September/2013.
- 63 Brinčiková; Z , (2016) . "The Dutch Disease: An Overview". *European Scientific Journal* August 2016 /SPECIAL/ edition ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857-7431.
- 64 Brown, S.P.A., Yucel, M.K., (1999). "Oil prices and U.S. aggregate economic activity: a question of neutrality". Federal Reserve Bank of Dallas *Economic and Financial Review* (Second Quarter), pp. 16–23.
- 65 Brown, S.P.A., Yucel, M.K., (2002). "Energy prices and aggregate economic activity: an interpretative survey". *Quarterly Review of Economics and Finance* 42, 193–208.
- 66 Brown, S.P.A., Yucel, M.K., Thompson, J., (2002). "Business cycles: the role of energy Prices". *Research Department Working Paper* 0304. Federal Reserve Bank of Dallas.
- 67 Bruno M, Sachs JD (1982). "Energy and resource allocation: a dynamic model of the Dutch disease." *Rev Econ Stud* 49:845–859.
- 68 Buiter WH, Purvis DD (1982). Oil, disinflation and export competitiveness: a model of the dutch disease. In: Bhandari J, Putnam B (eds) *Economic interdependence and flexible exchange rates*. MIT, Cambridge.
- 69 Burbridge, J., Harrison, A., (1984). "Testing for the effects of oil-price rises using vector autoregressions" . *Int. Econ. Rev.* 25 (1) , 459 - 484.
- 70 Burns, A. F., & Mitchell, W. C. (1946). "Measuring Business Cycles". National Bureau of Economic Research. New York.
- 71 Caner, M., and Hansen, B. (1998), "Threshold Autoregression With a Near Unit Root," working paper, University of Wisconsin, Dept. of Economics.
- 72 Carneiro, M. C., Ribas, G. P., & Hamacher, S. (2010). "Risk Management in the Oil Supply Chain: A CVaR Approach". *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 49(7), 3286–3294. P 3286.
- 73 Cavalcanti, T., & Jalles, J. T. (2013). «Macroeconomic effects of oil price shocks in Brazil and in the United States". *Applied Energy*, 104, 475-486.
- 74 Cavallo, A., & Ribba, A. (2018). "Measuring the effects of oil price and Euro-area shocks on CEECs business cycles". *Journal of Policy Modeling*, 40(1), 74-96.
- 75 Chan, K. S. (1993), "Consistency and Limiting Distribution of the Least Squares Estimator of a Threshold Autoregressive Model," *The Annals of Statistics*, 21, 520–533.
- 76 Charfeddine, L., & Barkat, K. (2020). "Short-and long-run asymmetric effect of oil

prices and oil and gas revenues on the real GDP and economic diversification in oil-dependent economy”. *Energy Economics*, volume 86. 104680.

- 77 Chaudhuri, K., & Daniel, B. C. (1998). “Long-run equilibrium real exchange rates and oil prices”. *Economics letters*, 58(2), 231-238.
- 78 Chauvet, M., (2011), “Real Time Analysis of the U.S Business Cycle”, Mimeo, Federal Reserve Bank of Atlanta.
- 79 Chen, J. E., Lee, C. Y., & Goh, L. T. (2013). “Exchange rate and oil price: asymmetric adjustment”. *Applied Economics Letters*, 20(10), 987-990.
- 80 Chen, S.-S., Chen, H.-C., (2007). “Oil prices and real exchange rates”. *Energy Econ.* 29 (3), 390–404.
- 81 Chen, J., (2019); “Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC)”; Economy, Government and Policy.
- 82 Chima, C. M. (2007). “Supply-chain management issues in the oil and gas industry”. *Journal of Business & Economics Research (JBER)*, 5(6).
- 83 Chung-Ming, K (2002), “Lecture On The Markov Switching Model”. Institute of Economics, Academia Sinica, Taipei 115, Taiwan.
- 84 Clements, M.P., Krolzig, H.M., (2002). “Can oil shocks explain asymmetries in the U.S. business cycle?”. *Empirical Economics* 27, 185–204.
- 85 Collier P., Goderis B., (2007), « Commodity Prices, Growth, and the Natural Resource Curse: Reconciling a Conundrum », *CSAE Working Paper*.
- 86 Cologni, A., & Manera, M. (2009). “The asymmetric effects of oil shocks on output growth: A Markov–Switching analysis for the G-7 countries”. *Economic Modeling*, 26(1), 1-29.
- 87 Combaz, A. (2002). “Les premières découvertes de pétrole au Sahara dans les années 1950 : le témoignage d'un acteur”. *Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie, Comité français d'Histoire de la Géologie, 3ème série (tome 16), pp.95-118.*
- 88 Cong, R. G., Wei, Y. M., Jiao, J. L., & Fan, Y. (2008). “Relationships between oil price shocks and stock market: An empirical analysis from China”. *Energy Policy*, 36(9), 3544-3553.
- 89 Corden W.M., Neary J.P. (1982), “Booming sector and Deindustrialization in a small economy”, *The Economic Journal* 92(368), p. 825-848.
- 90 Corden, W.M. (1984), “Booming sector and Dutch Disease Economics: Survey and Consolidation », *Oxford Economic Papers* 36(1), Mars, p. 359-380.
- 91 Coudert, V., (2010). “Taux de change des pays exportateurs de matières premières, l'importance des termes de l'échange et de la monnaie d'ancrage”. *Revue Economique*, n°3, vol 06, P500.
- 92 Cunado, J., & De Gracia, F. P. (2005). “Oil prices, economic activity and inflation: evidence for some Asian countries”. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 45(1), 65-83.
- 93 Cunado, J., De Gracia, F.P., 2003 “Do oil price shocks matter? Evidence for some European countries”. *Energy Economics* 25, 137–154.
- 94 Cunado, J., Perez de Gracia, F., (2005). “Oil prices, economic activity and inflation: evidence for some Asian countries”. *Q. Rev. Econ. Financ.* 45 (1), 65–83.
- 95 Daddikar, M.P.V., Rajgopal, M. (2016), “Impact of crude oil price volatility on firm's financial performance empirical evidence from Indian petroleum refining sector”. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 2(10), 1728-1742.
- 96 Dai Q Singleton KJ, Yang W (2007), “Regime shifts in a dynamic term structure model

of U.S. treasury bonds". *The Review of Financial Studies*, forthcoming.

- 97 Darby, M.R.,(1982). "The price of oil and world inflation and recession". *American Economic Review* 72, 738–751.
- 98 Davis, S., Haltiwanger, J., 2001. "Sectoral job creation and destruction responses to oil price Changes". *Journal of Monetary Economics* 48, 465–512.
- 99 Devlin, J., & Titman, S. (2004)., "Managing oil price risk in developing countries". *The World Bank Research Observer*, 19(1), 119-139.
- 100 Devold, H. (2006). "Oil and gas production handbook: An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry". ABB Oil & Gas. Edition 3.0 Oslo, August 2013 .
- 101 Dizaji, S.F., (2014). "The effects of oil shocks on government expenditures and government revenues nexus (with an application to Iran's sanctions). *Econ. Modell.* 40, 299–313.
- 102 Dobrynskaya V, Turkisch E (2010). "Economic diversification and Dutch disease in Russia". *Post Commun Econ* 22(3):283–302.
- 103 Domenech J (2008). "Resource abundance and regional growth in Spain, 1860–2000". *J Int Dev* 20(8):1122–1135.
- 104 Dornbusch, R. (1973). "Devaluation, money, and nontraded goods". *The American Economic Review*, 63(5), 871-880.
- 105 Dueker M (1997). "Markov switching in GARCH processes and mean-reverting stock-market volatility". *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol 15, pp 26-34.
- 106 Dülger F, Kenan L, Burgaç A, Ballı E (2013). "Is Russia suffering from Dutch disease? Cointegration with structural break". *Resour Policy* 38: 605–612.
- 107 Eastwood, R. K., & Venables, A. J. (1982). "The macroeconomic implications of a resource discovery in an open economy." *The Economic Journal*, 92(366), 285-299.
- 108 Edwards S, Aoki M (1983). "Oil exports and Dutch-disease: a dynamic analysis". *Resour Energy* 5: 219–242.
- 109 Edwards, S., (1988), "Exchange Rate Misalignment in Developing Countries", The World Bank, Baltimore and London, The John Hopkins University Press.
- 110 Edwards, S., 1989, "Real Exchange Rates, Devaluation and Adjustment : Exchange Rate Policy in Developing Countries", *London, MIT Press*. P 90-100.
- 111 Eitrheim, Ø., and Teräsvirta, T. (1996), "Testing the Adequacy of Smooth Transition Autoregressive Models," *Journal of Econometrics*, 74, 59–76.
- 112 Elwerfelli, A., & Benhin, J. (2018). "Is the Dutch disease ample evidence of a resource curse? The case of Libya". *Ghanaian Journal of Economics*, 6(1), 43-53.
- 113 Emami, K., & Adibpour, M (2012). "Oil income shocks and economic growth in Iran". *Economic Modelling* 29 (2012) 1774–1779.
- 114 Emami, K., Adibpour, M., (2010)., "The asymmetric effects of oil shocks on output in Iran". *Quarterly Economic Modelling*, 3(04), 01 -26.
- 115 Enders, K., & Herberg, H. (1983). "The Dutch disease: causes, consequences, cures and calmatives". *Weltwirtschaftliches Archiv*, 119(3), 473-497.
- 116 Enders, W., & Siklos, P. L. (2001), "Cointegration and Threshold Adjustment", *Journal of Business & Economic Statistics*, 19: 2, 166-176, P168.
- 117 Enders, W., & Siklos, P. L. (1998), "Cointegration and Threshold Adjustment". *Economic Staff Paper Series*.
- 118 Enders, W., and Granger, C. W. J. (1998), "Unit-Root Tests and Asymmetric Adjustment With an Example Using the Term Structure of Interest Rates," *Journal of*

Business & Economic Statistics, 16, 304–311.

- 119 Engemann, K. M., Kliesen, K. L., & Owyang, M. T. (2011). “Do oil shocks drive business cycles? Some US and international evidence”. *Macroeconomic Dynamics*, 15(S3), 498-517.
- 120 Engle RF, Granger CWJ (1987). “Cointegration and error correction: representation, estimation, and testing”. *Econometrica* 55: 251–276.
- 121 Engle, R.F., Granger, C.W.J. (1987), “Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing,” *Econometrica* 55, 251-27.
- 122 Esso, L.J. (2009) “Cointegration and causality between financial development and economic growth: Evidence from ECOWAS countries”, *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 16.
- 123 Faaljoo, H., Seyed Ahmadi, S. (2015). “Investigating the Impact of the Global Financial Crisis on the Times of the Depression in Iran (Periodic Approach)”. *Quarterly Journal of Trend*, 22(72), 83-104
- 124 Fang, C.-R., You, S.-Y., (2014). “The impact of oil price shocks on the large emerging countries’ stock prices: evidence from China, India and Russia”. *Int. Rev. Econ. Financ.* 29, 330–338
- 125 Farzanega, M., Markwardt, G., (2009). “The effects of oil price shocks on the Iranian economy”. *Energy Economics* 31 (1), 134–151.
- 126 Fazli, S., Kiani Mavi, R., & Vosooghizaji, M. (2015). “Crude oil supply chain risk management with Dematel-ANP”. *Operational Research*, 15(3), 453–480. P 457
- 127 Feltenstein A (1992). “Oil prices and rural migration: the Dutch disease goes south”. *J Int Money Financ* 11(3): 273–291.
- 128 Ferderer, J. P. (1996). “Oil price volatility and the macroeconomy”. *Journal of macroeconomics*, 18(1), 1-26.
- 129 Filis, G., Degiannakis, S., & Floros, C. (2011). “Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries”. *International Review of Financial Analysis*, 20(3), 152-164.
- 130 Filis, G., Degiannakis, S., Floros, C., (2011). “Dynamic correlation between stock market and oil prices: the case of oil-importing and oil-exporting countries”. *Int. Rev. Financ. Anal.* 20 (3), 152–164.
- 131 Forsyth PJ (1986). Booming sectors and structural change in Australia and Britain: a comparison. In: Neary JP, van Wijnbergen S (eds) *Natural resources and the macroeconomy*. MIT Press, Cambridge
- 132 Forsyth, P. J., & Kay, J. A. (1980). “The economic implications of North Sea oil revenues”. *Fiscal Studies*, 1(3), 1-28.
- 133 Franses, P. H. et D. van Dijk (2003); “Nonlinear Time Series Models in Empirical Finance”, *Cambridge University Press*. New York. P: 82.
- 134 Galadimaa, M. D., Aminu, A. W., (2019)., “Shocks effects of macroeconomic variables on natural gas consumption in Nigeria: Structural VAR with sign restrictions”. *Energy Policy*, 125, 135 -144.
- 135 Galarza, J. C. A., García, J. C. M., & de Gracia, F. P. (2016). “ The Macroeconomic Effects Of Oil Shocks In Three Latin American Economies”. *Cuestiones Económicas* Vol. 26, No. 2:2, 2016. 145-171.
- 136 Ghiles, F, (2009) , “Algeria : a strategic gas partner for Europe” . *Journal of Energy Security*, February. 19.
- 137 Gholami, Z., Farzinvas, A., Ehsani, M. (2014). “Business Cycles and Monetary Policy:

- A Further Investigation Using MRSTAR Models”. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 21(68), 5-28.
- 138 Ghosh, S., & Kanjilal, K. (2014) . “Oil price shocks on Indian economy: evidence from Toda Yamamoto and Markov regime-switching VAR”, *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, 7:1, 122-139.
- 139 Ghozali, S. A., & de Bernis, G. D. (1969). « Les hydrocarbures et l’industrialisation de l’Algérie ». *Revue algérienne des sciences juridiques économiques et politiques*, 6(1), 253-294.
- 140 Gisser, M., & Goodwin, T. H. (1986). “Crude oil and the macroeconomy: Tests of some popular notions: Note”. *Journal of Money, Credit and Banking*, 18(1), 95-103.
- 141 Gogineni, S., (2008). “In: The Stock Market Reaction to Oil Price Changes”, vol. 23. Division of Finance, Michael F. Price College of Business, University of Oklahoma, Norman, pp. 1–35.
- 142 Goldfeld, SM and Quandt RE (1973). “A Markov model for switching regressions”, *Journal of Econometrics*, Vol 1, pp 3-16.
- 143 Golub, S. S. (1983). “Oil prices and exchange rates”. *The Economic Journal*, 93(371), 576-593.
- 144 Granger, C.W. J. (1969). “Investigating causal relations by econometric models and cross spectral methods”, *Econometrica*, 37, 424–38.
- 145 Gregory, R. G. (1976). “Some implications of the growth of the mineral sector”. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 20(2), 71-91.
- 146 Groupe De Recherche Et D’Information Sur La Paix Et La Sécurité. (2015). “Impact de la baisse du prix du pétrole sur les pays producteurs d’Afrique équatoriale (Cameroun, Congo-Brazzaville, Gabon et Guinée équatoriale)”. Etude Prospective Et Stratégique. Bruxelles .25 septembre.
- 147 Guidolin, M., & Pedio, M. (2018). “Essentials of time series for financial applications” , *Academic Press*. ISBN: 978-0-12-813409-2 .
- 148 Guillaumont Jeanneney, S., (1993), “ Les difficultés de mesure du taux de change réel ”, *Revue d’économie du développement*, n°1, p. 91-108.
- 149 Gylfason, T. (2001a). "Lessons from the Dutch Disease: Causes, Treatment, and Cures." Institute of Economic Studies .Working Paper Series.
- 150 Gylfason, T. (2001b). “Natural Resources, Education, and Economic Development.” *European Economic Review* 45: 847–859.
- 151 Habib, M. M., Bützer, S., & Stracca, L. (2016). “Global Exchange Rate Configurations: Do Oil Shocks Matter?” *IMF Economic Review*, 64(3), 443–470.
- 152 Hagege, C., & Carnot, N. (2004). “Le marché pétrolier ” . *Économie & prévision*, 166(5), 127-136. P 129.
- 153 Hamilton JD (1988). “Rational-expectations econometric analysis of changes in regime: an investigation of the term structure of interest rates”. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol 12, 385-423.
- 154 Hamilton JD (1989). “A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle”. *Econometrica*, Vol 57, No 2, pp 357-384.
- 155 Hamilton JD (2005) . “What s real about the business cycle?” *NBER Working Paper* No W11161.
- 156 Hamilton, J. D. (1983) "Oil and the Macroeconomy since World War II," *Journal of Political Economy*. 91: 228-248.
- 157 Hamilton, J. D. (1996). “This is What Happened to the Oil Price-Macroeconomy

- Relationship,” *Journal of Monetary Economics* 38: 215-220.
- 158 Hamilton, J. D. (2003). “What is an oil shock?”. *Journal of econometrics*, 113(2), 363-398.
- 159 Hamilton, J.D., Herrera, A.M., (2004). “Oil shocks and aggregate macroeconomic behavior: the role of monetary policy: comment”. *Journal of Money, Credit and Banking* 36 (2), 265–286.
- 160 Hammadache A., (2012), “Taux de change d’équilibre fondamental du dinar algérien ”, mimeo CEPN/Université Paris 13, 12 p.
- 161 Hansen, B. E. (1996), “Inference when a nuisance parameter is not identified under the null hypothesis”, *Econometrica* 64, 413–430.
- 162 Hasanov F (2013). “Dutch disease and the Azerbaijan economy”. *Commun Post Commun Stud* 46(4): 463–480.
- 163 Heilemann, Ullrich (Ed.); Weihs, Claus (Ed.) (2007), “Classification and Clustering in Business Cycle Analysis”, RWI Schriften, No. 79, ISBN 978-3-428-52425-9, Duncker & Humblot, Berlin.
- 164 Hirschman A.O. (1958), *The strategy of economic development*, New Haven CT: Yale University Press.
- 165 Hodge D (2011). “The exchange rate, Dutch disease and manufacturing in South Africa: what do the data say?” ESSA Conference Paper. *Economic Society of South Africa Biennial Conference*. Accessed 13 Sept 2013
- 166 Holden, S. (2013). “Avoiding the resource curse the case Norway”. *Energy Policy*, 63, 870–876. P871.
- 167 Holmes, M.J., Wang, P., (2003). “Oil and the asymmetric adjustment of U.K. output: a Markov– Switching approach”. *International Review of Applied Economics* 17, 181–192.
- 168 Hooker, M.A., (1996). “What happened to the oil price–macroeconomy relationship?” *Journal of Monetary Economics* 38, 195–213.
- 169 Horwich, G. and Weimer, D. L. (1988), “Responding to International Oil Crises”, American Enterprise Institute for Public Policy Research, Washington DC.
- 170 Houssam al-Din; M. (2008). “La spéculation sur les prix internationaux du pétrole et son impact sur les pays arabes”, *Journal de la réforme économique*, centre des projets internationaux privés, n° 20, la chambre de commerce américaine à Washington. P 30.
- 171 Hristu-Varsakelis, D. and Kyrtsov, C. (2008),. “Evidence for nonlinear asymmetric causality in US inflation, metal, and stock returns”, *Discrete Dynamics in Nature and Society*. Volume 2008 |Article ID 138547.
- 172 Huang, B.-N., Hwang, M.J., Peng, H.-P., (2005). “The asymmetry of the impact of oil price shocks on economic activities: an application of the multivariate threshold model”. *Energy Economics* 27 (3), 455–476.
- 173 Hugon P. (1989), “Les stratégies des pays du Golfe de Guinée à l’épreuve du contre choc pétrolier”, *Revue Tiers Monde*, Tome XXX, N°120, Octobre-décembre. P761.
- 174 Humbatova, S. I., & Hajiyev, N. Q. O. (2019),. “Oil factor in economic development”. *Energies*, 12(8), 1573. P 01-02.
- 175 Huseynov, S., & Ahmadov, V. (2014) ; “Business cycles in oil exporting countries: A declining role for oil?”, Graduate Institute of International and Development Studies Working Paper, No. 03/2014, Graduate Institute of International and Development Studies, Geneva.
- 176 Hussain R, Assavapokee T, Khumawala B (2006). “Supply chain management in the

- petroleum industry: challenges and opportunities”. *Int J Glob Logist Supply Chain Manag* 1(2):90–97.
- 177 Iimi, A., (2007). “Escaping from the Resource Curse: Evidence from Botswana and the Rest of the World 54”. *IMF Staff Papers*, 663–699.
- 178 Issa R, Lafrance R, Murray J (2008). “The turning black tide: energy prices and the Canadian dollar”. *Can J Econ* 41(3):737–759.
- 179 Iwayemi, A., Fowowe, B., (2011)., “Impact of Oil Price Shocks on Selected Macroeconomic Variables in Nigeria”. *Energy Policy*, 39(2), 603 -612.
- 180 J.C. Cuestas (2016), “The impact of supply shocks on unemployment in Spain”, *Economics and Business Letters* 5(4), 107-112, 2016.
- 181 Jahan-Parvar, M. R., & Mohammadi, H. (2011). “Oil prices and real exchange rates in oil-exporting countries: a bounds testing approach”. *The Journal of Developing Areas*, 313-322.
- 182 Jawadi, F., Ftiti, Z., (2019)., “Oil price collapse and challenges to economic transformation of Saudi Arabia: A time -series analysis”. *Energy Economics*, 80, 12 -19.
- 183 Jbir R., Ghorbel S., (2011), « Oil Price and Dutch Disease: The Case of Algeria », *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, vol. 6, n° 3, pp. 280-293.
- 184 Jbir, R. (2013). “The link between oil price and Dutch disease”. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 8(4), Pp 395-396.
- 185 Jeanne O and Masson P (2000). “Currency crises, sunspots, and Markov- switching regimes”. *Journal of International Economics* 50, 327-350.
- 186 Jeffrey A. Frankel & Romer, D . (1999). “Trade Cause Growth?,” *American Economic Review* 89, June, pp. 379-399.
- 187 Jimenez-Rodriguez, R. J., and Sanchez, M. (2005). “Oil price shocks and real GDP growth: Empirical evidence for some,OCDE countries”. *Appl. Econ.* 37:201–228.
- 188 Jiménez-Rodríguez, R.,(2015). “Oil price shocks and stock markets: testing for nonlinearity”. *Empir. Econ.* 48 (3), 1079–1102.
- 189 Johansen, S. (1988). “Statistical analysis of cointegration vectors”. *Journal of economic dynamics and control*, 12(2-3), 231-254.
- 190 Johansen, S. (1991). “Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models”. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1551-1580.
- 191 Kakanov, E., H. Blöchliger and L. Demmou (2018), “Resource curse in oil exporting countries”, *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1511, OECD Publishing, Paris.
- 192 Kamas L (1986). “Dutch disease economics and the Colombian export boom”. *World Dev* 14(9): 1177–1198.
- 193 Karantininis, K., Kostas, K., & Persson, M. (2011). “Price transmission in the Swedish pork chain: Asymmetric nonlinear ARDL”. Paper Presented at the EAAE 2011 Congress: Challenges and Uncertainty
- 194 Kheyr, K. J., & Baradaran, S. H., (2003). “Oil Boom and Saving Rate in OPEC Members” . *Iranian Journal of Economic Research*, ISSN 1726-0728.
- 195 Kilian L, and Bruce H (2013)., “Did Unexpectedly Strong Economic Growth Cause the Oil Price Shock of 2003-2008?” *Journal of Forecasting*, 32(5), 385-394.
- 196 Kilian, L ,(2015) , “Energy Price Shocks” , The New Palgrave Dictionary of Economics. In Technical Report, Working Paper, CEPR. University of Michigan.
- 197 Kilian, L . (2008), “Exogenous Oil Supply Shocks: How Big Are They and How Much

- Do They Matter for the U.S. Economy?” *Review of Economics and Statistics*, 90(2), 216- 240.
- 198 Kilian, L, and Daniel P. Murphy (2014),. “The Role of Inventories and Speculative Trading in the Global Market for Crude Oil,” *Journal of Applied Econometrics*, 29(3), 454-478.
- 199 Kilian, L. (2009), “Comment on ‘Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007-08’ by James D. Hamilton,” *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, Spring, 267-278.
- 200 Kim, CJ and Piger J (2002); “Common stochastic trends, common cycles, and asymmetry in economic fluctuations”. *Journal of Monetary Economics*, Vol 49, pp 1189-1211.
- 201 Kisswani, K. M. (2015). “Does oil price variability affect ASEAN exchange rates? Evidence from panel cointegration test”. *Applied Economics*, 1–9.
- 202 Korhonen I, Juurikkala T (2009). “Equilibrium exchange rates in oil exporting countries”. *J Econ Finance* 33(1):71–79.
- 203 Köse, N., & Baimaganbetov, S. (2015). “ The asymmetric impact of oil price shocks on Kazakhstan macroeconomic dynamics: A structural vector autoregression approach”. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(4), 1058-1064.
- 204 Kremers J (1986). “The Dutch disease in the Netherlands”. In: Neary JP, van Wijnbergen S (eds) *Natural resources and the macroeconomy*. MIT Press, Cambridge.
- 205 Krugman, P. (1983). “New theories of trade among industrial countries”. *The American Economic Review*, 73(2), 343-347.
- 206 Kuma, J. K. .(2018). “Le Modèle VAR Structurel : Eléments de théorie et pratiques sur logiciels ”. Centre de Recherches Economiques et Quantitatives (CREQ). Congo-Kinshasa.
- 207 Kutan AM, Wyzan ML (2005). “Explaining the real exchange rate in Kazakhstan, 1996–2003: is Kazakhstan vulnerable to the Dutch disease?”. *Econ Syst* 29(2): 242–255.
- 208 Kwiatkowski, Denis & Phillips, Peter C. B. & Schmidt, Peter & Shin, Yongcheol, (1992). “Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root : How sure are we that economic time series have a unit root?,” *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 54(1-3), pages 159-178.
- 209 Kyrtsov, C., Labys, W.C., (2006). “Evidence for chaotic dependence between US inflation and commodity prices”. *Journal of Macroeconomics* 28, 256–266.
- 210 Lacheheb, M., & Sirag, A. (2019). “Oil price and inflation in Algeria: A nonlinear ARDL approach”. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 73, 217-222.
- 211 Lacher, W., & Kumetat, D. (2011). “The security of energy infrastructure and supply in North Africa: Hydrocarbons and renewable energies in comparative perspective”. *Energy policy*, 39(8), 4466-4478. P 4468.
- 212 Lanouar, C., & Goaid, M. (2019). “Tourism, terrorism and political violence in Tunisia: Evidence from Markov-switching models”. *Tourism Management*, 70, 404-418. P 08.
- 213 Lardic, S., Mignon, V., (2006). “The impact of oil prices on GDP in European countries: an empirical investigation based on asymmetric cointegration”. *Energy Policy* 34 (18), 3910–3915.
- 214 Larsen, E. R. (2006). “Escaping the Resource Curse and the Dutch Disease?”. *American Journal of Economics and Sociology*, 65(3), 605–640.
- 215 Lederman D., Maloney W., (2007), « Trade Structure and Growth » in Lederman D., Maloney W. (dir.), *Natural Resources, Neither Curse nor Destiny*, The World

Bank/Stanford University Press, pp. 15-39.

- 216 Lee, K., S. Ni, and R.A. Ratti (1995). "Oil Shocks and the Macroeconomy: The Role of Price Variability". *Energy Journal*, 16, 39-56.
- 217 Looney RE (1988). "Oil revenues and viable development: impact of the 'Dutch disease' on Saudi Arabian diversification efforts". *Arab Am Affairs* 27: 29-35.
- 218 Looney RE (1991). "Diversification in a small oil-exporting economy: the impact of the Dutch disease on Kuwait's industrialization". *Resour Policy* 17(1): 31-41.
- 219 Lucas, R. E. (1995). "Understanding business cycles". In *Essential readings in economics* (pp. 306-327). Palgrave, London.
- 220 Lukkonen, R., Saikkonen, P., and Teräsvirta, T. (1988), "Testing Linearity Against Smooth Transition Autoregressive Models," *Biometrika*, 75, 491-499.
- 221 Lv, X., Lien, D., Chen, Q., & Yu, C. (2018). Does exchange rate management affect the causality between exchange rates and oil prices? Evidence from oil-exporting countries. *Energy Economics*, 76, 325-343.
- 222 Mabro R (1980), "Oil revenues and the cost of social and economic development in Energy in the Arab world", Volume 1, Kuwait AFESD and OAPEC.
- 223 Mabro R., Monroe E. (1974), "Arab wealth from oil: problems of its investment", *International Affairs*, Vol. 50, No. 1, Janvier, p. 15-27.
- 224 Maddala, G., and S. Wu. 1999. "A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and A New Simple Test." *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 61 (S1): 631-652.
- 225 Mahdavi A, M., Ghezelbash, A., Daneshnia, M. (2012). "The Effect of Oil Price Changes on Major Macroeconomic Variables in Iranian economy". *Quarterly Journal of Environmental and Energy Economics*, 1(3), 131-170.
- 226 Mahmoud Mourad, (2012). "L'Analyse Des Dépôts Du Secteur Privé Dans Les Banques Commerciales Au Liban : Application Du Modèle ARDL" . *Lebanese Science Journal*, Vol. 13, No. 2, 153-156
- 227 Mainguy C (2011). "Natural resources and development: the gold sector in Mali". *Resour Policy* 36(2):123-131.
- 228 Mañé-Estrada, A.,(2008) , « Sécurité énergétique en Méditerranée occidentale : nouveaux facteurs, nouvelles politiques. Un regard espagnol ». Notes de l'Ifri.
- 229 Maugeri, L. (2006), "The Age of Oil: The Mythology, History, and Future of the World's Most Controversial Resource"; Greenwood Publishing Group.
- 230 McGuirk, A. K. (1983). "Oil price changes and real exchange rate movements among industrial countries". *Staff Papers*, 30(4), 843-884.
- 231 Medeiros de, O., & Sobral, Y. (2007). "A Markov Switching Regime Model of the Brazilian Business Cycle". Available at SSRN 969503.
- 232 Mehara, M., (2008). "The asymmetric relationship between oil revenues and economic activities: the case of Oil-Exporting Countries". *Energy Policy* 36, 1164-1168.
- 233 Mehrara, M., (2009). "Reconsidering the resource curse in oil-exporting countries". *Energy Policy* 37, 1165-1169.
- 234 Mekideche, M. (2009). « Le secteur des hydrocarbures en Algérie ». *Confluences Méditerranée*, (4), 153-166.
- 235 Meredith, S., (2019) ; "Here are the world's top 10 oil producers" , Article in CNBC Business News Energy, Oil and Gas Fueling Change; Published FRI, NOV 10 / 2017 ; 7:09 AM.
- 236 Meritet, S ; (2007), "Déterminants des prix des hydrocarbures", publication au niveau

de l'Institut Jacques Delors.

- 237 Mikesell RF (1997). "Explaining the resource curse, with special reference to mineral-exporting countries". *Resour Policy* 23(4):191–199.
- 238 Mikesell, R. F. (1997). "Explaining the Resource Curse, with Special Reference to Mineral-Exporting Countries." *Resources Policy* 23(4): 191–199.
- 239 Mohammadi, H., & Jahan-Parvar, M. R. (2012). "Oil prices and exchange rates in oil-exporting countries: evidence from TAR and M-TAR models". *Journal of Economics and Finance*, 36(3), 766-779.
- 240 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.
- 241 Mork, K.A., Olsen, O., Mysen, H.T., (1994). "Macroeconomic responses to oil price increases and decreases in seven OECD countries". *Energy Journal* 15, 19–35.
- 242 Mouawad, J., & Timmons, H. (2006). "Commodity trading fueling price of oil". *International Herald Tribune*, 1.
- 243 Moussi; O et Herizi; R ; (2016) , "L'évolution du prix du baril de pétrole et son incidence sur les pays de l'OPEP: le cas de l'Algérie". Une communication présentée à l'Association Internationale de Science Politique , Poznań – Pologne 2016 .
- 244 Narayan, P. K., & Peng, X. (2007). " Japan's fertility transition: Empirical evidence from the bounds testing approach to cointegration". *Japan and the World Economy*, 19(2), 263-278.
- 245 Nashashibi, K. A., Alonso-Gamo, P., Bazzoni, S., Feler, A., Laframboise, N., & Horvitz, S. P. (1998). "Algeria: Stabilization and Transition to Market". (No. 165). International Monetary Fund.
- 246 Nasir, M. A., Al-Emadi, A. A., Shahbaz, M., & Hammoudeh, S. (2019). "Importance of oil shocks and the GCC macroeconomy: A structural VAR analysis". *Resources Policy*, 61, 166-179.
- 247 Neary J.P., VanWijnbergen S. (1986), "Natural resources and the Macroeconomy", Cambridge MIT Press.
- 248 Nouira, R., Hadj Amor, T., Rault, C., (2018). "Oil price fluctuations and exchange rate dynamics in the MENA region: evidence from non-causality-in-variance and asymmetric non-causality tests". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 73, 159-171.
- 249 Nülle, G. M., & Davis, G. A. (2018). "Neither Dutch nor disease?—natural resource booms in theory and empirics". *Mineral Economics*, 31(1-2), 35-59.
- 250 Nusair, S. A. (2016). "The effects of oil price shocks on the economies of the Gulf Cooperation Council countries: Nonlinear analysis. " *Energy Policy*, 91, 256–267.
- 251 Olusi JO, Olagunju MA (2005). "The primary sectors of the economy and the Dutch disease in Nigeria". *Pak Dev Rev* 44(2): 159–175.
- 252 Omoregie, O. K., & Olofin, S. (2020). "Corporate Performance in Nigeria: The Effect of Oil Price and Exchange Rate Fluctuations". *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10(1), 170-179.
- 253 Ossowski R, Villafuerte M, Medas P, Thomas T. (2008). "Managing the oil revenue boom: The role of fiscal institutions". Occasional paper no. 260, Washington, DC.
- 254 Papapetrou, E., (2001), "Oil price shocks, stock market, economic activity and employment in Greece", *Energy Economics*, Vol. 23, No. 5, pp. 511–532.
- 255 Papapetrou, E., (2013). "Oil prices and economic activity in Greece". *Econ. Change Restruct.* 46 (4), 385–397.

- 256 Parcin, M., & Dezhbakhsh, H. (1988). "Trade, technology transfer, and hyper-Dutch Disease in OPEC: Theory and evidence". *International Journal of Middle East Studies*, 20(4), 469-477.
- 257 Pegg S (2010). "Is there a Dutch disease in Botswana?" . *Resour Policy* 35(1): 14–19.
- 258 Perron, P. (1989). "The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis". *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1361-1401.
- 259 Pesaran, M. H, Shin, Y, Smith, R. J. (2001), "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships", *Journal of Applied Econometrics*, 16: 289-326.
- 260 Pesaran, M. H. & Y. Shin,1999. "An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis". Chapter 11 in S. Strom (ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium*. Cambridge University Press, Cambridge. (Discussion Paper version).
- 261 Pesaran, M. H. (1997). "The role of economic theory in modelling the long run". *The Economic Journal*, 107(440), 178-191.
- 262 Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. G. (1996). "Testing for the existence of a long-run relationship". Department of Applied Economics Working Paper No. 9622, University of Cambridge.
- 263 Petrucelli, J., and Woolford, S. (1984), "A Threshold AR(1) Model," *Journal of Applied Probability*, 21, 270–286.
- 264 Phillips; P and Perron ; P (1988); "Testing For a Unit Root in Time Series Regression"; *Biometrika* (75)2, pp 335-346.
- 265 Phiri A, (2017). "Nonlinearities in Wagner's law: further evidence from South Africa" *.Int. J. Sustainable Economy*, Vol. 9, No. 3, pp. 231-149.
- 266 Pieschacon A.(2009). "Oil booms and their impact through fiscal policy", manuscript, Stanford University, Stanford, CA.
- 267 Long, Douglas (2003). "International Logistics: Global Supply Chain Management". Kluwer Academic Publisher Group, Dordrecht, p. 146-148.
- 268 Prebish (1964), "Towards a new trade policy for development", in proceedings of the United Conference for trade and development, United Nations.
- 269 Priyati R (2009). "Dutch disease economics: a case study of Indonesia". *Econ J Emerg Mark* 1(3):147–159.
- 270 R. Jbir & S. Zouari-Ghorbel (2011), "Oil Price and Dutch Disease: The Case of Algeria", *Energy Sources*, Part B: Economics, Planning, and Policy, 6:3, 280-29.
- 271 Radchenko S (2005). "Lags in the response of gasoline prices to changes in crude oil prices: the role of short-term and long-term shocks". *Energy Economics*, Vol 27, pp 573-602.
- 272 Rafiq, S., Salim, R., Bloch, H., (2009). "Impact of crude oil price volatility on economic activities: an empirical investigation in the Thai economy". *Resour. Policy* 34 (3), 121–132.
- 273 Raymond, J.E., Rich, R.W., (1997). "Oil and the macroeconomy: a Markov State–Switching approach". *Journal of Money, Credit and Banking* 29, 193–213.
- 274 Roca AM (1999). "Dutch disease and banana exports in the Colombian Caribbean, 1910–1950". Meeting of the Latin American Studies Association, Chicago, pp 2–32.
- 275 Rodriguez F, Sachs JD (1999). "Why do resource-abundant economies grow more slowly?". *J Econ Growth* 4(3): 277–303.
- 276 Roemer M. (1985), "Dutch disease in developing countries: Swallowing bitter medicine", *The Primary Sector in Economic Development*, Ed. M. Lundahl, Harvard

Institute for International Development, London: Crook-Helms, p. 201-226.

- 277 Rogoff, K. (1991). "Oil, productivity, government spending and the real yen-dollar exchange rate" (No. 91-06). Federal Reserve Bank of San Francisco.
- 278 Rotemberg J.J. et M. Woodford (1991) , "Markups and the Business Cycle", NBER Macroeconomics Annual.1991.
- 279 Rotemberg J.J. et M. Woodford (1996) , " Imperfect Competition and the Effects of Energy Price Increases on Economic Activity ", *Journal of Money, Credit & Banking*, n° 28, pp. 549-577.
- 280 Rotimi, M. E., & Ngalawa, H. (2017). "Oil price shocks and economic performance in Africa's oil exporting countries". *Acta Universitatis Danubius. Œconomica*, 13(5).
- 281 Sachs J., Warner A., (1995), " Natural Resource Abundance and Economic Growth ", NBER Working Paper n° 5398, décembre, 54 p.
- 282 Sachs J., Warner A., (2001), " The Curse of Natural Resource ", *European Economic Review*, Vol. 45, n° 4-6, pp. 827-838.
- 283 Sachs J.D., Warner A.M. (1997)., "Natural Resources and Economic Growth", mise à jour du NBER Working paper, n°5398 (1995), Center for International Development and Harvard Institute for International Development, Harvard University, Cambridge, MA.
- 284 Sachs, J. D., and A. M. Warner. (1999). "The Big Push, Natural Resource Booms and Growth." *Journal of Development Economics* 59: 43–76.
- 285 Sachs, J. D., and A. M. Warner. (2001). "The Curse of Natural Resources." *European Economic Review* 45: 827–838.
- 286 Sala-i-Martin X, Subramanian A (2003). "Addressing the natural resource curse: an illustration from Nigeria". NBER Working Papers 9804, National Bureau of Economic Research
- 287 Salehi Sarbijan, M., Raeesi Ardali, G., Shetab, B. N. (2013). "Stagnation and Prosperity of Iranian Economy Using Markov Switching Model". *Journal of Economic Modeling*, 7(3), 67-83.
- 288 Salehi-Isfahani, D. (1989). "Oil exports, real exchange rate appreciation, and demand for imports in Nigeria". *Economic Development and Cultural Change*, 37(3), 495-512.
- 289 Samadi, S., Jalaei, S. (2004). "Analysis of business cycle in Iranian economy". *Journal of Economic Research*, 39(3), 139-153.
- 290 Samir, B. (2013). " Dutch Disease et DéSindustrialisation en Algérie: Une Approche Critique ". *El-Bahith Review*, 233(1352), 1-13.
- 291 Sarhs,. N, (1971), "L'intégration de l'industrie des hydrocarbures aux économies des pays arabes", In *Revue algérienne des sciences juridique, économique et politique*, N°2, p 488; cité par Angelier (1976).
- 292 Schumpeter, J.A. (1939), *Business cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process*. Vol. 1. New York: McGraw-Hill.
- 293 Seers D. (1964), "The mechanism of an open petroleum economy", *Social and Economic Studies*, Vol. 13, No. 2, Juin, p. 233-242.
- 294 Sek, S.K., Teo, X.Q., Wong, Y.N., (2015). "A comparative study on the effects of oil price changes on inflation". *Procedia Econ. Financ.* 26, 630–636.
- 295 Shahrestani, P., & Rafei, M. (2020)., "The impact of oil price shocks on Tehran Stock Exchange returns: Application of the Markov switching vector autoregressive models". *Resources Policy*, 65, 101579.
- 296 Shapiro M.D and Watson M.W (1988). " Sources of Business Fluctuations " in S

.Fisher ed . NBER Macroeconomics Annual , Cambridge , MIT Press (111-148).

- 297 Shin, Y., Yu, B., Greenwood-Nimmo, M., (2014). “Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in an ARDL framework”. In: Horrace, W.C., Sickles, R.C., (Eds.), *Festschrift in Honor of Peter Schmidt*, Springer Science and Business Media, New York.
- 298 Siab: M & Hadis; A . (2019), “The Effects of Oil Price Shocks on Transitional Dynamics of Business Cycles in Iran: Markov Switching Model with Time Varying Transition Probabilities (MS-TVTP)”; *Journal of Economic Modeling Research*, 9 (34): 31-70.
- 299 Sims, C. A. (1980). “Macroeconomics and reality”. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1-48.
- 300 Sims, C.A., (1986). “Are forecasting models usable for policy analysis?” *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* 10, 2-16.
- 301 Sims; C & Zha; T, (2006). “Were there switches in U.S. monetary policy?”. *American Economic Review*, Vol 96, pp 54-81.
- 302 Singer H.W. (1950), “The distribution of gains between investing and borrowing countries,” *The American Economic Review* (40), n°2, p. 473-485
- 303 Smith DR (2002). “Markov-switching and stochastic volatility diffusion models of short-term interest rates”. *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol 20, pp 183-197.
- 304 Stevens, P. (2003). “Resource Impact: Curse or Blessing? A Literature Survey.” *Journal of Energy Literature* 9(1): 3–42.
- 305 Stijns J.-P., (2005), « Natural Resource Abundance and Economic Growth Revisited », *Resources Policy*, vol. 30, n° 2, pp. 107-130.
- 306 Toda, H., and T. Yamamoto. 1995. “Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes.” *Journal of Econometrics* 66 (2): 225–250.
- 307 Tong, H. & Lim, K. S. (1980), ‘Threshold autoregression, limit cycles and cyclical data’, *Journal of the Royal Statistical Society* 42, 245–292.
- 308 Tong, H. (1978), On a threshold model, in C. H. Chen, ed., ‘Pattern Recognition and Signal Processing’, Sijthoff and Noordhoff, Amsterdam, pp. 101–141.
- 309 Torvik, R. (2001). “Learning by Doing and the Dutch Disease.” *European Economic Review* 45: 285–306.
- 310 Touati, K et Bennai ,M., (2017), “La chute des prix de pétrole et problématique de financement du déficit budgétaire en Algérie ”. *Revue d'Economie et de Statistique Appliquée* ; Volume 14, Numéro 2.
- 311 Uctum ; R, (2007) ; “Econométrie des modèles à changement de régimes : un essai de synthèse”. *L'Actualité économique, Revue d'analyse économique*, vol. 83, n° 4, P :479.
- 312 Uhlig, H. (2005). “ What are the Effects of Monetary Policy on Output? Results from an Agnostic Identification Procedure.” *Journal of Monetary Economics* 52: 381.
- 313 Van Hoang, T. H., Lahiani, A., & Heller, D. (2016). “ Is gold a hedge against inflation? New evidence from a nonlinear ARDL approach ”. *Economic Modelling*, 54, 54–66.
- 314 Van Wijnbergen, S. (1984). “The ‘Dutch Disease’: A Disease After All?” *Economic Journal* 94: 41–55.
- 315 Verma, N, (2019), “Yemen aims to export about 75,000 bpd oil in 2019: minister”; Editing by Neil Fullick; with Standards of Thomson Reuters Trust Principles. February 10, 2019.
- 316 Wei, Y., Guo, X., (2017). “Oil price shocks and China’s stock market”. *Energy* 140,

185–197.

- 317 Yergin, D. (1992). “The Prize. The Epic Quest for Oil, Money, and Power”. New York: Simon and Schuster.
- 318 Yiew, T. H., Yip, C. Y., Tan, Y. L., Habibullah, M. S., & Khadijah, C. A (2019). “Can oil prices predict the direction of exchange rate movements? An empirical and economic analysis for the case of India”, *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 32:1, 812-823.
- 319 Younger SD (1992). “Aid and the Dutch disease: macroeconomic management when everybody loves you”. *World Dev* 20(11):1587–1597.
- 320 Yun, K. (2018). “Dutch Disease in Post-Soviet Oil Exporting Countries: Impact of Real Appreciation on De-industrialization”. *East Asian Community Review*, 1(3-4), 199–219.
- 321 Zarnowitz, V. (1985), “Recent work on business cycles in historical perspective”. *Journal of Economic Literature* 23: 523–580.
- 322 Zemouri, M. (2015). “La portée du succès du post-ajustement dans le cas de l’Algérie”. *Revue des sciences économique et de gestion* n° 02 .
- 323 Zhang, D., (2008). “Oil shock and economic growth in Japan: a nonlinear approach”. *Energy Econ.* 30 (5), 2374–2390.
- 324 Zivot A., Andrews D.W.K. (1992), « Further evidence on the great crash, the oil price shock and the unit root hypothesis », *Journal of Business and Economic Statistics*, 10 (3), p. 251 -270.

Liste des thèses

- 325 Alioui ; F ; Z, (2016). “Les déterminants du taux de change en Algérie : Quelle ampleur du taux de change parallèle ?” . Thèse de Doctorat 3 ème cycle , Spécialité : Economie Monétaire et Financière, Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen .
- 326 Aoun, M. C. (2008). “La rente pétrolière et le développement économique des pays exportateurs ». Thèse de doctorat en science économique. Université Paris Dauphine, Paris.
- 327 Boucheta ;Y, (2013-2014) ; « Etude des facteurs déterminant du taux de change du Dinar Algérien » ; Thèse pour l’obtention de doctorat Es-sciences en Sciences Economiques Option: Finance. Université Abou Bakr Belkaid Tlemcen. Faculté des Sciences Economiques, Sciences de la gestion et des Sciences Commerciales.
- 328 Chikh-Annache, S, (2015). « Le syndrome hollandais : aspects théorique et vérification empirique en référence à l’économie algérienne », thèse de doctorat es sciences en science économique. Université Mouloud Maamri Tizi Ouzou.
- 329 Djoufelkit-Cottenet, H. . (2003). “Booms de ressources exogènes et développement manufacturier en Egypte: l’illusion du syndrome hollandais.” . Thèse de Doctorat en Sciences Économiques. Université d’Auvergne - Clermont-Ferrand I, 2003. France.
- 330 Fouquau J, (2008), « Modèles à changements de régimes et données de panel : de la non-linéarité à l’hétérogénéité ». Thèse présentée pour obtenir le grade de docteur.
- 331 Université d’Orléans. Faculté des sciences économiques. France.
- 332 Heidari, F. (2014)., “Boom pétrolier et syndrome hollandais en Iran: une approche par un modèle d’équilibre général calculable”. Thèse de doctorat . Groupe de Recherche en Droit, Économie et Gestion. Université Nice Sophia Antipolis.
- 333 Ibrahim, M. U., (2014). “Towards realisation of stable oil prices: an empirical analysis of the impact of OPEC’s oil price band/stabilisation policies”. A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements of the Robert Gordon University, Aberdeen,

Scotland, degree of doctor of philosophy. United Kingdom.

- 334 Mesbahi, F ; Z., (2018), « Impact De La Volatilité Des Prix Du Pétrole Sur La Croissance Economique : Etude économétrique de l'Algérie (1974-2016) ». Thèse de Doctorat en Economie Monétaire et Financière. Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen- Faculté des Sciences Economiques, Commerciales Et de Gestion.
- 335 Preure., M. (1992). « L'économie mondiale des hydrocarbures et la stratégie d'un groupe pétrolier issu d'un pays producteur: cas cités, SONATRACH (Algérie), KPC (Koweït), PEMEX (Mexique), PDVSA (Venezuela) ». Thèse de doctorat en science économique. Ecole Nationale Supérieure du Pétrole et du Moteurs Centre Economie et Gestion. Université de Bourgogne Faculté des sciences économiques et de gestion.
- 336 Röthlisberger, S. (2005). "Excellent Supply Chains in the Oil Industry: Royal Dutch/Shell (Doctoral dissertation)". Zaragoza Logistics Center, A Research Institute Associated With The University Of Zaragoza.
- 337 Tani, Y. A., (2013), « Analyse de la politique économique algérienne ». Thèse de Doctorat en Economies et Finances. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, France.

Liste des rapports

- 338 Artus, P., d'Autume, A., Chalmin, P., & Chevalier, J. M. (2010), "Les effets d'un prix du pétrole élevé et volatil", rapport de la Direction de l'information légale et administrative. Paris, 2010 .
- 339 Bacon, R., Kojima, M. (2011), "Coping With Oil Price Volatility". Energy Sector Management Assistance Program, Energy Security Special Report, No. 005/08.
- 340 Banque d'Algérie (2019) ; " Régime de change, conduite de la politique de change et évolution du taux de change du dinar 2000-2018 ". Rapport de la Banque Centrale.
- 341 Banque d'Algérie, (2018) ; " Régime de change, conduite de la politique de change et évolution du taux de change du dinar 2000-2018 ". Rapport (2000-2018).
- 342 BMI Research, (2018) , "Algeria Oil & Gas Report, Q1 2018", May 2018.
- 343 Campaner, N. (2008). " Les nouveaux enjeux géopolitiques et économiques de la coopération énergétique entre l'UE et la Russie". Rapport pour le conseil français de l'énergie.
- 344 Collier, P., Van Der Ploeg, R., Spence, M., Venables, A. J., (2010). "Managing resource revenues in developing economies". IMF Staff Papers, 57(1), 84 -118.
- 345 European Central Bank (2007); "Oil-exporting countries: Key structural features, economic developments and oil revenue recycling", in ECB Monthly Bulletin July 2007.
- 346 Floerkemeier; H., Mwase; N & Koranchelian; T (all MCD) (2005). « Algeria: Selected Issues », February 2005 IMF Country Report No. 05/52.
- 347 Fonds Monétaire International, (2018), "Algérie Rapport Des Services Du FMI Pour Les Consultations De 2018 Au Titre De L'Article IV ". Rapport du FMI No. 18/168.
- 348 Gaëlle; P & Souissi; M., (2018), "Algeria Selected Issues", IMF Country Report No. 18/169.
- 349 Groupe de la Banque Mondiale (2017), "Algérie Rapport De Suivi De La Situation Économique : Concevoir un programme efficace et durable pour le financement du logement social afin de promouvoir la prospérité partagée", Automne.
- 350 Groupe de la Banque Mondiale; (2016), "Rapport De Suivi De La Situation Économique De L'Algérie, Gestion des répercussions de la chute brutale des prix du

pétrole ” ; Automne 2016 .

- 351 Groupe de la Banque Mondiale; (2017a), “Rapport De Suivi De La Situation Économique De L’Algérie : Améliorer les résultats éducatifs afin de développer le capital humain, de réduire le chômage des jeunes et de repousser la frontière des possibilités de production” ; Printemps 2017.
- 352 Groupe de la Banque Mondiale; (2017b), “Rapport De Suivi De La Situation Économique De L’Algérie : Concevoir un programme efficace et durable pour le financement du logement social afin de promouvoir la prospérité partagée” ; Automne 2017 .
- 353 Hausmann R., Klinger B., Lopez-Calix J., (2010), “Export Diversification in Algeria ” in Lopez- Calix J., Walkenhorst P., Diop N. (dir.) Trade Competitiveness of the Middle East and North Africa, Washington D. C., World Bank, pp. 63- 102.
- 354 Holger Floerkemeier, Nkunde Mwase and Taline Koranchelian (all MCD), (2005), “Algeria: Selected Issues”. IMF Country Report No. 05/52
- 355 Hunt, B. (2005). “Oil Price Shocks: Can They Account for the Stagflation in the 1970s?” IMF Working Paper #05/215.
- 356 Husain A, Tazhibayeva K, Ter-Martirosyan A. (2008). “Fiscal policy and economic cycles in oil exporting countries”, IMF Working Paper No. 08/253, Washington, DC; 2008.
- 357 IMF (2018). “Article IV Consultation—Press Release; Staff Report; And Statement By The Executive Director For Algeria” . IMF Country Report No. 18/168.
- 358 International Monetary Fund. (2016). “Economic Diversification in Oil-Exporting Arab Countries”. Annual Meeting of Arab Ministers of Finance.
- 359 International Monetary Fund. Middle East and Central Asia Dept. (2019), “Kuwait : 2019 Article IV Consultation; Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for Kuwait”; Country Report No. 19/95; April 2, 2019, <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2019/04/02/Kuwait-2019-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-Statement-by-the-46729> .
- 360 International Monetary Fund. Middle East and Central Asia Dept. (2019); “Qatar : Selected Issues”; Country Report No. 19/147; June 3, 2019 .
- 361 Kalcheva K, Oomes N (2007). “Dutch disease: Does Russia have the symptoms?”. Working Paper 07/102. International Monetary Fund, Washington DC.
- 362 Koranchelian T (2005),. “The equilibrium real exchange rate in a commodity exporting country: Algeria’s Experience”, Working Paper 05/135. International Monetary Fund, Washington DC.
- 363 Lippi, F. and A. Nobili (2008). “Oil and the Macroeconomy: A Structural VAR Analysis with Sign Restrictions.” Center for Economic Policy Research, Working Paper.
- 364 Office National de statistique (ONS) ; (2015) ; “Les comptes économiques en volume de 2000 à 2014 ”, juillet 2015 ; N° 710.
- 365 Office National de statistique (ONS) ; (2019) ; “Les comptes économiques en volume de 2015 à 2018 ”, juillet 2019 ; N° 862.
- 366 Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC), (2019); “ OPEC Monthly Oil Market Report, 10 October 2019.
- 367 Rosenberg C, Saavalainen T (1998). “How to deal with Azerbaijan’s oil boom? Policy strategies in a resource-rich transition economy”. Working Paper 98/6, International Monetary Fund, Washington DC.

- 368 Society of Petroleum Engineers, American Association of Petroleum Geologists, World Petroleum Council, Society of Petroleum Evaluation Engineers; (2007). "Petroleum Resources Management System".
- 369 Spilimbergo A (1999). "Copper and the Chilean economy, 1960–98". Working Paper 99/57, International Monetary Fund, Washington DC.
- 370 U.S Energy Information Administration (2019); "Country Analysis Executive Summary: Algeria"; March 25, 2019.
- 371 Zalduendo J (2006). "Determinants of Venezuela's equilibrium real exchange rate". Working Paper 06/74, International Monetary Fund, Washington, DC.

Liste des ouvrages

- 372 Angelier (Jean-Pierre), (1976),. "La rente pétrolière. Eléments pour une interprétation théorique de la structure des prix des produits de l'industrie pétrolière internationale". Editions du CNRS, Paris.
- 373 Bourbounnais ; R ,Tereza ; M (2010). « Analyse des séries temporelles ». Dunod, 3ème édition.
- 374 Bourbounnais, R ; (2002). « Econométrie ». Dunod, 4ème édition.
- 375 Bourbounnais, R ; (2015). « Econométrie, cours et exercices corrigés », Dunod, 9ème édition.
- 376 Chevalier J.M., (2009). "The new energy crisis – climate, economics and geopolitics". Palgrave Macmillan UK.
- 377 David K. Eiteman, Arthur I. Stonehill, Michael H. Moffett, Michel-Henry Bouchet, Georges Langlois, Patrick Salin, (2004) , "Gestion et Finance Internationale", France, Pearson Edition, 10eme edition.
- 378 Dornbusch, R., & Fischer, S. dan R. Startz. (2004). "Macroeconomics". 9th Edition, McGraw Hill.
- 379 Grillis M., Hpenkins D., Roemer M. & Snodgrass D., (1998). "Economie du développement", Editions De Boeck, Paris.
- 380 Granger, C.W. J. and Newbold, P. (1986). "Forecasting Economic Time Series", 2nd edn, Academic Press, New York.
- 381 Lardic. S et Mignon. V, (2002) « Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières », Economica,
- 382 Parra, F. (2004), "Oil Politics: A Modern History of Petroleum", I.B. Tauris, London.
- 383 Perkins, D. H., Radelet, S., & Lindauer, D. L. (2008) . "Economie du développement ", Traduit par Bruno Baron-Renault , 3ème édition , Ouvertures Economique, Belgique, Octobre .
- 384 Tulkens ; H., Jacquemin ; A & Mercier ; P. (2006). "Fondement de l'économie analyse macroéconomique et analyse économique internationale ", par De Boeck, vol.2, De Boeck Université, Paris.

Liste des sites internet

- 385 Dictionnaire Larousse en ligne <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/>
- 386 Fond Monétaire International. <https://www.imf.org/external/french/index.htm>
- 387 International Energy Agency. <https://www.iea.org/>.

Table des matières

Dédicace	
Remerciement	
Sommaire	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction générale	1
Partie I : Approche théorique des chocs pétroliers, cycles économiques et syndrome hollandais	
Chapitre I : Secteur des hydrocarbures: Conception et évolution	
Introduction du chapitre I	11
Section 01 : Définition du secteur des hydrocarbures et ses différentes sphères	12
1. Définition du secteur des hydrocarbures	12
2. Les types des ressources d'hydrocarbures	13
2.1. Le pétrole	13
2.1.1. Le pétrole brut « Crude oil »	14
2.1.2. Les caractéristiques du pétrole	14
2.2. Le gaz naturel	15
2.2.1. Les différentes formes du gaz naturel	15
2.2.2. Propriétés physiques du gaz naturel	16
3. Les réserves pétrolières	16
3.1. Les types de réserves	17
3.1.1. Réserves prouvées	17
3.1.2. Réserves probables	18
3.1.3. Réserves possibles	18
3.1.4. Réserves probables et /ou possibles	18
3.1.5. Réserves non prouvées	19
4. La chaîne d'hydrocarbures	20
4.1. L'exploration	20
4.2. La production	20
4.3. Le raffinage	21
4.1. Le marketing	22
1.5. La chaîne d'approvisionnement dans l'industrie du pétrole et du gaz « oil and gas supply chain ».	22
1.6. Les défis et les opportunités	24
Conclusion	25
Section 02 : Les hydrocarbures dans un contexte mondial	26
1. Historique	26
2. L'économie mondiale des hydrocarbures	27
2.1. La première phase	27
2.2. La deuxième phase	28
2.3. La troisième phase	29
3. La géopolitique des hydrocarbures	30
3.1. La région MENA	31
3.1.1. Le pétrole est non renouvelable	32
3.1.2. Le prix d'équilibre budgétaire des économies arabes exportatrices de	32

pétrole	
3.2. Les meilleurs exportateurs du pétrole	36
3.3. Les meilleurs producteurs du pétrole	39
3.4. Les meilleurs importateurs du pétrole	42
4. Marché pétrolier	43
4.1. Les types des marchés pétroliers	44
4.1.1. Le marché physique	44
4.1.2. Le marché physique à terme	44
4.1.3. Le marché à terme	44
4.2. L'élasticité	44
4.3. Un aperçu actuel et prédictif sur le marché pétrolier	45
4.3.1. Demande mondiale de pétrole	45
4.3.2. Approvisionnement mondial en pétrole	45
5. Régulation de la production et la création de l'OPEP	46
5.1. La naissance de l'OPEP	46
5.2. Objectifs de l'organisation	47
5.3. Pourquoi le fonctionnement de l'OPEP a été critiqué ?	47
5.4. Rééquilibrage du marché pétrolier	48
Conclusion	50
Section 03 : Le poids du secteur des hydrocarbures dans l'économie algérienne	52
1. Présentation du secteur des hydrocarbures en Algérie	52
1.1. Découverte du pétrole algérien	52
1.2. Les phases de développement du secteur des hydrocarbures en Algérie	53
2. La place des hydrocarbures algériens dans le marché mondial	56
3. Analyse sectorielle	58
3.1. Le secteur hors hydrocarbures	58
3.2. Le secteur des hydrocarbures	59
4. Analyse des agrégats macroéconomiques	62
4.1. Les fluctuations des prix du pétrole et leurs impacts sur l'économie algérienne	62
4.1. Croissance économique	64
4.2. Finances publiques	66
4.2.1. Les dépenses publiques	66
4.2.2. Les recettes budgétaires	68
4.3. Les exportations	71
4.4. Le taux de change réel effectif (TCER)	73
5. La dépendance vis-à-vis les hydrocarbures est-elle préjudiciable ?	76
5.1. Les caractéristiques et les défis d'un pays rentier	77
5.2. Le spectre du Dutch Disease en Algérie	79
5.3. Le facteur de désindustrialisation en Algérie	80
5.2.1. La situation financière des entreprises	81
5.2.2. Un retour massif de la production manufacturière	82
Conclusion	83
Conclusion du chapitre I	86
Chapitre II : Les chocs pétroliers et les cycles économiques: Etat de connaissance	
Introduction du chapitre II	87
Section 01 : Les effets macroéconomiques d'un choc pétrolier	88
1. Définition d'un choc pétrolier et contre choc pétrolier	88

1.1. Définition d'un choc pétrolier	88
1.2. Définition d'un contre-choc pétrolier	89
2. Les déterminants des prix dans le marché pétrolier	89
2.1. L'offre mondiale	89
2.2. La demande mondiale	90
2.3. Facteurs exogènes	90
2.4. Raisons de la baisse du prix du pétrole	91
2.5. Perspectives sur l'évolution du prix du pétrole	91
3. Les effets d'un choc pétrolier sur les agrégats macroéconomiques	92
3.1. Le choc pétrolier et l'inflation	92
3.2. La relation entre le choc pétrolier et le Dollars	93
3.3. La relation entre le choc pétrolier et la croissance économique	93
3.4. L'impact sur le marché du travail	93
3.5. L'impact de choc pétrolier sur les termes de l'échange	94
Conclusion	94
Section 02 : Incidence et réaction de la politique économique sur les chocs pétroliers (1973, 1979-80, et 2008)	96
1. Un choc négatif d'offre 1973/74	96
1.1. Les causes du choc des années 1970 :	96
1.2. Les différentes explications du choc 1973	98
1.3. Les conséquences	99
2. La crise pétrolière de 1979/80	99
2.1. Les causes du choc pétrolier de 1979/80	100
2.2. Les conséquences	101
3. Le choc pétrolier 2008	101
3.1. Les causes liées à l'offre	101
3.2. Les causes liées à la demande	102
3.3. L'impact de la crise financière 2008	103
3.4. Les conséquences	103
Conclusion	103
Section 03 : L'analyse des cycles économiques	105
1. Définition du concept d'un cycle économique	105
2. Les phases d'un cycle économique	106
2.1. Les stages d'un cycle économique allant d'une phase d'expansion à la récession	107
2.2. Pourquoi cette appellation ?	108
3. Le cycle économique et les chocs pétroliers	109
4. Les cycles économiques dans les pays pétroliers	110
Conclusion	111
Conclusion du chapitre II	112
Chapitre III : Les fondements théoriques du syndrome hollandais	
Introduction du chapitre III	114
Section 01 : L'histoire du syndrome hollandais	115
1. La notion de « Dutch Disease »	115
2. La malédiction des ressources naturelles	116
3. La relation et la différence entre la malédiction des ressources et le syndrome hollandais	117
4. L'émergence du syndrome hollandais	119
4.1. Les Pays Bas et les craintes de désindustrialisation	119

4.2. Les autres symptômes observés dans les Pays Bas	120
4.3. La Norvège a-t-elle réellement évité le syndrome hollandais?	120
4.4. Comparaison entre les Pays Bas et la Norvège	122
Conclusion	124
Section 02 : Les différents modèles du syndrome hollandais, leurs avantages et limites.	126
1. Le modèle de Grégory 1976	126
1.1. Appréciation du dollar australien	129
1.2. Dépréciation du dollar australien	130
1.3. Solution	130
2. Le modèle de Corden et Neary (1982)	130
2.1. L'effet de mouvement des ressources	131
2.2. L'effet dépense	131
3. Le modèle de Corden (1984)	133
3.1. L'effet dépense	134
3.2. L'effet de la réallocation de ressources	135
3.3. L'effet domestique d'absorption	135
4. Apports et limites des modèles du syndrome hollandais	136
Conclusion	139
Section 03 : Les mécanismes du syndrome hollandais	140
1. Taux de change nominal	140
1.1. L'effet du syndrome hollandais sur le taux de change nominal	140
2. L'appréciation du taux de change réel	141
2.1. Calcul du taux de change réel	141
3. Les différentes mesures du taux de change	142
3.1. Les indices de prix pour les biens échangeables	142
3.2. Les indices de prix pour les biens non-échangeables	143
3.3. Les indices de changes	143
3.4. Taux de change bilatéral ou multilatéral	143
3.5. Taux de change au certain et taux de change à l'incertain	143
4. Les déterminants du taux de change réel	144
4.1. Les déterminants fondamentaux	144
4.1.1. Les déterminants externes du taux de change réel	144
4.1.2. Les déterminants internes du taux de change réel	145
4.2. Les déterminants psychologiques	145
5. Le taux de change et le syndrome hollandais	146
5.1. Impact du boom sur la surévaluation du taux de change réel	146
5.2. La neutralisation de la maladie hollandaise	146
Conclusion	147
Conclusion du chapitre III	149
Partie II : L'effet des chocs pétroliers sur l'économie algérienne et l'épreuve du mécanisme de syndrome hollandais en Algérie	
Chapitre I : L'impact des chocs pétroliers sur la situation macroéconomique en Algérie	
Introduction du chapitre I	150
Section 01 : Littérature empirique sur les chocs pétroliers	151
1. Les études sur les pays importateurs du pétrole	151
2. Les études sur les pays exportateurs du pétrole	156
3. Les études sur les pays importateurs et exportateurs de pétrole	165

Conclusion	168
Section 02 : Présentation théorique des modèles : VAR Structurel, NARDL et les mesures des chocs pétroliers	169
1. Les tests économétriques classiques, le modèle VAR et la cointégration	169
1.1. Stationnarité d'une série temporelle	169
1.2. Séries chronologiques non stationnaires	169
1.2.1. Processus TS (Trend Stationary)	170
1.2.2. Processus DS (Differency Stationary)	170
1.3. Les tests de racine unitaire	171
1.3.1. Test de Dickey-Fuller simple (1979)	171
1.3.2. La stratégie des tests Dickey-Fuller augmentés :	171
1.3.3. Test de Phillips-Perron (PP)	174
1.3.4. Test de KPSS	174
1.3.5. Test de Zivot et Andrews (1992)	174
1.4. Le processus VAR Vecteur Autorégressif (VAR)	176
1.4.1 Représentation générale d'un modèle VAR	177
1.4.2. Condition de stationnarité	177
1.4.3. Méthode d'estimation	178
1.5. Concept de cointégration	178
1.5.1. Propriétés de l'ordre d'intégration d'une série	179
1.5.2. Conditions de cointégration	179
2. Les méthodes économétriques utilisées	180
2.1. Le modèle Vecteur Autorégressif structurel SVAR (Structural Vector Autoregressive)	180
2.1.1. Incorporation de contraintes de simultanéité triangulaire	182
2.1.2. Incorporation de contraintes de simultanéité non triangulaire	184
2.1.3. Incorporation de contraintes de long terme	185
2.2. Les modèles autorégressifs à retard distribué	187
2.2.1. Le modèle autorégressif à retard distribué linéaire ARDL (Autoregressive Distributed Lag)	187
2.2.2. Le modèle autorégressif à retard distribué non linéaire NARDL (Nonlinear Autoregressive Distributed Lag)	190
2.2.2.1. Représentation du modèle NARDL	191
2.2.2.2. Test de Cointégration Asymétrique	193
2.2.2.3. Test de Symétrie	193
2.2.2.4. Les multiplicateurs dynamiques	193
2.2.3. Mesure des chocs pétroliers : Spécification asymétrique	194
2.2.3.1. L'approche symétrique de Hamilton (1983)	194
2.2.3.2. L'approche asymétrique de Mork	195
2.2.3.3. L'échelle de la volatilité de Lee et al	196
2.2.3.4. Les mesures d'ajustement de Hamilton (1996 ; 2003)	197
Conclusion	198
Section 03 : Les effets asymétriques des chocs pétroliers sur l'économie algérienne: Une approche non linéaire par les modèles SVAR et NARDL.	200
1. L'application du modèle SVAR	200
1.1. Les données	200
1.2. Les mesures utilisées pour les chocs pétroliers	201
1.2.1. L'approche asymétrique de Mork	201
1.2.2. L'échelle de la volatilité de Lee et al	202

1.3. Contexte théorique et contraintes économiques	204
1.4. Tests de racine unitaire	206
1.5. La stabilité des modèles VAR	208
1.6. L'estimation SVAR	209
1.7. Les réponses impulsionnelles	211
1.7.1. La croissance économique	211
1.7.2. Les dépenses budgétaires	214
1.7.3. L'indice de prix à la consommation (CPI)	216
1.7.4. Taux de chômage	219
1.8. L'analyse de la décomposition de la variance	221
1.8.1. La décomposition de la variance de la croissance économique	222
1.8.2. La décomposition de la variance des dépenses budgétaires	224
1.8.3. La décomposition de la variance de l'inflation	225
1.8.4. La décomposition de la variance du taux de chômage	226
2. L'application du modèle NARDL	228
2.1. Données	228
2.2. Tests de racines unitaires	228
2.3. L'impact des chocs pétroliers positifs et négatifs sur le PIB	229
2.3.1. Le test de cointégration	231
2.3.2. Discussion des résultats	231
2.3.3. Le test d'asymétrie	233
2.3.4. Résultats du multiplicateur non linéaire dynamique	234
2.3.5. Tests diagnostiques du modèle	235
2.4. L'impact des chocs pétroliers positifs et négatifs sur le chômage	237
2.4.1. Test de cointégration	238
2.4.2. Discussion des résultats	239
2.4.3. Le test d'asymétrie	240
2.4.4. Résultats du multiplicateur non linéaire dynamique	241
2.4.5. Tests diagnostiques du modèle	242
2.5. Analyse des résultats	243
Conclusion	245
Conclusion du chapitre I	247
Chapitre II : Les effets des chocs pétroliers sur la dynamique des cycles économiques en Algérie	
Introduction du chapitre II	249
Section 01 : Revue de littérature sur les cycles économiques	250
1. Les études dans les pays industrialisés et consommateurs du pétrole	250
2. Les études dans les pays producteurs et exportateurs du pétrole	254
Conclusion	255
Section 02 : Les modèles à changements de régimes : L'approche de Markov Switching	257
1. Markov Switching	257
2. La forme générale du modèle MS(k) – AR(p)	258
3. Les différents modèles de Markov Switching	260
4. Test de linéarité	260
5. Domaine d'applications des processus autorégressifs de Markov	261
Conclusion	262
Section 03 : Analyse de la dynamique transitionnelle des cycles économiques algériens et leurs réactions aux chocs pétroliers en utilisant le modèle de	263

Markov Switching.	
1. La croissance et les cycles économiques en Algérie	263
2. Données	264
3. Les mesures des chocs pétroliers	265
3.1. L'approche symétrique de Hamilton	265
3.2. L'approche asymétrique de Mork	266
3.3. L'échelle de la volatilité de Lee et al (1995)	266
3.4. Les mesures d'ajustement de Hamilton (1996 ; 2003)	267
4. Résultats et discussion	268
4.1. Test de racines unitaires	268
4.2. Le taux de croissance économique	269
4.3. Les chocs pétroliers positifs	271
4.4. Les chocs pétroliers négatifs	273
Conclusion	274
Conclusion du chapitre II	275
Chapitre III : L'économie algérienne à l'épreuve du syndrome hollandais	
Introduction du chapitre III	277
Section 01 : Littérature empirique sur le syndrome hollandais	279
1. Les études qui montrent l'effet du « Dutch Disease »	279
2. Les études empiriques qui examinent la relation entre les prix de pétrole et l'appréciation du taux de change	285
Conclusion	294
Section 02 : La théorie des modèles TAR, MTAR et les tests de causalité (linéaire et non linéaire)	295
1. Les modèles autorégressif à seuils à transition brutale (TAR: Threshold Autoregressive model)	295
2. Modèles asymétriques de séries chronologiques	297
3. La différence entre les modèles autorégressifs à seuils à transition brutale et la modélisation à changements de régimes markoviens	301
4. Test de causalité linéaire et non linéaire	301
4.1. Test de causalité linéaire au sens de Granger	301
4.2. Test de causalité non linéaire Kyrtsov-Labys (2006)	302
Conclusion	304
Section 03 : Le taux de change réel algérien à l'épreuve du mécanisme de la maladie hollandaise	305
1. Données	305
2. L'application des modèles TAR MTAR	305
2.1. Représentation du modèle empirique	305
2.2. Modélisation à correction d'erreur asymétrique	306
3. Les résultats empiriques de la modélisation TAR MTAR	307
3.1. Test de racine unitaire	307
3.2. Tests de cointégration asymétrique	308
3.3. Estimation du modèle à correction d'erreur asymétrique	309
4. Test de causalité	310
4.1. Causalité au sens de Granger	310
4.2. Résultats des tests de Kyrtsov – Labys (2006)	311
4.2.1. Les paramètres a priori du modèle M-G	311
4.2.2. Test de causalité non linéaire (symétrique et asymétrique)	312
5. Interprétation économique	314

Conclusion	316
Conclusion du chapitre III	317
Conclusion générale	319
Bibliographie	326

Résumé : Dans la présente thèse on examine l'impact des chocs pétroliers sur la situation macroéconomique et sur la dynamique des cycles économiques tout en s'intéressant aussi sur la possibilité d'existence des symptômes du syndrome hollandais en Algérie. L'utilisation de la modélisation SVAR et le modèle NARDL résulte que la croissance économique est plus sensible aux baisses des prix de pétrole, cependant les hausses des cours pétroliers affectent le plus les dépenses budgétaires et les taux de chômage. Par ailleurs, l'application du modèle Markov Switching non linéaire indique que les chocs positifs contribuent à rester dans une phase de prospérité économique, tandis que les chocs pétroliers négatifs augmentent la possibilité de rester dans une période de récession. Les modèles TAR et MTAR ainsi que les tests de causalité linéaire et non linéaire montrent que le mécanisme d'appréciation du taux de change n'est pas approuvé dans cette étude. D'après ces résultats on conclut que l'influence des chocs des prix de pétrole sur les indicateurs macroéconomiques est asymétrique, où les chocs négatifs entravent les augmentations des cours pétroliers de stimuler la croissance économique à cause des effets néfastes de la maladie hollandaise, alors la hausse des dépenses publiques issues par les recettes des chocs pétroliers positifs prouve l'inefficacité et la dépendance de la politique budgétaire vis-à-vis les hydrocarbures sans avoir créé la croissance et le développement économique. En outre, l'absence d'une surévaluation du taux de change algérien prouve un effet mixte du phénomène du syndrome hollandais vue la distorsion sectorielle et l'effet de désindustrialisation. Par conséquent, la résilience envers les fluctuations des prix de pétrole n'est pas confirmée, ce qui nécessite de prendre des mesures de diversification afin de réduire la dominance de l'économie énergétique.

Abstract: This thesis investigates the impact of oil price shocks on macroeconomic situation and business cycle dynamic, the purpose also is to examine the possibility of Dutch disease symptoms in Algeria. The results of SVAR and NARDL models reveal that economic growth is more responsive to oil prices decreases, while the effect of oil prices increases is greater on government expenditure and unemployment rates. Otherwise, the application of the nonlinear Markov Switching model indicates that positive shocks in oil prices increase the probability of staying in boom regime, whereas negative oil shocks lead to increase the possibility of staying in a recession phase. TAR and MTAR models as well as linear and nonlinear causality tests show that the exchange rate appreciation mechanism is not approved in this study. From these results, it is concluded that the influence of oil price shocks on macroeconomic indicators is asymmetric, where negative oil shocks impede increases in oil prices to stimulate economic growth due to the harmful effects of the Dutch disease. Then the rise in public expenditure resulting from oil price shocks revenues proves that fiscal policy is ineffective and dependent on hydrocarbons, which prevents to create growth and economic development. In addition, the absence of an appreciation of Algerian exchange rate confirms a mixed effect of the Dutch disease phenomenon because of sectorial distortion and deindustrialization effect. Therefore, resilience to oil prices fluctuations is unconfirmed, that requires taking diversification measures in order to reduce the dominance of the energy economy.

ملخص: ندرس في هذه الأطروحة تأثير الصدمات النفطية على وضع الاقتصاد الكلي وعلى ديناميكيات الدورات الاقتصادية مع إمكانية ظهور أعراض العلة الهولندية في الجزائر. إن نتائج استخدام نماذج SVAR و NARDL تظهر أن النمو الاقتصادي يستجيب أكثر للانخفاض في أسعار النفط، ولكن الزيادات في أسعار النفط تؤثر بشكل كبير على الإنفاق في الميزانية ومعدلات البطالة. من ناحية أخرى، يشير تطبيق نموذج Markov Switching غير الخطي إلى أن الصدمات الإيجابية تساعد في البقاء في مرحلة الرخاء الاقتصادي، بينما تزيد الصدمات السلبية للنفط من إمكانية البقاء في فترة الركود. في حين تبين نماذج TAR و MTAR وكذا اختبارات السببية الخطية وغير الخطية أن آلية ارتفاع سعر الصرف غير معتمدة في هذه الدراسة. ومنه اعتمادا على هذه النتائج نلخص أن تأثير صدمات أسعار النفط على مؤشرات الاقتصاد الكلي غير متماثل، بحيث أن الصدمات السلبية تعيق الزيادات في أسعار النفط في تحفيز النمو الاقتصادي بسبب الآثار الضارة للمرض الهولندي، لذلك إن التزايد في الإنفاق العمومي الناتج عن إيرادات الصدمات الإيجابية للنفط تثبت عدم فعالية السياسة المالية واعتمادها على المحروقات دون تحقيق كل من النمو والتنمية الاقتصادية. بالإضافة إلى ذلك، فإن عدم ارتفاع سعر الصرف الجزائري يثبت وجود تأثير مختلط لظاهرة العلة الهولندية نظرا للتشوه القطاعي القائم وكذا أثر تراجع القطاع الصناعي. وبالتالي، فإن مقاومة الاقتصاد لتقلبات أسعار النفط غير مؤكدة، مما يتطلب اتخاذ تدابير التنوع لتقليل هيمنة اقتصاد الطاقة.