

UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA

Faculté des Sciences Economiques, des Sciences de Gestion et des

Sciences Commerciales

Département des Sciences Economiques

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER en Sciences
Economiques.

Option : Economie Appliquée et Ingénierie Financière

Thème

**Chocs pétroliers et l'activité économique : Application
sur un panel de pays producteurs de pétrole.
L'Algérie, l'Arabie Saoudite et le Nigeria.**

Réalisé par :

ATTOUMI Amel

Encadré par :

M^r ABDERRAHMANI Fares

Devant les membres du jury composés de :

Président : OUKACI Kamel

Rapporteur : ABDERRAHMANI Fares

Examineur : ACHOUCHE Mouhamed

2013-2014

REMERCIEMENTS

*Mes plus vifs remerciements sont adressés à Mr ABDEERAHMANI
Fares, mon promoteur, pour ses orientations, son soutien et sa
disponibilité*

*Je remercie aussi les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer ce
travail*

*Sans oublier mes enseignants qui m'ont ouvert les portes du savoir tout
au long de mon cursus universitaire*

*Je suis également reconnaissante envers toutes les personnes qui ont
contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.*

Dédicaces

Me voila à la fin de ce travail que je dédie à toutes les personnes qui comptent beaucoup pour moi.

A la mémoire de mon cher père « Salah » qui était un exemple pour moi, et qui m'a tout le temps aidé, encouragé et soutenu pour aller jusqu'au bout.

A ma très chère mère « OUSSADI Djamilâ » qui est toujours présente là à mes cotés et qui m'a toujours souhaitée la réussite et le succès dans mes études.

A mes très chères sœurs : Nawel et Sissa que j'admire beaucoup.

A ma sœur de cœur : CHERFI Kahina

Aux familles : ATTOUMI, OUSSADI, CHERFI, ATTOUCHE, LASSOUANE, AISSANI, YANAT et RABEI pour leur précieux concours moral durant l'élaboration de ce travail.

Liste des abréviations

ADF: Augmented Dickey Fuller.

AIC: Akaike Information Criterion.

AIE : Pays membres de l'agence internationale de l'énergie.

API : L'américain petroleum Institute.

ARCH : Autoregressive conditional heteroskedasticity.

ARMA : Autorégressive Mooving Average.

Brent : Brut de référence européen.

CEE : Communauté Economique Européenne.

DPR: Dépenses publiques réelles.

ECM: Error Correction Model.

GARCH: Generalized Autoregressive conditional heteroskedasticity.

IMPR : Importations réelles.

INF: Inflation.

IPC : Indice des Prix à la Consommation.

IPS : Im-Pesaran-Shin.

LLC : Levin-Lin et Chu.

LOG : Logarithme Népérien

MCG : Moindres Carrés Généralisé.

MCO : Moindres Carrés Ordinaires.

MD : Milliard de Dollars.

MDA : Milliard de dinars.

MW : Maddala-Wu.

NGN : Naira Nigérien.

OCDE : Organisation de coopération et de Développement Economique.

OILNR: Prix du pétrole négatif réel.

OILPR : Prix du pétrole positif réel.

OILR: Prix du pétrole réel.

OPEP : Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole.

PIB : Produit Intérieur Brut.

PIBR : Produit intérieur brut réel.

SAR: Riyal Saoudien

SC: Schwarz Criterion.

SCR: Somme des Carrés des Résidus du modèle non Contraint.

SCRc: Somme des carrés des résidus du modèle contraint.

SUR: seemingly unrelated regression.

TCH: Taux de change.

VECM: Vector Error Correction Model.

WTI: West Texas Intermediate.

Liste des tableaux et graphes

Graphes

- Figure n°01 : Les réserves mondiales du pétrole brut en 2009.....p06
- Figure n°02 : L'évolution des prix du pétrole en dollars durant la période 1970-2011.....p12
- Figure n°03 : L'évolution du prix du baril du pétrole durant la période 2009-2013p13
- Figure n°04 : Représentation des phases de fluctuations économiques en fonction de temps.....p25
- Figure n° 05 : Procédure séquentielle des tests.....p27
- Figure n°06 : L'inflation en Algérie , en Arabie Saoudite et a Nigeria durant la periode 1970-2012.....p62
- Figure n°07 : Le taux de change en Algérie, Arabie Saoudite et au Nigeria durant la période allant de 1970 jusqu'à 2012.....p64
- Figure n°08 : L'évolution annuelle des dépenses publique dans les trois pays allant de 1970 à 2012.....p65
- Figure n°09 : L'évolution des importations dans les trois pays durant la période 1970-2012.....p66
- Figure n°10 : L'évolution du prix du pétrole durant la période 1970-2012.....p67
- Figure n°11 : Représentation graphique du PIB en terme courant allant de 1970 à 2012.....p68

Tableaux

- Tableau n°01 : Les principales catégories du pétrole brutp05
- Tableau n°02 : Structure typique des produits obtenus à partir d'un baril du pétrole brut....p06
- Tableau n°03 : Poids du secteur des hydrocarbures en 1997 (en %)......p19
- Tableau n°04 : Les taux de croissance des dépenses publiques de 1970-2012.....p58
- Tableau n°05 : Le taux de croissance des importations 1970-2012.....p58
- Tableau n°06 : Le taux de croissance du pétrole de 1970-2012.....p58
- Tableau n°07 : Le taux de croissance du PIB de 1970-2012.....p59

Tableau n°08 : Le taux de croissance de l'inflation de 1970-2012.....	p59
Tableau n°09 : Le taux de croissance des prix du pétrole de 1970-2012.....	p59
Tableau n°10 : La matrice de corrélation des variables sélectionnées	p60
Tableau n°11 : Les statistiques descriptives des variables sélectionnées en logarithme	p61
Tableau n°12 : Les résultats des Test de racine unitaire.....	p69
Tableau n°13 : Détermination du nombre de retard	p72
Tableau n°14 : Estimation du modèle VAR(1).....	p73
Tableau n°15 : Analyse des chocs des variables choisis	p75
Tableau n°16 : La décomposition de la variance	p76
Tableau n°17 : Les résultats de test de spécification	p77
Tableau n°18 : Les résultats du test de Hausman.....	p78
Tableau n°19 : Les résultats de l'estimation de la variable D(log(PIBR)).....	p79
Tableau n°20 : Le test de stabilité de Wald	p81
Tableau n°21 : Les résultats d'estimation de la variable log(PIBR).....	p83
Tableau n°22 : Les résultats d'estimation de la série logarithmique du produit intérieur brut.....	p84
Tableau n°23 : Estimation de la relation de long terme.....	p85
Tableau n°24 : Les résultats du test de Kao sur le panel.....	p86
Tableau n°25 : Analyse de la stationnarité des résidus.....	p87
Tableau n°26 : Test de stabilité des coefficients.....	p88.

Introduction générale	01
 Chapitre I : Le cadre théorique de la volatilité des prix du pétrole	
Introduction	03
1. Le pétrole et le marché pétrolier.....	04
2. Soubassements théoriques sur les grandes variations des prix du pétrole.....	12
Conclusion	20
 Chapitre II : Les fluctuations des prix du pétrole et les indicateurs économiques	
Introduction	21
1. La croissance et indicateurs économiques	22
2. Les fondements théoriques et empiriques de la relation entre les fluctuations des prix du pétrole et l'activité économique.....	28
Conclusion	33
 Chapitre III : L'économétrie sur données de panel	
Introduction.....	34
1. Les modèles estimés sur données de panel.....	35
2. Les tests de racine unitaire sur données de panel.....	43
3. Les tests de cointégration sur données de panel.....	50
Conclusion.....	56
 Chapitre IV Modélisation en panel de l'impact de la volatilité des cours pétroliers sur la croissance économique	
Introduction	57
1. L'analyse des variables macro-économiques.....	58
2. Tests de racine unitaire pour toutes les variables	69
3. Modélisation avec nouvelles spécifications des chocs pétroliers.....	81
Conclusion	88
Conclusion générale	89
Bibliographie.....	
Annexes.....	
Table des matières.....	

Introduction générale

La volatilité des prix du pétrole est un sujet auquel s'est intéressé un nombre important de théoriciens et de praticiens.

L'intérêt accordé au sujet relève de l'importance qu'occupe les prix du pétrole dans les relations commerciales et financières internationales.

L'instabilité des cours pétroliers est à l'origine des chocs et des contre-chocs pétroliers. En effet, depuis les années 1970, les pays producteurs de pétrole ont connu un enrichissement exceptionnel engendré par les deux premiers chocs pétroliers (l'augmentation brutale des prix du pétrole) de 1973 et de 1979.

En revanche, à partir des années 1986, le prix du pétrole a connu une baisse soudaine qui a causé un dysfonctionnement des indicateurs macro-économiques des pays exportateurs, pouvant affecter l'économie mondiale. La hausse des prix du pétrole à partir des années 2000 a permis aux pays producteurs de pétrole de bénéficier d'importantes recettes en devise, ce qui a pu engendrer le développement économique.

Le lien entre le prix du pétrole et le produit intérieur brut peut être compris par l'effet de l'offre et de la demande. D'après les travaux empiriques, de nombreux auteurs ont montré que les variations des prix du pétrole sont en corrélation avec les indicateurs économiques clés (le PIB, le taux d'inflation, le taux de change, les dépenses publiques, les importations...etc.) des pays exportateurs de pétrole, et que le prix du pétrole est un déterminant important de la croissance économique.

L'importance requise vis-à-vis des avantages et des inconvénients de la volatilité des prix du pétrole a été à l'origine de plusieurs travaux. Ayadi, Chatterjee et Obi (2000) ont montré à l'aide d'un modèle VAR, qu'un choc positif des prix du pétrole Nigérien engendre la croissance économique de celui-ci. Lardic et Mignon (2005) ont travaillé sur l'existence d'une relation entre le prix du pétrole et le produit intérieur brut, Hamilton (1996, 2005), Lee, Ni, et Ratti (1995) ont cherché l'origine des déséquilibres macro-économiques des Etats-Unis.

L'objectif principal de notre recherche est de tester l'impact positif des chocs pétroliers sur l'activité économique dans les pays producteurs du pétrole. Le choc pétrolier est connu pour ses effets bénéfiques sur l'économie des pays exportateurs de pétrole. Bien que de nombreux travaux aient été menés en vue d'examiner le lien entre les prix du principal produit d'exportation « pétrole » et les variables macro-économiques.

Afin d'évaluer l'impact des chocs pétroliers sur l'activité économique des pays producteurs, nous allons analyser l'évolution de cette sensibilité en étudiant le type de relation existante entre les variations des prix du pétrole et celle des variables macro-économiques sélectionnées durant la période 1970-2012, en se basant sur les périodes ayant connu des chocs et des contres chocs pétroliers, mais en recourant à une nouvelle approche.

Les séries temporelles et individuelles (en panel) des variables choisies ont des propriétés statistiques très particulières, qui les rendaient incompatibles avec la modélisation traditionnelle (approche classique). La volatilité de la série du prix du pétrole se traduit par une variance conditionnelle variable synonyme d'hétéroscédasticité.

Empiriquement, nous avons choisis de modéliser la série du produit intérieur brut en utilisant un modèle en panel. Notre choix relève de deux raisons :

- Les données annuelles sur le PIB sont disponibles ;

Introduction générale

- La volatilité des cours pétroliers s'impose comme une contrainte à prendre en considération.

A partir des années quatre vingt, le modèle VAR, le modèle Auto-Régressif Conditionnellement Hétéroscédastique (ARCH), le modèle GARCH généralisé, les tests de racine unitaire, les tests de cointégration et des logiciels plus puissants sont apparus. Un nombre important d'économètres se sont basé sur l'étude des modèles en panel

De ce fait, notre recherche a pour but d'étudier la problématique qui s'articule autour de la question principale suivante :

Quel est l'impact de la variation des prix du pétrole sur la croissance économique des pays producteurs du pétrole ?

Dans le but d'apporter des réponses à notre question de départ, il est nécessaire de poser les questions secondaires suivantes :

- Les prix du pétrole sont-ils volatils ?
- Quels sont les canaux de transmission des fluctuations des prix du pétrole à travers l'activité économique?

Les différentes hypothèses supposées pour notre question principale sont les suivantes :

Hypothèse1: les chocs pétroliers exercent un impact sur la croissance économique de l'Algérie, de l'Arabie Saoudite et de Nigeria.

Hypothèse 2: l'instabilité des cours pétroliers est la source des perturbations économiques des pays producteurs et consommateurs de pétrole.

Ce travail est scindé en quatre chapitres. Le premier chapitre intitulé : « le cadre théorique de la volatilité des prix du pétrole » se décompose en deux sections, la première décrit le pétrole et le marché pétrolier, la deuxième présente les soubassements théoriques sur les grandes variations des prix du pétrole.

Le deuxième chapitre intitulé : « les fluctuations des prix du pétrole et les indicateurs économiques » est structuré en deux sections. La première présente les différents indicateurs économiques, ainsi que la croissance économique, la deuxième traite des fondements théoriques et empiriques de la relation entre les fluctuations des prix du pétrole et l'activité économique.

Le troisième chapitre intitulé : « l'économétrie sur données de panel » comporte trois sections. Dans un premier lieu, nous présentons les modèles estimés sur données de panel, la deuxième présente les différents tests de racine unitaire, ensuite les tests de cointégrations en panel.

Le quatrième et dernier chapitre intitulé « la modélisation en panel de l'impact des chocs pétroliers sur la croissance économique des pays producteurs de pétrole » est réservé à l'étude empirique qui porte sur la modélisation en panel des différentes variables sélectionnées sur la période (1970-2012) dans les pays producteurs de pétrole, en particulier l'Algérie, l'Arabie Saoudite et le Nigeria.

Et nous terminerons par une conclusion générale, qui résumera les résultats essentiels de notre travail.

Introduction

Le pétrole est actuellement considéré comme la première source d'énergie mondiale, vu son intérêt économique et sa dimension stratégique. En effet, la volatilité des cours de cette source constitue un risque pour l'économie mondiale en matière de croissance.

Le marché mondial du pétrole a connu des distorsions de plus en plus amples et une importante volatilité. C'est plus particulièrement sur cette impressionnante instabilité des cours pétroliers tel que celle de 1973, de 1979, et de 1986.

La volatilité est définie comme un mouvement d'écart fréquent, souvent substantiel et durable des cours pétroliers par rapport aux fondamentaux économiques qui se mesure par l'ampleur des mouvements des tendances à la hausse et à la baisse. La notion de volatilité occupe une place très importante dans l'étude des marchés¹.

A cet effet, ce chapitre traitera du cadre théorique de la volatilité des cours pétroliers, dans un premier lieu nous décrirons le pétrole et le marché pétrolier, ensuite, nous essayerons de passer en revue sur certains concepts et généralités sur les fluctuations des cours pétroliers à savoir les chocs et les contre-chocs pétroliers.

Section 1 : Le pétrole et le marché pétrolier

¹ Philippe d'ARVISENET, Finance internationale, Editions Dunod, Paris, 2008, p213.

Le pétrole est toujours considéré comme la plus grande source d'énergie mondiale, depuis sa découverte aux Etats-Unis par Edwin Drake et George Bissel en 1859².

Pour ce faire, nous allons étudier en premier lieu l'importance du pétrole dans le commerce mondiale, puis nous allons analyser la structure du marché mondiale du pétrole ainsi que les différents acteurs du marché pétrolier.

1. Le pétrole : un produit essentiel du commerce mondial

L'équilibre entre l'offre et la demande du pétrole est loin d'être existant pour chaque Etat, ou pour chaque région, ce déséquilibre entraîne des échanges tels que le pétrole occupe une place prépondérante dans le commerce mondiale.

1.1. Aperçu historique

Le pétrole est d'origine organique, il a été confirmé par des expériences de laboratoire par de nombreux expérimentateurs qualifiés. Ces derniers ont découvert que des matières organiques animales ou végétales peuvent donner naissance à des hydrocarbures.

Cependant, le pétrole est extrait à partir de la matière organique issue après la sédimentation des différents végétaux et débris animaux aquatiques, cette sédimentation est effectuée sous l'action des différents micro-organismes anaérobies halophiles (très salés).

Du point de vue physique, il existe une grande diversité du pétrole, dont il peut être fluide ou visqueux, vert ou noir clair ou foncé.

Le pétrole brut ne peut pas être directement utilisé dans les différents domaines de l'activité économique, il faut d'abord le raffiner c'est-à-dire de le traiter pour en faire un produit fini commercialisable (essence, fioul domestique, gaz)³.

1.2. Définition étymologique du terme pétrole

Le terme « pétrole » vient du mot latin du moyen âge « *petroleum* » : « huile de pierre » qui se décompose en deux parties, Petra : « pierre » et oleum : « huile » dont la signification est « l'huile minérale » qui est un mélange d'hydrocarbure⁴.

1.3. Les différentes catégories du pétrole

Le marché pétrolier distingue de très nombreuses catégories du pétrole brut qui se différencient selon le lieu d'extraction comme le montre le tableau n°1.

Tableau 1 : les principales catégories du pétrole brut

² tpe-comemaximemartin-lepetroleetsafin.e-monsite.com consulté le 20/12/2013.

³ Maurice DURUSSET, le marché du pétrole, Ellipses, Edition marketing S.A, 1999, p15-16.

⁴ Idem p8.

Chapitre I: Le cadre théorique de la volatilité des prix du pétrole

Pétrole brut		Degrés API
Lieu d'exploitation	Appellation	
Moyen-Orient		
-Arabie saoudite	-Arabe léger	33°
-Arabie saoudite	-Arabe lourd	37°
-Dubai	-Fateh	31°
-Abu Dhabi	-Mursan	39°
-Irak	-Kirkuk	36°
-Koweït	-Kuwait	32°
-Iran	-Iran léger	33°
-Iran	-Iran lourd	31°
Afrique		
-Nigeria	-Bonny light	33°
-Algérie	-Sahara	45°
-Lybie	-Es sider	37°
L'Amérique latine		
-Venezuela	-Tia juna	31°
-Mexique	-maya	17°
Europe occidentale		
-Royaume Uni	-Brent	37°
-Norvège	-Ekofisc	42°
Amérique du Nord		
-Etats-Unis	-West Texas intermédiaire (WTI)	43°
-Etats-Unis	-West Texas Sour	33°
-Etats-Unis	-Alaskan North Slope	26°

Source : Maurice Drousset, le marché du pétrole, Ellipses, Paris 1999, p10.

L'américain petroleum Institute (API) distingue entre divers pétroles bruts : lourd, moyen ou léger selon leurs densité.

- Les bruts lourds : leurs densité est inférieure à 25° API ;
- Les bruts moyens: leur densité est comprise entre 25° et 35° API ;
- Les bruts légers : leurs densité est supérieure à 35° API.

Chapitre 1: Le cadre théorique de la volatilité des prix du pétrole

Malgré que le pétrole est très peu utilisé dans son état brut, l'opération de raffinage nous a permis d'obtenir des produits pétroliers dont le tableau ci-dessous nous présente la typologie de ces produits obtenus.

Tableau 2 : structure typique des produits obtenus à partir d'un baril du pétrole brut

Produits	Litres
Gaz liquéfiés (propane, butane)	15
Supercarburants automobile	75
Gazole moteur et fioul domestique	35
Carburacteur (kérosène pour l'aviation)	15
Fioul lourds (fret maritime, centrale thermique et industrie)	10
Autre (Naphta, bitume, lubrifiants, cires et paraffines)	10
Total	160

Source : Nicolas CARNOT, et HAGEGE Catrine, le marché pétrolier, économie et prévision, 2004/2005, P 127

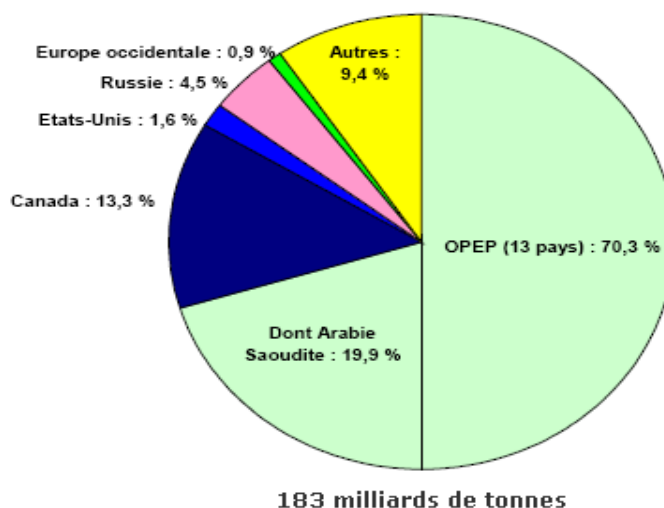
1.4. La classification des réserves de pétrole⁵

Les réserves du pétrole sont classées en deux catégories :

- **Les réserves potentielles** : cette catégorie de réserve concerne les richesses possibles compte tenu des analyses géologiques, mais qui ne sont pas encore découvertes.
- **Les réserves prouvées** : « sont les quantités de pétrole que les études géologiques et techniques permettent d'estimer avec certitude raisonnable comme étant susceptibles d'être produites à partir des réservoirs connus dans les conditions technologiques et économiques du moment » Giraud et Boy de la tour.

Depuis 1990, le total des réserves mondiales du pétrole prouvées a connue une évolution à la hausse.

Figure 1 : Les réserves mondiales du pétrole brut en 2009



Source : statistiques mondiales écologiques en terme réel sur <http://www.planetoscope.com>

⁵ Maurice DURUSSET, le marché du pétrole, Ellipes, Edition marketing S.A, 1999, p13

En 2009, Les pays de l'OPEP occupaient une part très importante en matière de réserve mondiale du pétrole soit 70,3% du total des réserves dont l'Arabie saoudite occupe la première place au sein de l'OPEP, et elle détient 19,9% de la part des réserves de cette dernière. Cependant les principaux pays exportateurs du pétrole représentés par les pays de l'OPEP sont à l'ordre de treize : L'Arabie Saoudite, l'Irak, l'Iran, le Koweït, le Venezuela, l'Emirats Arabes Unites, l'Algérie, le Qatar, la Libye, le Nigeria, l'Angola, la Russie et le Mexique.

La part des réserves mondiale du pétrole du Canada, de la Russie, et d'autres sont respectivement de : 13,3% ; 4,5% ; 9,4%. Néanmoins, les États-Unis et l'Europe occidentale détiennent les parts les plus faibles des réserves mondiales qui sont respectivement de : 1,6% et 0,9%.

1.5. La place du pétrole dans l'économie mondiale⁶

Suite aux deux grands chocs pétroliers de 1973 et de 1979-1980, le poids du pétrole dans l'ensemble de l'activité économique a fortement diminué, néanmoins le pétrole reste encore un produit essentiel dans l'économie mondiale, avec une part de marché de 36%. Cependant, Il est très utilisé dans un grand nombre du secteur de l'industrie, de l'agriculture et de transports.

Par ailleurs, le pétrole dans le secteur de transport qui en dépend à plus de 95%, occupe une place très importante dans la consommation de l'énergie. De même, il constitue un produit important dans la fabrication de divers produits tel que l'électricité et pétrochimie, ces derniers représentent les principaux domaines de l'industrie pétrolière, ainsi qu'il est utilisé dans le secteur de l'agriculture comme carburant (qui alimente un moteur thermique) pour le tracteur, et autres machines agricoles⁷.

En conséquence, ce n'est pas la multitude ou le prix du pétrole qui expliquent sa place dans l'économie mais plutôt sa capacité à satisfaire les besoins des consommateurs.

2. Le marché international du pétrole

Le pétrole est le produit le plus important dans le commerce mondiale, ce dernier concerne deux produits : le pétrole brut et les produits raffinés. Au total, le marché pétrolier international occupe la première place parmi les marchés des matières premières.

Le marché pétrolier est passé d'un marché de commerce physique vers un marché financier. A cet effet, il permet aux intervenants (acteurs) cités ci dessous de se couvrir contre le risque d'instabilité des prix. C'est un marché complètement concurrentiel dominé par le jeu de l'offre et de la demande.

2.1. La structure du marché mondial du pétrole

Un marché pétrolier est comme tous les marchés des biens et services. C'est un lieu de confrontation entre les offreurs et les demandeurs de pétrole. Il a connu ces dernières années, une grande évolution passant d'un marché physique au comptant « spot » ou à livraison différée « à terme » vers un marché à terme financier.

⁶Nicolas CARNOT, et HAGEGE Catrine, le marché pétrolier, économie et prévision, 2004/2005, P 127

⁷ HAOUA Kahina, l'impact des fluctuations du prix du pétrole sur les indicateurs économiques, université de Tizi-Ouzou, le 26 juin 2012, p19

2.1.1 Le marché physique

A. Le marché physique au comptant dit « spot »⁸

C'est le lieu d'échange au jour le jour où les livraisons s'effectuent au comptant. Le pétrole n'est pas physiquement présent sur ce marché, en effet il s'agit d'une mise en contrat entre l'offreur et le demandeur dont le trader joue le rôle d'intermédiation de ces deux derniers.

Le prix du pétrole se fixe par la confrontation de l'offre et la demande sur ce marché libre, c'est le prix spot, donc c'est le marché qui détermine le prix du pétrole brut, du fait que les prix du pétrole fluctuent de façon rapide et importante.

B. Le marché physique à terme ou à livraison différé⁹

Le marché physique à terme qui correspond aux transactions physiques à livraison différée appelé aussi « forward » est un marché qui permet de réaliser des opérations de transactions qui naissent à une certaine date, mais qui ne se dénoueront qu'à une date ultérieure (une semaine, un mois, trois mois).

Ce marché est utilisé par les vendeurs pour garantir l'écoulement de sa production future et leur permet d'obtenir un meilleur prix pour leur produit, et par les acheteurs pour sécuriser leur approvisionnement, le tout à un prix connu d'avance c'est à dire éviter de prendre des risques de cours sérieux.

Cependant, ce type de transaction était autrefois dominant jusqu'aux années 1970, Son principal inconvénient est l'insuffisance de souplesse et de flexibilité. Dans ce type de marché l'une des parties du contrat ne peut s'en retirer qu'à condition de trouver un tiers pour se substituer à lui (c'est un marché de gré à gré).

2.1.2. Le marché à terme financier (future)¹⁰

Un contrat à terme peut être défini comme une promesse de vente par laquelle le vendeur s'engage à livrer le pétrole brut ou les produits raffinés pour une date ultérieure à un prix fixé immédiatement (lors de la signature du contrat), il s'agit donc d'un marché financier qui est un marché organisé non pas un marché physique qui prend en compte des risques conjoncturels (à court terme), les risques politiques, l'instabilité des taux d'intérêt et des taux de change.

Les contrats à terme sont apparus au milieu des années quatre vingt dans les bourses des matières premières, particulièrement à New York, pour se protéger contre l'instabilité quotidienne des cours pétroliers. En outre, Ce type de contrat a une place primordiale dans les différents mécanismes de commercialisation du pétrole, du fait qu'il permet aux intervenants sur le marché pétrolier de :

- Se protéger contre le risque des prix ;
- Réguler des échanges de produits physiques ;
- Améliorer la gestion des stocks.

⁸ Maurice DURUSSET, le marché du pétrole, Ellipes, Edition marketing S.A, 1999, p57

⁹ Nicolas CARNOT, et HAGEGE Catrine, le marché pétrolier, économie et prévision, 2004/2005, P 127

¹⁰ Ibid. Maurice DURUSSET, le marché du pétrole, p59

Les opérations à terme peuvent répondre à trois objectifs : la couverture, l'arbitrage et la spéculation¹¹ :

- Les Opérations de couverture permettent de se protéger contre le risque des variations des prix du pétrole ;
- La spéculation sur le marché à terme résulte des anticipations sur l'évolution des prix du pétrole, il s'agit d'acheter un actif dans le but de le revendre à un prix supérieur au prix d'achat.
- A la différence de l'opération de spéculation, L'opération d'arbitrage ne présente aucun risque sur le marché pétrolier et consiste à corriger toutes les anomalies qui existent entre les différents prix d'un même produit sur deux marchés différents¹².

2.2. Les acteurs (intervenants) du marché pétrolier¹³

Les intervenants sur le marché du pétrole brut ou de produits pétroliers, permettent le bon fonctionnement du marché pétrolier. A cet effet nous distinguons deux catégories d'intervenants :

- Les intervenants du côté de l'offre du pétrole brut ;
- Les intervenants du côté de la demande du pétrole brut.

2.2.1. Du côté des pays producteurs du pétrole brut

La domination de l'offre du pétrole brut par les compagnies pétrolières internationales, et certaines grandes compagnies indépendantes demeurent jusqu'au 1973. Cette situation de dominance du marché a été modifiée par les pays membres de l'OPEP par :

- *La prise de contrôle des réserves pétrolières ;*
- *La nationalisation des avoirs des compagnies pétrolières étrangères opérant sur le territoire de ces pays*

Le fait que la part des compagnies pétrolières internationales est passée de 98% en 1950 à moins de 5% en 1990, le secteur de l'industrie pétrolière est devenu complètement dominé par les compagnies pétrolières publiques des pays producteurs de pétrole.

A. Les compagnies pétrolières des pays exportateurs du pétrole¹⁴

Les compagnies publiques des pays exportateurs de pétrole sont apparues par le nationalisme pétrolier à l'exemple du Mexique qui a nationalisé les compagnies pétrolières étrangères et a créé une compagnie publique « la pemex ».

Les pays producteurs regroupés au sein de l'organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) jouent un rôle très important sur le marché pétrolier international et constituent des

¹¹ YAICI Farid, précis de finance internationale, ENAG éditions, Alger, 2008, P105

¹² HAOUA Kahina, l'impact des fluctuations du prix du pétrole sur les indicateurs économiques, université de Tizi-Ouzou, le 26 juin 2012, p26

¹³ Idem p28

¹⁴ Maurice DURUSSET, le marché du pétrole, Ellipes, Edition marketing S.A, 1999, p44

compagnies pétrolières indispensables, du fait qu'elles détiennent une part très importante du marché pétrolier.

L'organisation des pays exportateurs du pétrole est née en septembre 1960 à Bagdad, en réaction à la baisse des recettes des pays producteurs, dans le but de stabiliser les prix du brut. Cependant, cinq pays producteurs se réunissent : Venezuela, Arabie saoudite, Irak, Iran, et Koweït, leurs principaux objectifs sont comme suit :

- La stabilité des prix ;
- La coordination des politiques pétrolières des Etats membres ;
- La rationalisation de la production au moyen des quotas nationaux.

Les pays fondateurs ont admis ensuite huit autres pays producteurs : Qatar (1969), Lybie, Indonésie(1962), Abu Dhabi(1967), Algérie (1969), Nigeria(1971), Equateur et Gabon(1973). Ce dernier s'est retiré en 1995 et l'Equateur qui avait suspendu sa participation en 1997 est à nouveau membre depuis 2007. A cette même date, l'Angola a rejoint l'OPEP tandis que l'Indonésie a annoncé sa sortie en 2009. L'OPEP qui compte désormais 12 membres, représente trois quart des réserves pétrolières mondiales¹⁵.

B. Les compagnies internationales (ex-majors)¹⁶

Le terme « **majors** » correspond aux plus grandes compagnies pétrolières, que l'on appelle également les « **sept sœurs** » car ces dernières regroupent tous les majors, cinq géantes compagnies sont américaines tel que : standard oil of new jersey ou Exxon, standard oil of California ou Socal, Gulf qui deviendra chevron, Texaco et mobil, et les deux autres sont parmi les plus importantes des compagnies européennes tel que : royal dutch Shell et Anglo Persian qui deviendront future British petroleum.

Ces sept compagnies ne sont plus que six depuis 1984 après le rachat de la compagnie du Gulf par la compagnie chevron.

Les différentes compagnies pétrolières internationales décident de réaliser une entente secrète sur la stabilisation du marché pétrolier. Cet accord est précédé d'une déclaration qui affirme que « *des économies doivent être effectuées, le gaspillage doit être éliminé, la couteuse multiplication des investissements réduite* ». Ils domineront ainsi l'industrie pétrolière internationale pendant plus d'une quarantaine d'années.

C. Les compagnies pétrolières des pays importateurs

Après 1945, à coté de majors qu'interviennent les compagnies importatrices de pétrole qui prennent une place, certes minoritaire mais appréciable. Elles contribuent à faire du marché pétrolier une aire de compétition. Ce sont les indépendantes et les sociétés créées par les Etats consommateurs.

¹⁵Les acteurs de la scène pétrolière sur <http://www.ifpenergiesnouvelles.fr> consulté le 30/12/2013

¹⁶ Maurice DURUSSET, le marché du pétrole, Ellipes, Edition marketing S.A, 1999, p40

- **Les compagnies pétrolières indépendantes**

Elles représentent une vingtaine des compagnies américaines, à titre d'exemple la standard oil of Indiana (Amoco) en Iran et en Egypte, la continental oil (Conoco), en Iran et Dubaï, l'Atlantic Richfield (Arco), en Libye, la Phillips petroleum...etc.

- **Les compagnies pétrolières européennes**

Il s'agit des sociétés européennes, mais également japonaises qui apparaissent sur le marché pétrolier, à l'exemple de Fina en Belgique, Aral en Allemagne, surtout l'Ente Nazionale Idrocarburi en Italie (ENI)...etc.

2.2.2. Du côté de la demande du pétrole brut

De ce côté, les acteurs du marché financier sont essentiellement les compagnies pétrolières de raffinage, les pays membre de l'agence internationale de l'énergie et les sociétés de trading.

A. Les compagnies pétrolières de raffinage

La plus grande part de la demande du pétrole brut revient aux grandes compagnies pétrolières de raffinage dans le but de le raffiner et de le revendre sous forme de produits finis par le biais des contrats à terme. (Actuellement, la durée de ce dernier est de un an).

B. Les pays membres de l'agence internationale de l'énergie (AIE)¹⁷

L'Agence Internationale de l'Energie (AIE) a été créée en 1975 par l'OCDE, au moment que les pays de l'OPEP ont augmenté le prix du pétrole brut. C'est une organisation internationale destinée à faciliter la coordination des politiques énergétiques des pays membres. Elle s'est tout d'abord donnée pour but d'assurer la sécurité des approvisionnements énergétiques (pétrole principalement), afin de soutenir la croissance économique, dont les principaux pays importateurs du pétrole étaient soucieux de maintenir le prix du pétrole à un niveau raisonnable et se mobilisent afin de déstabiliser et à faire pression sur l'OPEP.

L'AIE, qui fonctionne dans le cadre de l'OCDE, compte 26 pays dont la France et la Finlande depuis 1992, la Grèce et la nouvelle Zélande(1977), l'Italie(1978) l'Australie(1979), le Portugal et la Turquie(1981), la Hongrie(1997), la république tchèque et la république de Corée (2001).

À leur tête les Etats-Unis, le royaume unis, l'Allemagne, l'Espagne, la suède, la suisse le Luxembourg, les pays bas, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Norvège, le japon et l'Irlande. L'Agence Internationale de l'Energie qui défend les intérêts des pays importateurs de pétrole a pour mission de¹⁸ :

¹⁷F YAICI, Géopolitique du pétrole sur <http://www.ecap.uab.es/secretaria> et du gaz consulté le 30/12/2013

¹⁸Les acteurs de la scène-pétrolière sur <http://www.ifpenergiesnouvelles.fr> consulté le 30/12/2013

- réduire la dépendance des pays consommateurs grâce à des économies d'énergie ou au développement de sources d'énergie de remplacement ;
- établir un système d'information sur le marché international du pétrole et des consultations avec les compagnies pétrolières ;
- élaborer un plan de crise en cas de bouleversement important des approvisionnements pétroliers.

C. Les intermédiaires sur le marché pétrolier

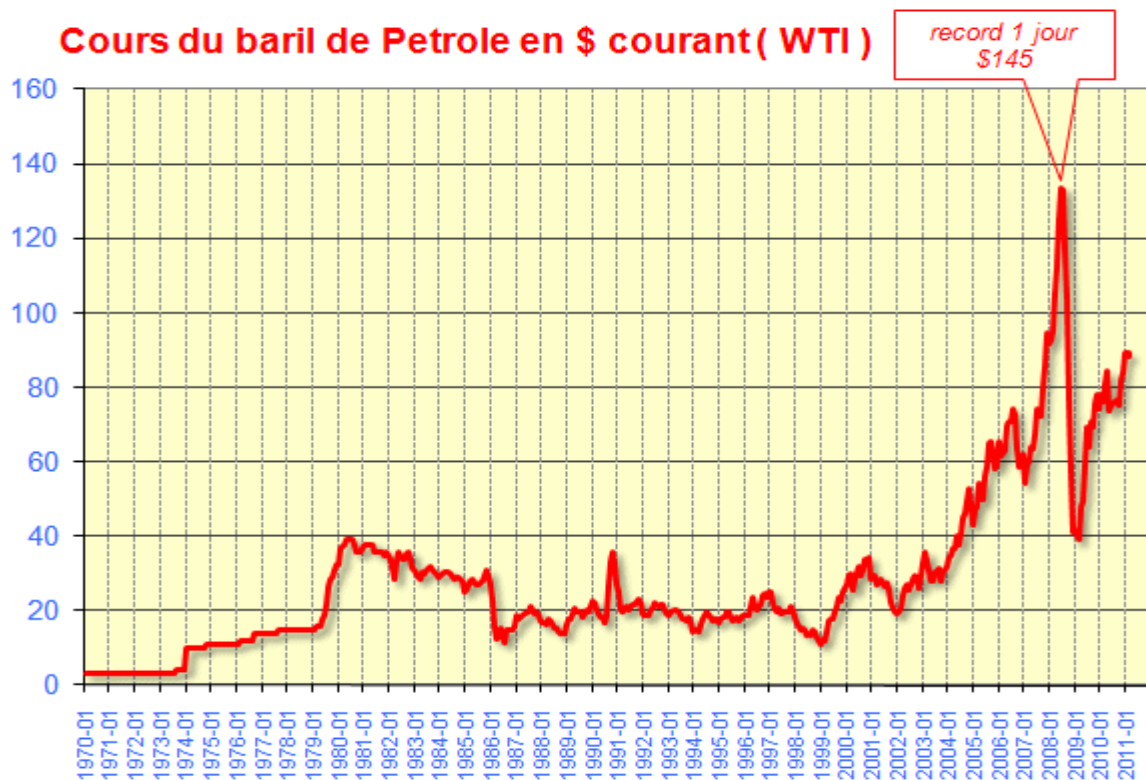
Il s'agit essentiellement des traders qui pratiquent dans les sociétés de trading, consistant à exercer une activité purement commerciale, cet intermédiaire n'intervient que dans la commercialisation du pétrole brut entre les producteurs non raffineurs ou excédentaires en pétrole brut et les compagnies pétrolières déficitaires par rapport à leurs besoins en raffinage.

Les traders peuvent être spécialisés dans le domaine pétrolier ou intervenir également sur d'autres marchés de produit.

Section 2 : soubassements théoriques sur les grandes variations des prix du pétrole

L'une des caractéristiques majeures de l'économie mondiale est la volatilité des cours de l'or noir, qui se traduit par les fluctuations des cours à la hausse (chocs) et à la baisse (contre-chocs). L'instabilité de ces cours déclenche généralement une crise pour les pays importateurs, en effet le pétrole est utilisé directement ou indirectement dans un grand nombre de processus de production industrielles et de transports.

Figure 2 : l'évolution des prix du pétrole en dollars durant la période 1970-2011



Source : http://france-inflation.com/graph_oil.php

Ce graphe représente l'évolution des cours du baril du pétrole brut d'Amérique du Nord (WTI) de 1970 à 2011.

La courbe représente le prix du pétrole allant de 4 dollars en 1970 à 145 dollars en 2008, cette tendance à la hausse s'est accompagnée de fortes fluctuations, donc le prix du pétrole est volatil. Ces fortes hausses du prix du pétrole font craindre un ralentissement de l'activité économique.

De nouveau, une baisse brutale ramena le prix à 40 dollars en 2009 puis remonte rapidement à plus de 80 dollars en 2011.

Cependant, cette forte hausse ou baisse est particulièrement liée à la situation géopolitique et aux décisions de l'organisation des pays exportateurs de pétrole.

Figure 3 : l'évolution du prix du baril du pétrole durant la période 2009-2013



Source : le cours officiel du baril du pétrole sur [http //prixdubaril.com](http://prixdubaril.com)

Le graphe ci-dessus représente l'évolution des prix du baril du pétrole de la mer du Nord (*Brent*) en dollars et en euro pour une période allant de 2009 à 2013.

De 2009 à 2011, Les deux courbes ont une même tendance à la hausse, dont le prix du baril du pétrole augmente approximativement de 40 à 120 dollars. Alors qu'on euro il a connu une légère hausse de 30 à 80 euro. Depuis 2011 jusqu'à 2013 les deux courbes maintiennent le prix du baril à un niveau élevé (110 dollars et 80 euro en moyenne). La hausse du prix du Brent en euros est moins marquée, du fait d'une légère appréciation de l'euro par rapport au dollar.

1. les chocs et contre-chocs pétroliers

Comme les variations des cours pétroliers sont dues à la présence des chocs et des contre-chocs pétroliers, pour ce faire, nous allons essayer de spécifier ces deux notions.

1.1. Les Chocs pétroliers

1.1.1. Définition

Un choc pétrolier se traduit par un déficit brusque de l'offre par rapport à la demande, donc par une hausse brutale du prix du baril survenue en 1973, 1979 et 2008, provoquant d'importantes perturbations économiques globales, ayant une incidence négative sur la croissance mondiale¹⁹.

Les chocs pétroliers sont dus à différentes raisons à la fois économiques et politiques²⁰ :

- Un déséquilibre entre l'offre et la demande du pétrole ;
- Une baisse volontaire de l'offre des pays producteurs, ces derniers qui sont en grande majorité des pays du Moyen-Orient possèdent un véritable pouvoir sur les pays consommateurs du pétrole;
- Une augmentation non anticipée de la demande des pays importateurs²¹ engendre un déséquilibre sur le marché et permet aux pays producteurs d'imposer des prix plus élevés, par exemple, l'augmentation des cours du pétrole en 2008 est considérée comme un choc de demande.

1.1.2. Les différentes catégories de choc pétrolier²²

Un choc économique peut se définir comme étant une variation inattendue de l'offre et/ou de la demande. Le modèle d'offre et de demande est très utilisé par de nombreux économistes pour expliquer les fluctuations économiques.

A. Un choc d'offre

Un choc d'offre est une perturbation imprévue de l'activité économique liée à une modification brutale de l'offre de pétrole sur le marché notamment de leurs coûts de production ou de leurs niveaux de productivité. Ce dernier a connu deux types de chocs d'offres à savoir : le choc pétrolier de 1973 et le second choc pétrolier de 1979.

B. Un choc de demande

Un choc de demande est une perturbation de l'activité économique liée à une hausse ou à une baisse brutale de la demande. L'irrégularité de la croissance effective trouve sa source principale dans les variations de la demande globale, entraînées par les chocs de demandes.

Un choc pétrolier est dit de demande lorsque cette dernière est supérieure à l'offre, ce qui entraîne la hausse des cours pétroliers. Ce type de choc est provoqué par le comportement des consommateurs sur le marché. Par exemple le troisième choc pétrolier de 2008 est considéré comme un choc de demande qui est dû à une augmentation de la demande des pays importateurs qui connaissent une période d'expansion économique très importante durant ces dernières années (surtout les pays émergents).

¹⁹ [Http://www.planete-energies.com](http://www.planete-energies.com) consulté le 06/11/2013.

²⁰ Définition de choc pétrolier sur www.andil.com consulté le 07/11/2013

²¹ [Http://www.connaissancedesenergies.org](http://www.connaissancedesenergies.org) consulté le 02/10/2013

²² Chap3 : Comment expliquer l'instabilité de la croissance sur sesssena.sharepoint.com consulté le 01/03/2014

Selon Mankiw et Taylor, la courbe de demande agrégée est décroissante pour plusieurs raisons :

- *L'effet de richesse : un niveau de prix plus bas fait augmenter la richesse réelle, ce qui encourage les dépenses de consommation.*
- *L'effet du taux d'intérêt : un niveau de prix plus bas fait baisser le taux d'intérêt, ce qui encourage les dépenses d'investissement.*
- *L'effet du taux de change : un niveau de prix plus bas conduit à une dépréciation du taux de change réel, ce qui encourage les dépenses d'exportations nettes.*

1.1.3. chocs pétroliers : rétrospective

C'est en 1973 que la première crise pétrolière a éclaté, la deuxième a eu lieu en 1979 et la hausse des prix du pétrole à partir des années 2000 et son paroxysme en 2008 est considérée comme le troisième choc pétrolier.

A. Le premier boom pétrolier de 1973-1974²³

Suite à l'attaque de l'Egypte et de la Syrie contre Israël (c'est la guerre du kippour), l'OPEP annonce un embargo concernant le soutien de nombreux Etats en vers Israël (Etats-Unis, et pays bas), en diminuant leurs exportations mensuelles de 5% jusqu'à l'évacuation complète des territoires occupés par Israël, depuis 1967.

Le prix du baril du brut léger d'Arabie (Arabian light) quadruple entre octobre et décembre 1973 passant de 2,9 à 11,6 dollars le baril ainsi que l'augmentation de l'impôt sur le bénéfice de 55% à 85%, la croissance s'effondre et le chômage augmente.

De 1974 à 1978, les réajustements des prix ne permettent pas de compenser les effets négatifs pour les pays de l'OPEP, concernant l'inflation mondiale et la dévaluation du dollar.

Les gains pour l'OPEP de 1973 à 1974 ont été évanouis en 1978, une diminution réelle des prix du pétrole.

B. Le second boom pétrolier de 1979-1980²⁴

Le second choc pétrolier qu'a connu l'industrie pétrolière était en 1979, après la guerre entre l'Irak et l'Iran, puis la chute du shah en Iran a provoqué une diminution, puis la quasi-disparition de la livraison de pétrole en Iran.

En 1980, les troubles de certains Etats membres de l'OPEP (la Lybie, l'Algérie, et l'Irak) ont fait exploser les prix du pétrole et ont prolongé les pays occidentaux dans une crise économique (les prix sont multipliés par deux et sont passé de 12,7 en mars à 24,5 dollars en décembre).

Dès lors, chaque Etat de l'OPEP agit librement : l'Iran vend son pétrole 30 dollars le baril, l'Algérie 35 dollars le baril obligeant ainsi l'Arabie saoudite à accepter de porter le prix OPEP de l'arabian light à 32 dollars en décembre 1980 avec une tolérance jusqu'à 36 dollars.

²³ Maurice DURUSSET, le marché du pétrole, Ellipes, Edition marketing S.A, 1999, p47

²⁴ Idem, p 48

C. Le troisième boom pétrolier de 2008

Le troisième choc pétrolier n'a plus rien à envier des deux précédents, la différence c'est que cette fois le choc ²⁵:

- Est plus étalé dans le temps et a commencé entre 2003 et 2005, pour aboutir à une forte augmentation des cours du pétrole en 2008 ;
- n'est pas dû à une crise de l'offre mais à une explosion de la demande mondiale, c'est-à-dire l'augmentation de la demande des pays émergents, ainsi que la forte hausse des besoins en produits pétroliers des pays asiatiques tel que la Chine, l'Inde...etc.

Le troisième choc pétrolier est marqué par une augmentation graduelle des prix du pétrole en 2004 passant de 38 dollars le baril pour atteindre 54,52 dollars le baril en 2005, Entre 2006 et 2007 le niveau des prix passe de 65,14 à 72,39 dollar le baril, Soit une augmentation de 10,7% en 2007, contre une hausse de 20,5% en 2006 et de 41,3 en 2005.

La principale cause de la flambée des prix est la dévaluation continue du dollar américain, mais aussi les grandes multinationales pétrolières qui ont opté pour un large processus de fusion et acquisition, c'est la réduction de leurs charges techniques²⁶.

1.1.4. Les conséquences des chocs pétroliers

Les politiques menées par les Etats exportateurs et importateurs du pétrole engendrent un véritable bouleversement des marchés pétroliers.

A. Les conséquences des deux premiers chocs pétroliers

Le premier choc pétrolier touche les pays industrialisés de façon diverse, le second choc a brisé la reprise économique, Les conséquences de ce dernier sont à la fois plus lourdes et directes sur l'économie mondiale, autant de facteurs qui contribuent à un retournement du marché pétrolier.

- **Pour les pays exportateur**

De 1974 à 1981, La hausse des prix du pétrole bouleverse tous les équilibres, leurs excédents commerciaux sont à l'ordre de 700 milliards de dollars. La thésaurisation des « pétrodollars »²⁷ permettent ²⁸ :

1. de financer des programmes de développement économique et créer des activités industrielles ;
2. D'acheter des biens immobiliers ou de bons du trésor surtout aux Etats-Unis ;
3. D'investir dans les pays développés importateurs de pétrole
4. D'augmenter des liquidités internationales par l'intermédiaire des banques saoudiennes et koweïtiennes ;
5. Les pays pétroliers du Moyen-Orient se sont vus contraints de baisser le prix du pétrole à partir de 1983, pour faire face à la surproduction.

²⁵ Fiche pédagogique/choc pétrolier, http://Www.connaissance_des_energies.org consulté le 02/10/2013

²⁶ AFFROUNE Nadia et KRIM Karima, analyse de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change réel du dinar algérien, université de Bejaïa, 2011, p69

²⁷ C'est des dollars provenant de la vente de pétrole brut

²⁸ Maurice DUROUSSET, le marché du pétrole, ellipse, édition marketing, S .A, 1999, P50

- **Pour les pays importateurs**²⁹

Les économies des pays importateurs sont très sensibles aux hausses des prix du pétrole, pour ce faire :

1. Le premier choc pétrolier a provoqué une accélération de l'inflation pour les économies occidentales et a eu un grand effet sur les déséquilibres préexistants ;
2. les pays importateurs ont réduits leurs importations, ce qui a entraîné un ralentissement de leur activité économique, d'où une augmentation rapide et sensible du chômage ;
3. En 1979, le président Carter adopte un programme d'économie d'énergie et s'engage à réduire la consommation et les importations pétrolières des Etats-Unis ;
4. La baisse des importations pétrolières de 520 à 330 millions de tonnes pour l'ensemble de la CEE (communauté économique européenne) et la diminution de la part du pétrole dans le bilan énergétique de la consommation des Etats de L'OCDE de 55% à 40% et celle de la France passe de 66% à 48% de 1973 à 1982.

B. les conséquences du troisième choc pétrolier

A moyen terme, Les conséquences de l'augmentation des prix du pétrole dans les années 2000 ont été difficiles à évaluer, notamment à cause de la crise financière qui s'est déclarée fin 2008, cette dernière a ralenti la croissance et la demande de pétrole qui a causé la baisse du prix du baril.

L'accroissement inévitable des besoins énergétiques mondiaux et l'épuisement progressif des ressources laissent penser que de nouveaux chocs pétroliers pourraient survenir dans les prochaines années³⁰.

1.2. Les contre-chocs pétroliers

Avec l'accord politique entre les Etats-Unis et l'Arabie saoudite³¹, les cours pétroliers ont connu une importante diminution visant à augmenter la production du pétrole qui est due au ralentissement de l'économie après les deux premiers chocs pétroliers.

1.2.1. Définitions et généralités sur le contre-choc pétrolier

A la différence du choc pétrolier, on désigne par un contre-choc pétrolier une chute brutale des prix du pétrole, permettant d'améliorer simultanément les quatre coins du carré magique de la politique économique³² (chômage, inflation, l'équilibre extérieure et la croissance économique).

Le contre-choc pétrolier fait suite aux chocs pétroliers de 1973 et 1979, après ces deux chocs, l'Arabie saoudite avait augmenté sa production, cette surproduction a engendré une chute brutale des prix du pétrole de 30 dollars à 10 dollars le baril.

En effet, la diminution des recettes d'exportation a représenté des pertes en revenu réels de plus de 15% du PIB pour les pays de l'OPEP. Néanmoins, durant les deux premiers chocs pétroliers, les pertes en revenu n'ont jamais dépassé 4% du PIB.

²⁹ Maurice DUROUSSET, le marché du pétrole, ellipse, édition marketing, S .A, 1999, p50.

³⁰ <http://www.connaissancedesenergies.org> consulté le 02/10/2013

³¹ Maurice DUROUSSET, le marché du pétrole, ellipse, édition marketing, S .A, 1999

³² [Revues/home/prescript/article/ofce sur www. Persee.fr/web](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/ofce) consulté le 02/12/2013

Entre 1986 et 2003, le pétrole a été vendu à des prix très bas sur le marché mondiale, alors qu'en 2009, suite à la crise financière et économique, la baisse des prix du pétrole a risqué de divertir l'investissement humain et financier. Toutefois, lorsqu'on parle de contre-choc pétrolier on ne fait pas allusion à la baisse de 2008³³.

En 1982 l'OPEP prend deux décisions importantes³⁴ :

- La fixation d'un plafond de production pour l'ensemble de ces membres à 18 millions de barils par jour ;
- La réception d'un quota de production par chaque Etat membre, à l'exception de l'Arabie saoudite.

Le prix du marché est devenu à l'époque inférieur au prix officiel, d'où le risque de surproduction et la chute des prix. Particulièrement, l'Arabie saoudite était pénalisée par l'attitude de ses partenaires : l'effondrement de sa production et de ses revenus.

En 1983, l'OPEP a pris de nouvelles décisions³⁵:

- La baisse de la production (*dix sept millions le baril* par jour) ;
- La diminution des prix officiels de 32 à 29 dollars le baril.

Pour les Etats de l'OPEP, la chute des revenus est spéculaire, de 1982 à 1989 leur balance des paiements a connu un déficit de 127 milliards de dollars ;

Depuis 1985, La baisse des prix du pétrole a contribué à la reprise économique, mais les effets pervers de cette baisse sont nombreux:

- Une remise en cause de la politique d'économie d'énergie ;
- Une menace sur le programme de redéploiement énergétique ;
- Un coup d'arrêt aux efforts de développement des énergies nouvelles.

1.2.2. Les fondements des contre-chocs pétroliers³⁶

Le marché pétrolier a connu trois principaux contre-chocs pétroliers à savoir : le contre choc pétrolier de 1986, le contre choc de 1997 et celui de 2009.

A. Le contre-choc pétrolier de 1986

Le contre-choc pétrolier de 1986 est un succès pour l'Arabie saoudite qui a décidé d'augmenter sa production, en contre partie de la récupération de la part du marché mondial diminuée lors de la réunion de l'OPEP du 7 au 9 décembre à Genève, après l'augmentation de la production de pétrole au Mexique et en Angola, malgré le niveau de la demande mondiale est moindre, ce qui permet la chute brutale des prix du pétrole.

Ainsi, La hausse massive des cours du pétrole durant les deux premiers chocs pétroliers avait des effets sur l'offre et la demande de pétrole à savoir :

³³ <http://www.gresea.be> consulté le 15 /12/2014

³⁴ Maurice DUROUSSET, le marché du pétrole, ellipse, édition marketing, S .A, 1999, P54

³⁵ Idem, p54

³⁶ HAOUA Kahina, l'impact des fluctuations du prix du pétrole sur les indicateurs économiques, université de Tizi-Ouzou, le 26 juin 2012, p64-65

- La hausse des prix du pétrole permettra l'apparition de nouveaux offreurs du pétrole sur le marché. ce qui provoquera l'augmentation de l'offre du pétrole et la modification des rapports de force sur les marchés pétroliers.
- La hausse des prix et la récession économique influenceront négativement sur la demande mondiale du pétrole.

Quand à la conférence du 28 juillet au 5 août 1986 à Genève, les pays de l'OPEP ont décidé d'appliquer à nouveau le système des quotas, afin de pouvoir réduire leur production, cette application a fait remonter davantage les prix du brut.

B. Le contre-choc pétrolier de 1997-1998³⁷

Depuis la fin de 1997, début 1998, les prix du pétrole se sont effondrés, cette perturbation du marché pétrolier trouve son origine dans la crise asiatique.

Du fait que les pays émergent d'Asie sont considéré comme les plus grands consommateurs du pétrole, le marché asiatique joue un rôle primordial dans la détermination du niveau de la demande sur le marché mondial du pétrole.

Le ralentissement de l'activité économique se traduit par la baisse de la demande de pétrole par ces pays, ce qui fait que les prix du pétrole baissent.

Tableau3 : poids du secteur des hydrocarbures en 1997 (en %)

	PIB	Recettes budgétaires	Exportation de biens
Algérie	28%	57%	96%
Arabie Saoudite	35%	77%	88%
Iran	16%	57%	86%
Venezuela	25%	57%	77%
Mexique	2,4%	37%	10%

Source : Maurice DURUSSET, le marché du pétrole, Ellipes, 1999.

Cette figure représente l'importance des hydrocarbures pour certains pays émergents exportateurs de pétrole en 1997.

La baisse des recettes d'exportation se répercute sur les soldes commerciaux et courants de ces pays. Dont la dégradation des recettes pétrolières peut avoir des effets inflationnistes et engendre la perte de confiance des opérateurs économiques tel que le retrait des capitaux et l'anticipation de dévaluation.

Afin de restreindre cette période de récession des pays exportateurs de pétrole, les pays de l'OPEP ont pris certaines décisions à savoir³⁸ :

- la baisse de production afin de pouvoir accroître les prix du pétrole, en mars 1999;
- l'instauration d'un système de régulation automatique de la production des pays membre, en fixant officiellement la bande des fluctuations des prix du baril entre 22 et 28 dollars/baril, en mars 2000.

³⁷ Maurice DURUSSET, le marché du pétrole, Ellipes, Edition marketing S.A, 1999, p70

³⁸ HAOUA Kahina, l'impact des fluctuations du prix du pétrole sur les indicateurs économiques, université de Tizi-Ouzou, le 26 juin 2012, p66

C. Le contre-choc pétrolier de 2009

En 2009, les prix du pétrole ont chuté jusqu'à atteindre *40 dollars*. Cependant cette baisse a engendré la diminution de la rentabilité des investissements. Une insuffisance de l'investissement entraîne un risque sur l'approvisionnement et une forte tension sur le marché pétrolier³⁹.

Le contre choc pétrolier touche les pays exportateurs. Néanmoins, La baisse des prix du pétrole ne touche pas les pays importateurs car ces derniers bénéficient de cette réduction (moins de risque de défaillance de paiement).

Conclusion

Le marché pétrolier international occupe une place primordiale dans l'ensemble des marchés mondiaux des matières premières. Vu sa dépendance et sa préférence à satisfaire les besoins des consommateurs, ce qui veut dire que le pétrole est indispensable dans le processus de production des biens et services, et dans d'autres secteurs d'activité tel que le secteur de transport.

Depuis les années 1970, le marché pétrolier est entré dans une instabilité permanente de ces cours, cette dernière avait des conséquences dramatiques sur la croissance mondiale.

La principale idée mise en évidence dans ce chapitre, est que le marché pétrolier se caractérise par une très forte volatilité des prix, en se soldant par plusieurs crises pétrolières à travers le monde.

Par ailleurs, Le marché pétrolier a connu trois principaux chocs et contre-chocs pétroliers qui ont affecté les économies des pays importateurs et exportateurs de pétrole et qui a considérablement déstabilisé de nombreux marchés.

³⁹ <http://www.ifpenergiesnouvelles.fr> consulté le 20/11/2013

Introduction

L'économie pétrolière est une économie ouverte. La hausse ou la baisse du prix du pétrole a un effet sur la croissance du produit intérieur brut et d'autres indicateurs économiques via les exportations et les importations.

Les indicateurs économiques sont très variés, tels que le taux de croissance du PIB, la balance commerciale et courante, l'inflation, le taux de change, le taux de chômage et le taux d'emploi...etc.

Parmi les informations apportées par les comptes nationaux nous avons retrouvé que le produit intérieur brut (PIB) est l'un des indicateurs économiques les plus importants. Cet indicateur mesure le niveau de production d'un pays pour une période donnée (généralement une année). La croissance du PIB est donc synonyme de croissance économique¹.

La croissance économique est généralement mesurée par l'utilisation des indicateurs économiques, dont le plus courant est le Produit Intérieur Brut (PIB). Tandis que les autres indicateurs cités ci-dessous apportent des informations complémentaires.

Le phénomène de croissance est considéré comme étant l'augmentation progressive de la production nationale, mais une diminution du PIB prolongée sur plusieurs trimestres est une récession économique.

Ce chapitre contient deux sections : la première décrit les différents indicateurs économiques et la croissance économique. Dans la deuxième section nous allons retracer les mécanismes de transmission de la volatilité des cours pétroliers à l'économie réelle, ainsi que les études empiriques sur le lien entre les fluctuations des cours pétroliers et l'activité économique menées par des auteurs.

¹ Sophie Calmettes et autres, les indicateurs de richesse, présent, action du 4 février lors de la réunion thématique mensuelle, p4.

Section 1 : La croissance et indicateurs économiques

Un indicateur économique est un instrument statistique permettant d'observer et mesurer un phénomène.² Il est utilisé pour analyser la situation économique qui survient des changements économiques à l'avenir.

1. Les différents indicateurs économiques

Les indicateurs économiques sont classés en trois catégories³: les indicateurs d'offre et de demande, les indicateurs de prix et de salaire, enfin les indicateurs monétaires.

1.1. Les indicateurs d'offre et de demande

1.1.1. Les indicateurs de l'offre

Les indicateurs économiques de l'offre sont représentés par:

- Les indicateurs de l'activité intérieure qui se représentent par : le produit intérieur brut (PIB), la production industrielle, l'emploi, et compris le taux de chômage.
- Les indicateurs de l'activité extérieure qui se représentent dans la balance des paiements qui est un document comptable qui retrace l'ensemble des échanges intervenant au cours d'une période entre les résidents et les non résidents, permettant essentiellement d'avoir une idée sur l'évolution des relations commerciales avec l'extérieur ainsi que sur le degré d'ouverture économique d'un pays.

1.1.2. Les indicateurs de demande

Les indicateurs économiques de la demande comprennent :

- La consommation des ménages qui dépend de l'évolution de leur pouvoir d'achat et de leur propension à consommer c'est-à-dire la part du revenu disponible des ménages qu'ils consacrent à la consommation.
- L'investissement logement, tels que les permis de construction, les ventes de logements et les mises en chantier.
- L'investissement des entreprises dont les indicateurs de cette catégorie sont représentés par l'achat de bien d'équipement durable et de logiciels, qui dépend de l'évolution de la demande, le niveau des stocks, et la vente de l'entreprise...etc.
- Les opérations d'activités extérieurs qui concernent les exportations représentées dans la balance commerciale qui correspondent à la demande adressées aux pays par des non résidents.

1.2. Les indicateurs de prix et de salaires

Les indicateurs économiques de prix et de salaires sont au nombre de deux : les indicateurs directs qui font référence à plusieurs indicateurs à savoir : le prix à la consommation, le prix à la production, les salaires...etc. et les indicateurs de tension potentielle tels que le taux d'utilisation des capacités de productions et le taux de chômage.

² <http://www.intellego.fr> consulté le 07/02/2014

³ HAOUA Kahina, l'impact des fluctuations du prix du pétrole sur les indicateurs économiques, université de Tizi-Ouzou, le 26 juin 2012, p70

1.3. Les indicateurs monétaires

Les indicateurs monétaires sont essentiellement représentés par : la masse monétaire, les taux d'intérêt, le taux d'inflation, le niveau des réserves officielles et de réserves de change d'un pays.

2. la croissance économique

La notion de croissance est souvent confondue et associée avec d'autres concepts tel que : le développement, progrès économique,...etc. De ce fait, il apparaît nécessaire de spécifier cette notion.

2.1 Définitions et généralités

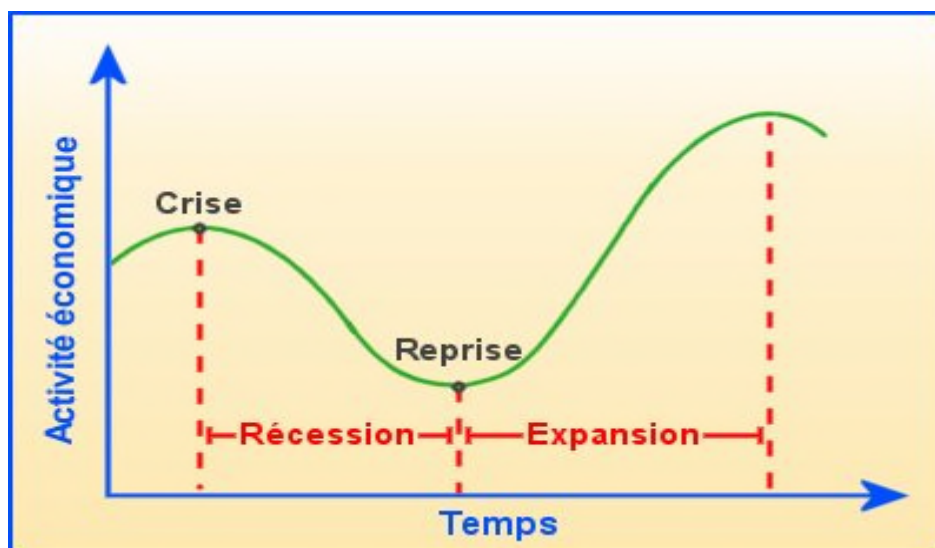
2.1.1. La définition principale

La croissance d'une économie nationale se définit comme étant « l'augmentation soutenue sur une longue période du produit national brut ou, si l'on préfère, du revenu national »⁴.

2.1.2. La définition classique

Selon François PERROUX : « la croissance économique est l'augmentation soutenue pendant une période longue d'un indicateur de production en volume, l'indicateur retenu étant le produit intérieur brut (le PIB), la croissance du PIB par habitant mesurant la croissance du niveau de vie ».⁵

Figure 4 : représentation des phases de fluctuations économiques en fonction de temps



Source : la croissance économique sur www.jesuiscultivé.com

⁴ PIERRE Salles, problèmes économiques généraux, université et technique, sixième édition Dunod BORDAS, Paris, 1983, P43

⁵ <http://www.pedagopsy.eu/francois.bonicel.htm> consulté le 08/02/2014

Chapitre 2: les fluctuations des prix du pétrole et les indicateurs économiques

A partir de graphe ci-dessus nous pouvons distinguer deux périodes plus ou moins longue c'est-à-dire la période de récession ou la période d'expansion économique, par ailleurs les fluctuations économiques sont l'ensemble des mouvements de ralentissement ou d'accélération du rythme de la croissance économique.

D'un coté, lorsque l'activité économique baisse on parle de récession économique, celle-ci est expliquée par le recul de la production à l'exemple de la crise de 2009 (croissance économique négative), cette dernière se termine grâce à la reprise, d'un autre coté lorsqu'il s'agit d'une augmentation de l'activité économique on parle d'expansion (croissance économique positive).

L'étude des fluctuations s'effectue grâce à des séries statistiques (mensuelles, semestrielles, annuelles), qui porte sur le volume de la production, les prix, le chômage...etc.⁶

2.2. Mesure de la croissance économique

A la demande du congrès américain en 1932, l'économiste et statisticien Simon Kuznets crée une comptabilité nationale aux Etats-Unis, et invente un indicateur économique qui est le produit intérieur brut en 1934, afin de mesurer le niveau de richesse du pays⁷.

Cet indicateur économique permet de mesurer la production économique annuelle, c'est-à-dire le revenu provenant de la production à l'intérieur d'un territoire national pour une année donnée. Donc, La croissance économique est mesurée par les variations d'un indicateur de production, exprimée en fonction du PIB réel.⁸

Le PIB mesure la valeur des biens et services produits aux prix du marché, pour cela on calcule le PIB réel (ou PIB à prix constant) en utilisant l'indice des prix du PIB (déflateur) comme suit⁹ :

$$\text{PIB réel} = \frac{\text{PIB nominal}}{P} \times 100 \dots \dots \dots (2.1)$$

Le produit intérieur brut est considéré comme le meilleur indicateur de l'activité économique, pour la surveillance de la situation économique d'un pays, c'est à dire mesurer la croissance ou détecter les récessions.

2.2.1. Définitions du PIB

Le produit intérieur brut est la quantité de biens et services finis, produits à l'intérieur du pays exprimé en valeur monétaire.

Autrement dit¹⁰ : Le produit intérieur brut est un indicateur qui mesure la richesse créée dans une économie au cours d'une année donnée dont:

La notion de produit renvoie à la valeur ajoutée c'est-à-dire la valeur qu'elle ajoute aux consommations intermédiaires achetées auprès d'autres entreprises.

⁶ Chap3_Comment expliquer l'instabilité de la croissance sur sesssena.sharepoint.com consulté le 22/03/2014

⁷ Document pédagogique, cours de deuxième année, macro économie.

⁸ Articles sur pib-definition-et-mode-de-calcul-216.htm sur <http://www.infinance.fr> consulté le 08/02/2014

⁹ SOPHIE BRANA et Marie-Claude. BERGOUIGNAN, comptabilité nationale, 2^{ème} édition, Dunod, paris 2006, p117.

¹⁰ Alain Nurbel-Jean François Hoarou-Ibrahim Ahamada, économie politique, éditions publibook, 2004, P77

Chapitre 2: les fluctuations des prix du pétrole et les indicateurs économiques

Le terme intérieur renvoie au territoire économique national, c'est-à-dire la richesse créée par des entreprises résidentes qui exerce une activité, dont la durée est égale à un an au moins.

Enfin, le terme brut signifie que la richesse créée ne donne aucune indication sur la part qui sera prélevée au titre de l'usure du capital fixe.

2.2.2. Le rôle du PIB

Le produit intérieur brut joue un rôle essentiellement important dans le fonctionnement de l'Union Européenne. Il est principalement utilisé pour¹¹ :

- mesurer la croissance de l'activité économique en comparant les PIB des différentes périodes exprimés en volume, c'est-à-dire après la suppression de l'impact des variations des prix ;
- comparer la richesse des différents pays, par leurs PIB exprimés dans une même monnaie, ou bien par leurs PIB corrigés du pouvoir d'achat de leur monnaie nationale.

2.2.3. Les différentes méthodes de calcul du produit intérieur brut

Le fait que le produit intérieur brut vise à mesurer la richesse créée dans un pays durant une période donnée, cette création de richesse peut être considérée selon trois différentes méthodes¹² :

- La méthode des valeurs ajoutées ;
- La méthode des emplois finaux ;
- La méthode du revenu.

A. La méthode des valeurs ajoutées

Dans cette méthode, le produit intérieur brut se calcule à partir de la valeur ajoutée, c'est-à-dire la différence entre la production et la consommation intermédiaire.

Cette méthode consiste à additionner toutes les valeurs ajoutées réalisées dans une économie.

$$\text{Valeur ajoutée} = \text{production totale} - \text{consommation intermédiaire} \dots \dots \dots (2.2)$$

$$\text{PIB} = \text{somme des valeurs ajoutées} + \text{taxes indirectes} \dots \dots \dots (2.3)$$

B. La méthode des emplois finaux

L'équilibre comptable correspond à l'égalité des ressources et des emplois dans l'économie durant une année. A partir de là, on obtient la formule suivante :

$$\text{PIB} = \text{CF} + \text{I} + \text{G} + \text{X} - \text{M} \dots \dots \dots (2.4)$$

Tels que :

CF : consommation finale, I : investissement total, G : dépenses publique, X : exportations, M : importation.

¹¹ Francis MALHERBE, le produit intérieur brut, p1 sur <http://www.comptanat.fr> consulté le 10/02/2014

¹² Document pédagogique, cours de deuxième année, macro économie.

Chapitre 2: les fluctuations des prix du pétrole et les indicateurs économiques

L'investissement total d'une entreprise est représenté à la fois par le capital fixe et le capital circulant.

$I = \text{capital fixe (formation brute du capital fixe FBCF)} + \text{capital circulant (matière première)}$.

La formation brute du capital fixe correspond à l'acquisition des machines pour la production de l'entreprise et le capital circulant est exprimé par la variation des stocks (VS) de la matière première entrant dans le processus de production.

Nous aurons ainsi, la formule suivante :

$$PIB = CF + FBCF + VS + G + X - M \dots \dots \dots (2.5)$$

C. La méthode du revenu

Cette méthode consiste à additionner tous les revenus générés par l'activité de production, à savoir les salaires, les intérêts, les loyers, la rente foncière, les profits. On a donc :

$$PIB = \text{profits} + \text{salaires} + \text{revenus de propriété} + \text{taxes indirectes} \dots \dots \dots (2.6)$$

2.2.4. Les critiques du PIB

Malgré l'importance du PIB pour la mesure de la croissance économique, il est cependant très limité dans la mesure où¹³ :

- Il est incapable d'indiquer le volume du revenu qui reste effectivement à l'intérieur du territoire économique national¹⁴, c'est-à-dire que le PIB ne permet pas de rendre compte des inégalités du revenu et de richesse au sein d'une population ;
- Il est souvent sous-estimé car il exclut l'économie souterraine et il ne tient pas compte de la fraude et de l'évasion fiscale ainsi que le travail au noir, de plus il exclut les activités domestiques des ménages alors qu'elles sont très importantes;
- Le PIB ne mesure pas le bien-être d'un pays car il inclut les activités nuisibles à l'exemple de la production d'arme et de cigarette ...etc.

Section 2 : Les fondements théoriques et empiriques de la relation entre les fluctuations des prix du pétrole et l'activité économique.

Dans cette section, nous allons étudier théoriquement et empiriquement le lien entre la volatilité des prix du pétrole et la croissance économique, des pays producteurs et consommateurs.

Dans le cadre de la théorie, nous allons identifier de nombreux canaux de transmissions des variations des cours pétroliers à la croissance économique.

Empiriquement, nous essayerons de montrer l'influence des chocs pétroliers sur l'activité économique à l'aide des modèles économétriques, dont les études de James Hamilton jouent un rôle primordial dans cette évolution. Donc notre objectif est d'étudier le type de corrélation (positive ou négative) existante entre les fluctuations des cours pétroliers et l'évolution des indicateurs économiques en se basant sur quelques études réalisées par des économistes, tel que les tests de causalité qui permettent de chercher la cause des

¹³ Document pédagogique, cours de deuxième année, macro économie.

¹⁴ Alain Nurbel-Jean François Hoarou-Ibrahim Ahamada, économie politique, éditions publibook, 2004, P78

perturbations économiques suite à la volatilité des cours pétroliers et le test de cointégration à l'aide d'un modèle VAR (vecteur autorégressif) car il est très utiles dans l'analyse des relations entre les variables.

1. Les approches théoriques : mécanismes de transmission de la variation des prix du pétrole à l'économie réelle

Comme les hydrocarbures représentent la majorité des recettes d'exportation, la variation des cours pétroliers représente des effets macroéconomiques sur l'économie mondiale.

Les deux premiers chocs pétroliers des années soixante dix ont provoqué la baisse du taux de croissance des pays importateurs de pétrole, en revanche la baisse des prix du pétrole au milieu des années quatre vingt (contre-choc pétrolier) n'a que des effets positifs sur les économies importatrices du pétrole.

Au cours de ces dernières décennies, les taux de croissance de la production pétrolière décroît de manière permanente. Ce qui fait que les prix de l'or noir sont plus élevés, par conséquent, les pays importateurs subissent une réduction de leur niveau du PIB et une large dégradation de leur déficit courant, contrairement aux pays exportateurs qui ont connu une hausse de leur revenu et richesse. Cette forte hausse des prix du pétrole a poussé certains économistes et chercheurs à expliquer les effets macro-économiques des fluctuations des cours pétroliers.

L'existence d'une relation entre les cours pétroliers et l'activité économique nous a permis de synthétiser et de relever les différentes voies de propagation à savoir :

- Par voie des couts de production ;
- Par voies de transfert des revenus ;
- Par voie de réallocation sectorielle ;
- Par voie de la politique monétaire.

1.1. Les couts de production

Le pétrole est un produit nécessaire dans le processus de production des biens et services, en effet une hausse du prix du pétrole brut se répercute sur les prix des produits pétroliers, dont la hausse des couts de production est expliquée par la hausse des prix de vente, donc les chocs pétroliers ont un effet direct sur l'inflation des pays importateurs.

Cependant, la hausse des couts de production engendre :

Dans un premier lieu¹⁵, un ralentissement du niveau de production mesuré par le PIB suivi par un ralentissement de la production et de la productivité, cela est dû à la baisse des plans d'investissements par les entreprises, cette réduction provoque ainsi un ralentissement de la croissance économique.

Dans le cas où la hausse des prix s'étale dans le temps, l'économie rentrera dans une situation dite de stagflation c'est-à-dire la stagnation du chômage, de l'inflation et de la croissance économique.

¹⁵ HAOUA Kahina, l'impact des fluctuations du prix du pétrole sur les indicateurs économiques, université de Tizi-Ouzou, le 26 juin 2012, p76.

Chapitre 2: les fluctuations des prix du pétrole et les indicateurs économiques

Deuxièmement¹⁶, une augmentation du taux d'inflation, en effet les agents vont tenter de constituer leurs revenus, les travailleurs revendiquent des hausses de salaires nominaux, afin de compenser la montée des prix tandis que les entreprises s'efforcent de restaurer leurs marges bénéfiques. Ce comportement génère de forte tension inflationniste.

La hausse de l'inflation engendre un ralentissement de la consommation intérieure, ce ralentissement est dû à la baisse du revenu disponible des ménages. Ce qui provoque une baisse de la production des entreprises et l'augmentation du chômage. Ce dernier conduira à de nouvelles pertes du PIB.

1.2. Le transfert des revenus¹⁷

La hausse du prix du pétrole constitue une sorte de transfert de richesses entre les pays importateurs nets vers les pays exportateurs nets de pétrole. Ceci dégrade la balance commerciale des pays importateurs vis-à-vis des exportateurs de pétrole.

La variation à la hausse du prix du pétrole provoque une hausse du niveau général des prix (l'inflation), et réduit ainsi le pouvoir d'achat des ménages et des entreprises des pays importateurs, suivie éventuellement d'un ralentissement de leurs consommations intermédiaires des biens durables et d'investissements, ce ralentissement est dû à la baisse des revenus disponibles des ménages.

Du fait qu'il ya une corrélation positive entre la consommation et le revenu disponible, ce qui provoque une baisse de la production des entreprises, ainsi que le renchérissement du pétrole bouleversera le terme de l'échange entre les pays exportateurs et importateurs nets de pétrole, Ces derniers subissent une détérioration de leurs balances commerciales par un effet prix.

1.3. Réallocation sectorielle¹⁸

Selon Loungani 1986, dans le modèle de réallocation sectorielle, Si le renchérissement du pétrole se prolonge, il peut entraîner un changement dans la structure de production et peut affecter le taux de chômage.

En effet, il engendre la diminution de la rentabilité des secteurs les plus consommateurs du pétrole. Par lequel lors des deux premiers chocs pétroliers de 1974 à 1981 les deux plus grandes zones de consommation de pétrole sont les Etats- unis et l'Europe de l'ouest¹⁹.

Par ailleurs, il peut encourager les entreprises à adopter de nouvelles méthodes de production, permettant la diminution de l'intensité énergétique de l'économie importatrice. D'où la réallocation du capital et de la main d'œuvre entre les secteurs d'activités, qui peut affecter le taux de chômage à terme.

¹⁶ Rapport final septembre 2008, prix du pétrole croissance économique et emploi, P10.

¹⁷ François LESCAROUX, une revue interprétée des élasticités entre le PIB et le prix du pétrole, institut français du pétrole, direction des études économiques, décembre 2008, <http://www.erudit.org>.

¹⁸ Toufik RAJHI, Mohamed BEN ABDALLAH, impact des chocs pétroliers sur les économies africaines : approche empirique, février 2005 HOUSTON, p14.

¹⁹ Fiche pédagogique/choc pétrolier sur <http://www.connaissance-des-energies.org> consulté le 15/02/2014

1.4. La politique monétaire

La politique monétaire est un ensemble d'actions prises par les autorités monétaires pour assurer la quantité de la masse monétaire nécessaire à la relance de l'activité économique et la création de l'emploi tout en veillant à la stabilité interne (niveau général des prix) et externe (le taux de change) de la monnaie. Elle est l'un des canaux à travers lequel les cours pétroliers affectent l'activité économique.

La banque centrale est un acteur principal de la politique monétaire, En effet, elle joue un rôle primordial dans l'atténuation des effets économiques de la volatilité des cours pétroliers, c'est-à-dire que son intervention face à cette volatilité permet d'empêcher la survenance des chocs inflationnistes et le ralentissement de la croissance économique²⁰.

Par ailleurs la banque centrale peut choisir entre deux objectifs de la politique monétaire à savoir²¹ :

- Maintenir la stabilité des prix et limiter l'inflation en adoptant une politique monétaire restrictive (limiter la création monétaire) qui décourage la croissance économique ;
- *Maintenir la croissance du PIB en adoptant une politique monétaire expansionniste (création excessive de la monnaie) afin de compenser les pertes du PIB due au transfert de revenus en faveur des pays exportateurs. Cependant ce type de politique entraîne une augmentation du taux d'inflation.*

2. Les études empiriques

Plusieurs auteurs ont mené des études sur la variation des prix pétroliers, et ont soulevé de nombreuses questions relatives à l'impact des chocs pétroliers. Néanmoins, au goût de la majorité des auteurs, le cadre théorique reste toujours insuffisant.

Au cours de ces dernières années, Le marché mondial du pétrole brut possède une tendance à la hausse. Cette hausse peut être expliquée par l'offre et la demande de pétrole. Donc la plus part des études effectuées consistent à analyser l'impact des fluctuations des prix du pétrole sur les pays importateurs de pétrole, cependant par rapport à ces derniers, il existe peu d'études empiriques d'analyse d'impact de cette volatilité sur les pays exportateurs de pétrole.

Il existe une grande variété d'études qui ont analysé la relation entre l'activité économique et les prix du pétrole. Ces études ont trouvé des relations controversées. Pour les uns il existe une relation positive entre la hausse du prix du pétrole et l'activité économique. Pour d'autres, il existe une relation négative entre ces deux variables. D'autres hypothèses ont donc été testées pour expliquer cette relation, Dans notre travail nous supposons de les regrouper en trois catégories²²:

- l'hypothèse des effets symétriques du prix du pétrole (RASCHE ET TATOM en 1977, JAMES HAMILTON en 1983) ;
- L'hypothèse des effets asymétriques du prix du pétrole (Mork, 1989, Hamilton, 1996) ;

²⁰ AHISHAKIYE, fluctuation des cours du pétrole et activité économique au BURUNDI, revue de l'institut de développement économique, 2010, p4

²¹ HAOUA Kahina, l'impact des fluctuations du prix du pétrole sur les indicateurs économiques, université de Tizi-Ouzou, le 26 juin 2012, p81

²² Idem p 71-72

- l'hypothèse d'effets différenciés selon le cycle conjoncturel (Raymond et RICH, 1997).

2.1. Étude validant l'hypothèse d'une relation symétrique²³

D'un point de vue empirique, plusieurs auteurs ont constaté que la relation entre la croissance du PIB et les variations des cours pétroliers était une relation symétrique, avant le premier contre-choc pétrolier au milieu des années quatre vingt. C'est-à-dire que la hausse des cours pétroliers entraîne une récession économique des pays importateurs nets de pétrole et vice versa.

La principale étude était celle de l'économiste Hamilton (1983), qui a montré à l'aide d'un modèle VAR (vecteur autorégressif), que les récessions qu'a connu les Etats-Unis après la seconde guerre mondiale ont été précédées par des hausses des prix du pétrole²⁴.

Rasche et Tatom (1977,1981) en se basant sur les fonctions de Cobb-Douglas, pour les Etats-Unis, ils ont obtenu une élasticité de $-0,104$ entre le produit réel du secteur privé réel et le prix réel de l'énergie. Pour l'Allemagne de l'ouest, le Canada, la France, le Japon et le Royaume-Uni, les élasticités estimées sont respectivement de : $-0,045, -0,11, -0,11, -0,114, -0,09$ ²⁵.

2.2 Etudes validant l'hypothèse d'une relation asymétrique²⁶

Après la chute des prix du pétrole en 1986, plusieurs études ont constaté que la relation entre la croissance du PIB et le prix du pétrole s'est affaiblie. Diverses théories ont été proposées pour expliquer cet affaiblissement notamment par l'économiste James Hamilton qui privilégie l'hypothèse d'une relation asymétrique. Et cela après la chute des cours pétroliers et pour lui seules les fortes hausses des cours pétroliers qui peuvent affecter de manière significative l'économie importatrice, c'est-à-dire que l'activité économique est plus sensible aux chocs qu'aux contre-chocs pétroliers. Car selon cet auteur en 1983, a montré que la hausse majeure des prix des produits pétroliers est la cause principale des neufs parmi les dix récessions américaines. Par conséquent, ils ont constaté que l'impact des variations du prix du pétrole sur la croissance du PIB pendant le contre-choc pétrolier était très faible²⁷.

Empiriquement, plusieurs auteurs tel que Mork, 1989 ; Hamilton, 1996; Lee et al, 1995 ont mis en évidence sur données américaines que seules les hausses du prix du pétrole qui ont un impact sur le taux de croissance du PIB. Tandis que les baisses des cours pétroliers n'ont aucun effet sur l'activité économique.

²³ Op cite, HAOUA Kahina, p80

²⁴ Toufik RAJHI, Mohamed BEN ABDALLAH, impact des chocs pétroliers sur les économies africaines : approche empirique, février 2005 HOUSTON, p14

²⁵ Francois LESCAROUX, une revue interprétée des élasticités entre le PIB et le prix du pétrole, institut français du pétrole, direction des études économique, actualité économique, 2008, p415_447.

²⁶ Sahbi FARHANI, Impact of Oil Price Increases on U.S. Economic Growth: Causality Analysis and Study of the Weakening Effects in Relationship, Faculty of Economic Sciences and Management of Tunis, University of Tunis El Manar, Tunisia, p3-4

²⁷ Muriel Barlet et Laure Crusson, quel impact des variations du prix du pétrole sur la croissance française- cairn_infi.hmt, 2009 sur www.cairn.info

Chapitre 2: les fluctuations des prix du pétrole et les indicateurs économiques

- Mork (1989) a été le premier à avoir testé l'asymétrie des chocs des prix du pétrole sur l'activité économique dont il a montré que « *Les hausses des prix du pétrole jouent, mais non les baisses* », c'est-à-dire que les chocs pétroliers de signes différents peuvent avoir des effets sur l'économie de manière asymétrique;
- Mory (1993) a montré que les chocs pétroliers positifs causent au sens de GRANGER les variables macroéconomiques et il a constaté des asymétries dans le cas de l'Allemagne de l'ouest, la France, le royaume;
- Hamilton (1996, 2005), Lee, Ni, et Ratti (1995) ont montré à l'aide d'un modèle GARCH²⁸ que les fluctuations des prix du pétrole ont un impact asymétrique sur les agrégats macroéconomiques américaine ;
- Selon Hamilton(2000), le lien entre le PIB réel et le prix du pétrole n'est pas linéaire et il a montré que l'impact des hausses est plus significatif que celui des baisses. Hamilton considère dans son modèle une fonction de production sous la forme suivante :

$$y_t = f(o_t) + \varepsilon_t \dots \dots \dots (2.7)$$

Tel que :

y_t : Le taux de croissance du PIB réel

o_t : Le taux de variation des prix

ε_t : Le terme d'erreur.

D'après ce modèle, à chaque fois que le prix du pétrole augmente de 1%, le taux de croissance du PIB diminue²⁹ ;

- Lardic et Mignon (2005) ont conclu que la relation entre la variation des prix pétroliers et le PIB réel pour les Etats-Unis certains pays du G7, l'Europe et la zone euro n'est pas linéaire (asymétrique) et que la baisse des prix du pétrole n'est pas forcément une cause d'expansion économique³⁰ ;
- Jiménez-Rodríguez et Sanchez (2005) ont noté, dans leur étude sur les principaux Pays industrialisés de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique, que l'augmentation du prix du pétrole a eu un impact asymétrique significatif sur le PIB réel³¹.
- selon Bernanke *et alii* (1997), ont montré que la politique monétaire peut être un vecteur d'asymétrie à la transmission des chocs pétroliers. Cependant, lorsqu'il s'agit d'une hausse des cours, les autorités monétaires mènent une politique restrictive, pour lutter contre l'inflation. Et quand il s'agit d'un choc négatif sur le prix du pétrole, les autorités monétaires ne réagiraient pas. Cette réponse monétaire explique la relation d'asymétrie³².

²⁸ Dr A. Benamar et autres, pétrole et activité économique en Afrique : une activité économétrique, en Algérie, 2002 p5.

²⁹ L'impact des hausses des prix du pétrole sur les différents indicateurs économiques, sur <http://www.memoireonline.com>

³⁰ Muriel Barlet et Laure Crusson, Quel impact des variations du prix du pétrole sur la croissance française-cairn_infi.hmt, économie et prévision, 2009, p23_41.

³¹ Idem

³² Idem

2.3. Étude validant l'hypothèse d'une relation qui dépend du cycle conjoncturel³³

Cette troisième hypothèse est peu étudiée et concerne l'asymétrie liée à l'Etat de l'économie (récession ou croissance), elle est étudiée principalement par Raymond et Rich (1997) qui consiste à analyser l'effet des fluctuations des prix du pétrole sur l'économie américaine selon la phase du cycle économique, Ainsi, ils ont conclu à l'aide de modèles à changements de régimes (*Markov-Switching*)³⁴, que lors des périodes où la conjoncture nationale et internationale sont assez mauvaises, une hausse des cours pétroliers aggrave la situation, cependant, les hausses ont eu des effets assez faibles en période de forte croissance économique.

L'impact des fluctuations des prix du pétrole varie selon que le pays est importateur ou exportateur, dont les chocs pétroliers font craindre un ralentissement de l'activité économique des pays importateurs tandis que l'économie des pays exportateurs est sensible aux contre-chocs pétroliers.

2.4. Autre travaux empiriques

La variation des cours pétroliers ont des conséquences dramatiques sur la croissance économique dont le produit intérieur brut (PIB) augmente (croissance positive) ou décroît (croissance négative).

2.4.1. Pour les pays exportateurs

- Selon Verleger (1994), la variation des cours du pétrole réduit les activités d'investissements dans la production de pétrole et de gaz³⁵ ;
- Ayadi, Chatterjee et Obi (2000) ont étudié l'impact de la variation des prix du pétrole pour le Nigeria (grand exportateur de pétrole) et ils ont constaté à l'aide d'un modèle VAR qu'une augmentation des prix du pétrole engendre une augmentation de la production de celui-ci, son rendement augmenterait également, l'inflation diminue, et la monnaie nationale est dépréciée suite à un choc positif des cours du pétrole³⁶;
- Michael Kumhof et Dirk Muir (2012) évalue à l'aide d'un modèle stochastiques dynamique d'équilibre général de l'économie mondiale, le lien entre le PIB et les chocs d'offre pétroliers permanent et montrent que la rareté croissante du pétrole contraint la croissance économique mondiale³⁷;

2.4.2. Pour les pays importateurs

La hausse des prix du pétrole engendre une chute permanente de l'activité économique et une accélération de l'inflation pour les pays importateurs, ces derniers subissent une diminution de leurs niveaux du PIB et une large dégradation de leurs déficits courants.

³³ Maurice .D. NGOKO.NJIPKAP et autres, Impact asymétrique de la variation du prix du pétrole sur les rendements boursiers : une étude empirique sur l'indice SP 500, université de Sherbrooki p4

³⁴ Muriel Barlet et Laure Crusson, revue : Quel impact des variations du prix du pétrole sur la croissance française-cairn_infi.hmt, 2009.

³⁵ Dago Okoubi Arthur YAO, impact de la volatilité des cours internationaux du pétrole sur l'économie ivoirienne, sur <http://www.memoireonline.com>

³⁶ Evaluer l'impact des prix élevé du pétrole sur les économies africaines, sur www.africa-union.org p4.

³⁷ <http://www.blog-illusio.com> consulté le 17/02/2014

Chapitre 2: les fluctuations des prix du pétrole et les indicateurs économiques

- Burbidge et Harrison (1984), Bruno et Sachs (1985) ont montré l'activité économique et la variation des cours pétroliers sont fortement corrélés³⁸ ;
- L'agence internationale de l'énergie (AIE) (2004) estime à l'aide du modèle de l'OCDE (organisation de coopération et de développement économique) que la hausse du prix du pétrole de 0.4% (de 25 dollars à 35 dollars le baril) engendre une baisse du PIB de 0,3% aux Etats-Unis, de 0,4% au Japon et de 0,5% pour les pays de la zone euro³⁹.

Conclusion

Cette instabilité des cours pétroliers est la principale cause des problèmes macroéconomiques des pays producteurs et consommateurs de pétrole, dont le pétrole est un élément fondamental de la croissance du PIB.

L'évolution des cours pétroliers a suscité de nombreuses études pour l'explication de la relation existante entre la variation de ces cours et l'activité économique. Cette relation s'explique principalement par les différentes voies de transmission et quelques études empiriques réalisées par des économistes que nous avons tenté d'étudier à travers la deuxième section.

Vu la situation économique, suite aux chocs et aux contres chocs pétroliers nous avons constaté que le prix du pétrole est un facteur perturbateur de l'économie mondiale, cela nous a poussé à utiliser des modèles économétriques pour prouver l'existence d'une relation entre les chocs pétroliers et l'activité économique des pays producteurs du pétrole.

³⁸ Mémoire online Effet des variations des prix du pétrole sur l'inflation, approche macro-sectorielle pour le cas de la Tunisie

³⁹ François LESCAROUX, une revue interprétée des élasticités entre le PIB et le prix du pétrole, institut français du pétrole, direction des études économiques, décembre 2008, <http://www.erudit.org>.

Introduction

L'économétrie est définie comme l'analyse quantitative des phénomènes économiques actuels basé sur le développement de la théorie et de l'observation¹.

En économétrie, nous nous intéressons à composer avec des données à deux dimensions tel que les séries temporelles et les données en coupe instantané (individuelles) (entreprise, région, pays...etc.).

Depuis les années 1970², les modèles des données de panel dit de données longitudinales sont apparus. Ces derniers permettent de regrouper ces deux dimensions.

En effet, l'économétrie sur données de panel est expliquée par le développement de la collecte des données par les organismes des statistiques ainsi que par le progrès de la technologie et des programmes informatiques. Ce qui facilite la mise en œuvre pratique des méthodes économétriques.

La macro-économétrie sur un panel de pays ou de régions occupe une place prépondérante dans les travaux relatifs à la croissance et la convergence des économies.

Les données de panel comportent trois avantages à savoir³ : la prise en compte de l'hétérogénéité inobservée qui ne peut pas être contrôlé dans les analyses en coupe instantanée ou sur séries temporelles, la décomposition de la variabilité totale ainsi que l'augmentation de la taille de l'échantillon.

Ce chapitre est composé de trois sections, la première présente les modèles estimés sur données de panel, la deuxième énumère les principaux tests de racine unitaire en panel, en vérifiant si les séries sont stationnaires ou non stationnaires quant à la troisième section, elle décrit les tests de cointégration en panel permettant d'identifier des relations de long terme entre des séries non stationnaires.

¹ Document pédagogique, cours de première année master, économétrie.

² Claudio Araujo et autres, Econométrie, université d'Auvergne, édition Bréal, 2004, p156.

³ Idem p157

Section 1 : les modèles estimés sur données de panel

Dans cette section, nous présenterons les modèles à données de panel, la méthode d'estimation SUR et les tests d'homogénéité afin de déterminer la structure du panel et compris la typologie et l'estimation des modèles à données de panel.

1. Présentation des modèles à données de panel

1.1. La forme fonctionnelle du modèle à données de panel

Les données de panel sont des données d'observations répétées sur un ensemble d'individus. Nous distinguons deux types de panel, un panel équilibré et un panel déséquilibré, ce dernier est un panel où il manque des observations pour certains individus, par contre un panel équilibré représente le même nombre d'observations pour tous les individus⁴.

D'une façon générale, la forme fonctionnelle du modèle à données de panel composé de I individus et connu sur T périodes s'écrit sous la forme linéaire suivante⁵ :

$$y_{it} = \sum_{k=1}^K \beta_{kit} x_{kit} + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3.1)$$

Tel que :

y_{it} : est la variable endogène (dépendante) pour l'individu i à la période t ;

x_{kit} : Est la k^{ème} variable exogène (explicative ou indépendante) pour l'individu i à la période t ;

I = 1...N tel que N est le nombre d'individus;

T = 1...T tel que T est le nombre de période ;

β_k : Sont des paramètres inconnus. Autrement dit coefficients des variables exogènes pour l'individu i ;

ε_{it} : Est un terme d'erreur aléatoire qui inclut les caractéristiques individuelles, temporelles et une erreur idiosyncratique (propre à chaque observation).

En fait, le terme d'erreur représente un certains nombres d'hypothèses à savoir :

- $\forall i E(\varepsilon_{it}) = 0, var(\varepsilon_{it}) = E(\varepsilon_{it}^2) = \delta^2 \varepsilon$; la variance de l'erreur est constante (hypothèse d'homoscédasticité des erreurs);
- $\forall i \neq j cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = 0$ (corrélation contemporaine entre les individus est nulle) c'est-à-dire qu'elles sont indépendantes d'un individu à un autre;
- $\forall t \neq s cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{is}) = 0$ (absence d'autocorrélation des erreurs) les erreurs sont indépendantes entre elles ;

⁴ Régit bourbonnais, économétrie, manuel et exercices corrigés, 8^{ème} édition, Dunod, paris, 2010, p344.

⁵ Claudio Araujo et autres, Econométrie, université d'Auvergne, édition Bréal, 2004, p161.

- $\forall i \text{ cov}(x_{it}, \varepsilon_{it}) = 0$ (hypothèse d'orthogonalité) c'est-à-dire que l'erreur (ε) est indépendante de la variable explicative x .

Si les hypothèses classiques sur les erreurs sont vérifiées et qu'elles sont indépendantes d'un individu à un autre, nous pouvons utiliser la méthode des moindres carrés ordinaires.

En revanche, dans le cas où l'hypothèse d'indépendance entre les individus n'est plus vérifiée c'est-à-dire que $\forall i \neq j \text{ cov}(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = \delta_{ij}^2 \neq 0$, nous devons utiliser la méthode SUR (seemingly unrelated regression) de Zellner⁶.

Exemple

Un panel composé de 2 individus (N=2) connu sur 3 périodes (T=3), soit un total de N×T= 6 observations.

La forme générale du modèle à K=2 variables explicative est donnée par :

$$y_{it} = a_{0i} + a_{1i}x_{1it} + a_{2i}x_{2it} + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3.2)$$

$$\text{Individu } n^{\circ} 1 \begin{cases} y_{11} = a_{01} + a_{11}x_{111} + a_{21}x_{211} + \varepsilon_{11} \\ y_{12} = a_{01} + a_{11}x_{112} + a_{21}x_{212} + \varepsilon_{12} \\ y_{13} = a_{01} + a_{11}x_{113} + a_{21}x_{213} + \varepsilon_{13} \end{cases}$$

$$\text{Individu } n^{\circ} 2 \begin{cases} y_{21} = a_{02} + a_{12}x_{121} + a_{22}x_{221} + \varepsilon_{21} \\ y_{22} = a_{02} + a_{12}x_{122} + a_{22}x_{222} + \varepsilon_{22} \\ y_{23} = a_{02} + a_{12}x_{123} + a_{22}x_{223} + \varepsilon_{23} \end{cases}$$

Nous pouvons ainsi réécrire cette équation sous forme matricielle.

1.2. La méthode SUR⁷

Cette méthode est utilisée lorsque les erreurs des équations sont corrélées c'est-à-dire que la $\text{Cov}(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = \delta_{ij}^2 \neq 0$ pour $i \neq j$, et consiste à appliquer la méthode des MCG (la méthode des moindres carrés généralisés).

$$\widehat{a}_{SUR} = (X' \Omega^{-1} X)^{-1} (X' \Omega^{-1} Y) \dots \dots \dots (3.3)$$

Tel que :

$$\Omega = \begin{pmatrix} \sigma_{11}^2 I & \sigma_{12} I & \dots & \sigma_{1N}^2 I \\ \sigma_{21} I & \sigma_{22}^2 I & \dots & \sigma_{2N}^2 I \\ \sigma_{N1} I & \sigma_{N2} I & \dots & \sigma_{N}^2 I \end{pmatrix}$$

Premièrement, nous allons estimer par les MCO les N équations individuelles, Puis, nous allons calculer les e_{it} ;

Ensuite, Le calcul des $\widehat{\sigma}_{i}^2 = \frac{\sum_{t=1}^T e_{it}^2}{T}$ et $\widehat{\sigma}_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^T e_{it} e_{jt}}{T}$

Enfin, l'application des MCG \widehat{a}_{SUR} .

⁶ Régit bourbonnais, économétrie, manuel et exercices corrigés, 8^{ème} édition, Dunod, paris, 2010, p345
⁷ Idem p345

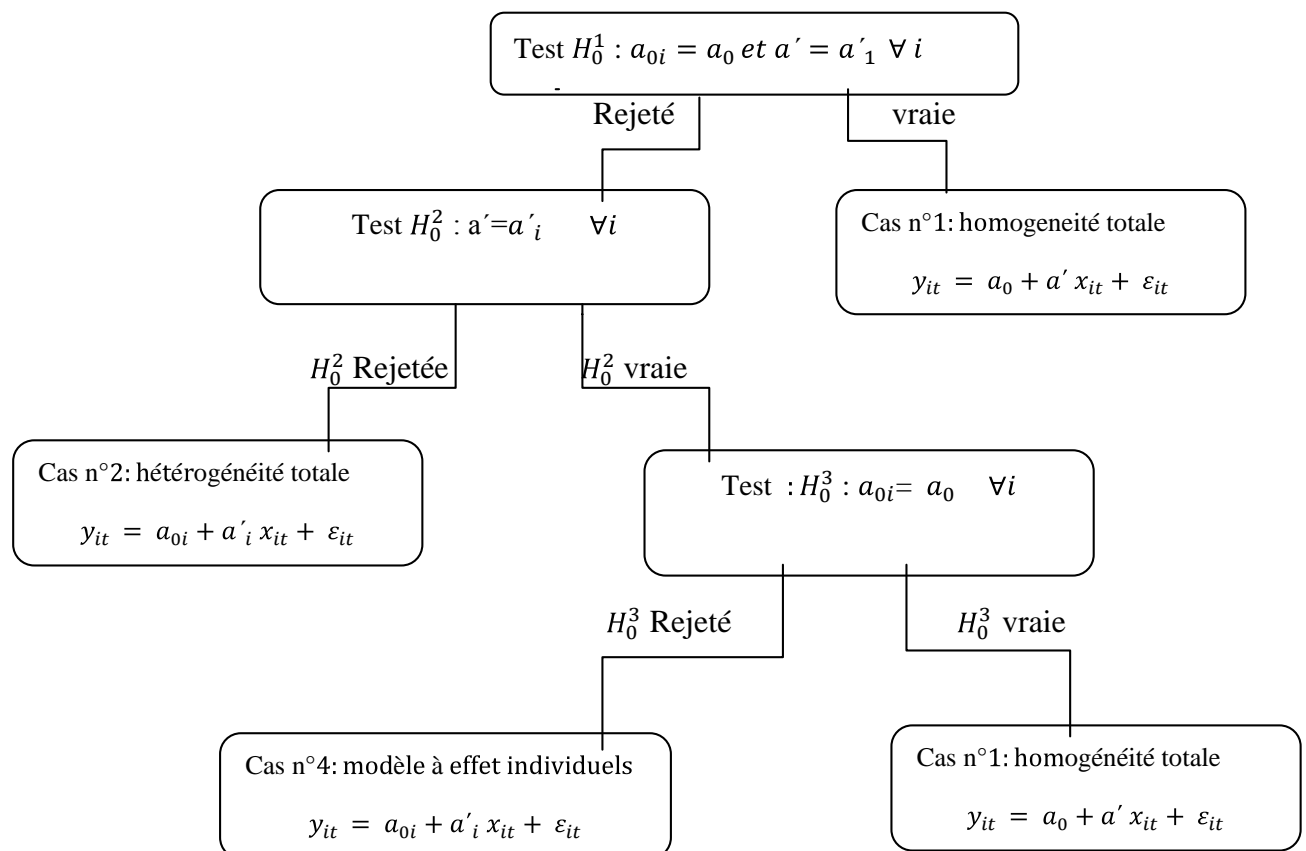
La méthode SUR prend en compte l'hétérogénéité individuelle en intégrant la dépendance entre les individus.

2. Les tests de spécification ou tests d'homogénéité ⁸

Si l'on propose un échantillon sur données de panel, le choix de la spécification homogène ou hétérogène du processus générateur de données est très important.

A cet effet, Hsiao 1986 a proposé une procédure séquentielle des tests comme la montre le schéma 1. Cela nous aide à déterminer le cas dans lequel nous nous situons.

Figure 5 : procédure séquentielle des tests



Source : Régit bourbonnais, économétrie, manuel et exercices corrigés, 8^{ème} édition, Dunod, paris, 2010, p 347

La statistique des tests d'hypothèse est une statistique de Fisher qui est construite sur la base des sommes des carrés des résidus.

2.1. Test $H_0^1 : a_{0i} = a_0$ et $a' = a'_i \forall i$

Dans ce cas la statistique de test est ainsi calculée comme suit :

$$F_1 = \frac{(SCR_{c1} - SCR)/(N-1)(k+1)}{SCR/(N \times T - N(k+1))} \dots \dots \dots (3.4)$$

SCR_{c1} : Somme des carrés des résidus du modèle contraint sous l'hypothèse H_0^1

⁸ Régit bourbonnais, économétrie, manuel et exercices corrigés, 8^{ème} édition, Dunod, paris, 2010, p345

SCR : somme des carrés des résidus non contraint tel que :

$$SCR = \sum_{i=1}^N SCR_i \dots \dots \dots (3.5)$$

Donc la, nous allons comparer la statistique F_1 à la valeur de la table de Fisher à un degré de liberté du numérateur et du dénominateur.

Le degré de liberté du numérateur se calcule de la manière suivante :

$$ddl_n = ((N \times T) - (K + 1)) - ((N \times T) - N(K + 1)) = (N - 1)(K + 1);$$

Le degré de liberté du dénominateur est égale à :

$$ddld = N \times T - N(K + 1).$$

La règle de décision

- Si $F_1 < F_{ddl_n, ddld}^\alpha$ nous acceptons l'hypothèse nulle H_0^1 au seuil α c'est-à-dire que a_{0i} et a'_i sont tous identiques (homogènes) pour tous les individus, le modèle ne comporte qu'une seule équation estimé par les MCO sur $n= N \times T$ observations empilées ;
- Si $F_1 > F_{ddl_n, ddld}^\alpha$ nous rejetons l'hypothèse nulle H_0^1 au seuil α .

2.2. Test $H_0^2 : a' = a'_i \forall i$

Dans ce cas la statistique de Fisher est données par :

$$F_2 = \frac{(SCR_{c2} - SCR) / ((N-1) \times k)}{SCR / (N \times T - N(K+1))} \dots \dots \dots (3.6)$$

La règle de décision

- Si la statistique F_2 est supérieure à la valeur de la table de Fisher, nous rejetons l'hypothèse H_0^2 au seuil α . c'est-à-dire que les constantes a_{0i} et les coefficients a'_i sont tous différents pour toutes les valeurs de i . le modèle doit être estimé équation par équation par les MCO.
- Si la statistique F_2 est inférieure à la valeur tabulaire de Fisher, donc nous acceptons l'hypothèse H_0^2 au seuil α .

Le degré de liberté du numérateur est égale à :

$$ddl_n = ((N \times T) - (K + N)) - ((N \times T) - N(K + 1)) = (N - 1) \times K;$$

Le degré de liberté du dénominateur est égale à :

$$ddld = N \times T - (K + N).$$

2.3. Test $H_0^3 : a_{0i} = a_0 \forall i$

$$F_2 = \frac{(SCR_{c1} - SCR_{c2}) / (N-1)}{SCR_{c2} / (N \times (T-1) - K)} \dots \dots \dots (3.7)$$

Le degré de liberté du numérateur est égale à :

$$ddl_n = ((N \times T) - (K + 1)) - ((N \times T) - (K + N)) = N - 1;$$

La règle de décision

- Si la statistique F_3 est supérieure à la valeur de la table de Fisher, nous rejetons l'hypothèse H_0^3 au seuil α . C'est-à-dire que c'est un modèle à effet individuel, les termes constants a_{0i} sont hétérogènes et les coefficients a_i sont tous homogènes pour toutes les valeurs de i ;
- Si la statistique F_3 est inférieure à la valeur tabulaire de Fisher, donc nous acceptons l'hypothèse H_0^3 au seuil α . C'est-à-dire que a_{0i} et a_i sont homogènes pour tous les individus, le modèle ne comporte qu'une seule équation estimé par les MCO sur $n = N \times T$ observations empilées.

3. Typologies et estimation des modèles⁹

Afin de réaliser les différents tests d'hypothèse cité en haut, nous utilisons la méthode LSDV, within ...etc, sachant que ces tests de spécification ont pour mission de vérifier la présence d'une hétérogénéité des comportements, mais qui ne permettent pas de nous informer sur la nature de ces effets spécifiques (fixe ou aléatoire).

3.1. Les MCO sur l'échantillon total¹⁰

Ce type de modélisation repose sur l'hypothèse d'homogénéité des comportements c'est-à-dire que les comportements de tous les individus sont identiques en utilisant l'estimateur MCO, le modèle peut être spécifié sous la forme suivante :

$$y_{it} = \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3.8)$$

Pour l'estimation de ce modèle, il est indispensable de corriger les problèmes d'hétéroscédasticité (dimension individuelle) et d'autocorrélation (dimension temporelle).

Il faut que la $Cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{it'}) = 0$ pour $t \neq t'$ et la $Cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = 0$ pour $i \neq j$.

⁹ Régit bourbonnais, économétrie, manuel et exercices corrigés, 8^{ème} édition, Dunod, paris, 2010, p 353

¹⁰ Claudio Araujo et autres, Econométrie, université d'Auvergne, édition Bréal, 2004, P163

L'hétéroscédasticité est une situation rencontrée fréquemment dans les données, c'est-à-dire que ces dernières n'ont pas une variance constante ($var(\varepsilon_{it}) \neq \delta^2 \varepsilon$). A cet effet, il est important de la détecter et de la corriger¹¹.

L'existence d'hétéroscédasticité souligne l'existence d'une autocorrélation des variances des erreurs passées et présentes, et non pas des erreurs elles mêmes.

Il existe deux solutions au problème d'hétéroscédasticité : utiliser les MCG ou bien les MCO pour corriger les écarts-types par la méthode d'Eicker-White, mais généralement nous utilisons les MCO en raison de sa simplicité¹².

3.2. Le modèle à effets fixes

Le modèle à effets fixes a pour expression :

$$y_{it} = a_{0i} + a'x_{it} + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3.9)$$

Avec le modèle à effets fixes :

Si les erreurs sont hétéroscédastiques et/ou autocorrélées seulement dans la dimension temporelle, l'estimation se fait par les MCG sur l'estimateur LSDV (Least Square Dummy Variable) ou bien Within.

3.2.1. L'estimateur LSDV

Cet estimateur consiste à appliquer la méthode des moindres carrés ordinaires sur le modèle avec variables indicatrices particulières pour chaque individu.

Le modèle s'écrit :

$$y_{it} = a_1 D_1 + a_2 D_2 + \dots + a_N D_N + a'x_{it} + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3.10)$$

Nous n'avons pas pris en considération la constante, car l'estimation du modèle se fait généralement sans la constante a_0 par les MCO ou les MCG dans le cas où les erreurs sont hétéroscédastiques et/ou autocorrélées. Dès lors, nous pouvons calculer les coefficients

$a_{0i} = a_0 + a_i$ du modèle à effets fixes et la valeur de la constante (la valeur de la constante est égale à la moyenne des coefficients a_i estimés).

3.2.2. L'estimateur within

L'estimateur Within dit d'estimateur intra-individuel consiste à :

- centrer toutes les variables endogènes et exogènes sur leurs moyennes individuelles ;
- appliquer la méthode des MCO ou bien la MCG, si les erreurs sont hétéroscédastiques ou autocorrélées, le modèle est le suivant :

$$(y_{it} - \bar{y}_i) = a' (x_{it} - \bar{x}_i) + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3.11)$$

¹¹ Simon Leblond et Isabelle Belley-Ferris, Guide d'économétrie appliquée à l'intention des étudiants du cours ECN 3950, département des sciences économiques, université de Montréal, octobre 2004, p3.

¹² Idem p4.

Pour $i = 1, \dots, N$ et $t = 1, \dots, T$.

Après avoir estimé les coefficients a' et a_{0i} , nous allons obtenir la relation suivante :

$$\hat{a}_{01} = \bar{y}_1 - \hat{a}' \bar{x}_1 ; \quad \hat{a}_{02} = \bar{y}_2 - \hat{a}' \bar{x}_2 \quad ; \dots ; \quad \hat{a}_{0N} = \bar{y}_N - \hat{a}' \bar{x}_N$$

Après cela, nous allons calculer les coefficients $a_{0i} = a_0 + a_i$ du modèle à effets fixes.

Remarque

Les résultats d'estimation doivent être les mêmes dans les deux méthodes LSDV et Within

3.3. Le modèle à effets aléatoires

Contrairement au modèle précédent, toutes les variables sont maintenant aléatoires, cependant le terme d'erreur se décompose de la manière suivante :

$$\varepsilon_{it} = a_{0i} + \lambda_t + v_{it} \dots \dots \dots (3.12)$$

L'hétérogénéité inobservée est prise en compte au niveau de la variance de la perturbation d'où le nom du modèle : modèle à effets aléatoires ou modèle à erreur composé (MEC) (en anglais error component model).

a_{0i} : représentent les effets individuels aléatoires ;

λ_t : Est une variable aléatoire représentant les effets temporels identiques pour tous les individus ;

v_{it} : est un terme d'erreur qui est orthogonal aux effets individuels et temporels.

Dans le cas simple $\lambda_t = 0$ donc le modèle à effets aléatoires s'écrit comme suit :

$$y_{it} = a_0 + a' x_{it} + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3.13)$$

Sachant que : $\varepsilon_{it} = a_{0i} + v_{it} \dots \dots \dots (3.14)$

Alors : $y_{it} = a_0 + a_{0i} + a' x_{it} + v_{it} \dots \dots \dots (3.15)$

a_0 : est un coefficient fixe identique pour tous les individus.

• Estimation du modèle

La méthode adéquate pour l'estimation de ce modèle est celle des MCG du fait que la composante aléatoire est présente dans ε_{it} et $\varepsilon_{it'}$ d'où $COV(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{it'}) \neq 0$ c'est-à-dire qu'il ya une autocorrélation des erreurs.

Par conséquent, nous allons démontrer que l'estimateur des MCG se ramène à une moyenne pondérée des estimateurs within et between.

Chapitre 3 : l'économétrie sur données de panel

L'estimateur between dit estimateur inter-individuel noté \widehat{a}_{bet} est l'estimateur des MCO appliqué sur le modèle suivant :

$$\text{Pour } i=1, \dots, N \quad \bar{y}_i = a_0 + a_{0i} + a' \bar{x}_i + \bar{v}_i \dots \dots \dots (3.16)$$

$$\text{Et} \quad \widehat{a}_{MCG} = \Delta \widehat{a}_{bet} (1 - \Delta) \widehat{a}_{LSDV} \dots \dots \dots (3.17)$$

La valeur de Δ est une matrice de dimension (k, k) qui est inversement proportionnelle à la matrice des covariances de \widehat{a}_{bet} .

La structure du panel n'est ni totalement homogène ni totalement hétérogène, car le modèle à effets aléatoires permet de combiner le modèle à effets fixes et le modèle sans effets individuels.

- **Effets fixe ou effets aléatoire (le test d'Hausman)¹³**

Dans le cadre de l'économétrie à données de panel on se pose souvent la question concernant la nature de spécification à effets individuels : doit-on retenir la spécification de type « effet fixe » ou « effet aléatoire ».

Ce test permet de faire le choix entre un modèle à effets fixes et un modèle à effets aléatoires, et nous permet de déterminer si les coefficients des deux estimations (fixe ou aléatoire) sont statistiquement différents.

Les hypothèses

H0 : $\widehat{a}_{LSDV} - \widehat{a}_{MCG} = 0 \longrightarrow$ le modèle est à effets aléatoires.

H1 : $\widehat{a}_{LSDV} - \widehat{a}_{MCG} \neq 0 \longrightarrow$ le modèle est à effets fixe.

La statistique du test se calcule comme suit :

$$H = (\widehat{a}_{LSDV} - \widehat{a}_{MCG})' [\text{Var}(\widehat{a}_{LSDV}) - \text{var}(\widehat{a}_{MCG})]^{-1} (\widehat{a}_{LSDV} - \widehat{a}_{MCG}) \dots \dots \dots (3.18)$$

La statistique H est à comparer à la valeur lue dans la table de chi-deux à k degré de liberté.

La règle de décision

- Si $H > \chi^2(k)$ pour un seuil α nous rejetons l'hypothèse H0 l'estimateur LSDV (Within) est non biaisé le modèle est donc à effets individuels fixes.
- Si $H < \chi^2(k)$ pour un seuil α nous acceptons l'hypothèse H0 donc le modèle est donc à effets aléatoires.

Le logiciel eviews permet de calculer directement la statistique d'Hausman.

¹³ Régit bourbonnais, économétrie, manuel et exercices corrigés, 8^{ème} édition, Dunod, paris, 2010, p356.

Section 2 : les tests de racine unitaire sur données de panel

Les travaux empiriques commencent régulièrement par la réalisation des tests de racine unitaire. L'application de ces derniers en panel dont les dimensions temporelles et individuelles sont de taille similaire permettant de travailler avec des séries à dimensions temporelles longues.

Ces tests sont pratiqués pour la distinction entre les séries stationnaires et les séries non stationnaires. A cet effet, Il existe plusieurs tests de racine unitaire sur données de panel, mais les plus utilisés sont ceux de Pesaran et Shin (2003) et Maddala et Wu (2000)¹⁴.

Ces dernières années, Les tests de racine unitaire en panel se sont développés et distingue entre deux générations de tests : les tests de la première génération qui supposent l'indépendance inter-individuelle des individus du panel, et les tests de deuxième génération intégrant diverses formes de dépendances entre les individus¹⁵.

En revanche, nous nous intéressons à trois types de tests qui paraissent plus importants et plus utiles qui sont les tests les plus communs dans la pratique à savoir : Levin-Lin (LL), Im-Pesaran-Shin (1997) (IPS) et Maddala-Wu (1999) (MW)¹⁶.

1. Le test de Levin Lin

Levin, Lin 1992,1993, Levin, Lin et Chu 2002 sont les premiers qui ont proposé le test de racine unitaire en panel, la démarche proposée par ceux-ci est directement inspirée de celle des tests de racine unitaire en série temporelle de Dickey Fuller (1974) qui se basent sur trois modèles pour tester la racine unitaire à savoir :

Modèle 1 : $\Delta y_{it} = \varphi y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$ (3.19) (ni constante, ni tendance)

Modèle2 : $\Delta y_{it} = \alpha_i + \varphi y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$ (3.20) (une constante, mais pas de tendance)

Modele3: $\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i t + \varphi y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$(3.21) (une constante et une tendance)

Où : $i=1 \dots N$, et $t=1 \dots T$.

ε_{it} : représentent les termes d'erreurs dont ils sont indépendants d'un individu à un autre, et suivent un processus ARMA stationnaire admettant une représentation autorégressive AR (∞) de type :

$$\varepsilon_{i,t} = \sum_{k=1}^{\infty} \theta_{i,k} \varepsilon_{i,t-k} + \mu_{i,t} \dots \dots \dots (3.22)$$

¹⁴ Hassene BEN MBAREK et Houssem RACHDI, marchés financiers, Ecole Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales de Tunis, University de Tunis, Tunisie,p8

¹⁵ Christophe Hurlin et Valérie Mignon, Une Synthèse des Tests de Racine Unitaire sur Données de Panel, janvier 2005, p

¹⁶ Idem p 5-20.

Tel que : pour $i = 1, \dots, N$ $\mu_{i,t} \rightarrow N(0, \delta^2_{\mu,i})$

A partir de ces trois modèles, Levin et Lin proposent de tester les hypothèses suivantes:

Modèle 1 : $H_0 : \varphi = 0$

$H_1 : \varphi < 0$

Modèle 2 : $H_0 : \varphi = 0$ et $\alpha_i = 0, \forall i = 1, \dots, N$

$H_1 : \varphi < 0 \quad \alpha_i \in \mathbb{R}; \forall i = 1, \dots, N$

H_0 : est l'hypothèse de racine unitaire pour l'ensemble des individus du panel simultanément à l'hypothèse d'absence d'effets individuels, plus précisément à la nullité de toutes les constantes individuelles $\alpha_i = 0$.

Modèle 3: $H_0 : \varphi = 0$ et $\beta_i = 0, \forall i = 1, \dots, N$

$H_1 : \varphi < 0 \quad \beta_i \in \mathbb{R}; \forall i = 1, \dots, N$

L'hypothèse nulle dans ce modèle est l'hypothèse de racine unitaire et d'absence de composante tendancielle déterministe pour tous les individus du panel $\beta_i = 0$.

Ces trois modèles supposent l'indépendance des termes d'erreurs dans la dimension individuelle. En effet, cette hypothèse permettra par la suite d'utiliser un théorème central limite pour obtenir les distributions asymptotiques (normales) des statistiques de tests et porte sur la question de l'hétérogénéité du processus générateur des données retenues par les auteurs qui est un problème fondamental en économétrie à données de panel.

• **Le principe général du test de Levin Lin**

En présence de l'autocorrélation des résidus $\theta_{ik} \neq 0$, le test de Levin Lin est construit à partir des modèles de type Dickey-fuller augmentés (ADF) qui sont au nombre de trois :

$$\text{Modèle 1 : } \Delta y_{i,t} = \varphi y_{i,t-1} + \sum_{s=1}^{p_i} \gamma_{i,s} \Delta y_{i,t-s} + \mu_{i,t} \dots \dots \dots (3.23)$$

$$\text{Modèle 2 : } \Delta y_{i,t} = \alpha_i + \varphi y_{i,t-1} + \sum_{s=1}^{p_i} \gamma_{i,s} \Delta y_{i,t-s} + \mu_{i,t} \dots \dots \dots (3.24)$$

$$\text{Modèle 3 : } \Delta y_{i,t} = \alpha_i + \beta_i t + \varphi y_{i,t-1} + \sum_{s=1}^{p_i} \gamma_{i,s} \Delta y_{i,t-s} + \mu_{i,t} \dots \dots \dots (3.25)$$

Levin et Lin a suggéré une procédure du test en trois étapes applicables sur les trois modèles. Cependant ces trois étapes ne nécessitent aucune technique d'estimation propre aux données de panel. Nous allons donc utiliser celle de l'économétrie des séries temporelles de tout logiciel pour la mise en œuvre du test.

A. La construction d'un estimateur de la racine autorégressive

L'estimation de la racine autorégressive $\hat{\varphi}$ nécessite le choix du nombre de retard p_i ($i = 1 \dots N$.) pour chaque individu, Puisque nous raisonnons sur la base des régressions individuelles indépendantes les unes des autres.

Chapitre 3 : l'économétrie sur données de panel

Afin de déterminer cette valeur, il est possible d'utiliser les deux critères d'informations Akaike (AIC) et Schwarz (SC).

Cependant, Nous retenons les retards p_i qui minimisent les deux critères d'informations cités en haut.

Le fait que la spécification d'un paramètre de retard diffère d'un individu à un autre, Levin et Lin n'estiment pas directement cette racine autorégressive à partir des modèles ADF, mais il estime de façon équivalente deux régressions secondaires, individu par individu.

Prenons par exemple le modèle 2 qui convient d'estimer pour chaque individu $i = 1, \dots, N$, les deux équations suivantes par la méthode des MCO :

$$\forall t = p_i + 2, \dots, T \quad \Delta y_{i,t} = \hat{\alpha}_i + \sum_{s=1}^{p_i} \hat{\beta}_{i,s} \Delta y_{i,t-s} + \hat{\epsilon}_{i,t} \dots \dots \dots (3.26)$$

$$\forall t = p_i + 2, \dots, T \quad \Delta y_{i,t-1} = \hat{c}_i + \sum_{s=1}^{p_i} \hat{d}_{i,s} \Delta y_{i,t-s} + \hat{v}_{i,t} \dots \dots \dots (3.27)$$

- Dans le cas du premier modèle, les équations secondaires sont identiques à la référence, c'est qu'il n'y a pas de constante dans la régression.
- Dans le cas du deuxième modèle, il convient de rajouter une tendance dans les deux régressions.

Pour contrôler l'hétéroscédasticité inter-individuelle, nous allons construire des séries de résidus normalisés :

$$\tilde{e}_{i,t} = \frac{\hat{\epsilon}_{i,t}}{\hat{\delta}_{\mu,t}} \quad \text{et} \quad \hat{v}_{i,t} = \frac{\hat{\epsilon}_{i,t}}{\hat{\delta}_{\mu,t}} \quad \forall i = 1, \dots, N \text{ et } \forall t = p_i + 2, \dots, T.$$

L'estimateur de la variance individuelle des résidus $\hat{\delta}_{\mu,t}$, correspond à l'estimateur standard de la variance des résidus du modèle ADF.

Cet estimateur peut être obtenu pour un individu i donné sans procéder à l'estimation du modèle ADF comme suit :

$$\forall t = p_i + 2, \dots, T \quad \hat{\delta}_{\mu,t}^2 = \frac{1}{T - p_i - 1} \sum_{t=p_i+2}^T (\hat{\epsilon}_{i,t} - \hat{\phi}_i \hat{v}_{i,t})^2 \dots \dots \dots (3.28)$$

Sachant que $\hat{\phi}_i$ désigne l'estimateur des MCO du paramètre ϕ_i dans la régression $\hat{\epsilon}_{i,t} = \hat{\phi}_i \hat{v}_{i,t-1} + \epsilon_{i,t}$ pour l'individu i .

Alors nous allons construire un estimateur convergent $\hat{\phi}$ de la racine autorégressive commune ϕ en appliquant les MCO aux observations empilées dans le modèle suivant :

$$\forall i = 1, \dots, N \text{ et } \forall t = p_i + 2, \dots, T \quad \tilde{e}_{i,t} = \hat{\phi}_i \hat{v}_{i,t} + \epsilon_{i,t} \dots \dots \dots (3.29)$$

B. Estimation des ratios de variance individuelle

La deuxième étape a pour objet d'estimer la moyenne des N ratios s_i de la variance de long terme Ω^2_i du modèle sur la variance de court terme des résidus individuels $\delta^2_{\mu,i}$ pour $i = 1, \dots, N$:

$$\hat{S}_N = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{s}_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\hat{\Omega}_i}{\hat{\delta}_{\mu,i}} \dots \dots \dots (3.30)$$

Cette moyenne, nous permet d'ajuster la moyenne de la distribution de la statistique de Student dans la dernière étape.

C. La construction de la statistique du test de Levin et Lin

Dans cette étape, nous allons construire la statistique associée au test d'hypothèse nulle ($H_0 : \varphi=0$) à l'aide de l'estimateur des MCO $\hat{\varphi}$ obtenu dans la première étape. Pour cela, nous allons utiliser la statistique de Student, sa formulation est la suivante :

$$t_{\varphi=0} = \frac{\hat{\varphi}}{\hat{\delta}_{\hat{\varphi}}} \dots \dots \dots (3.31)$$

Sachant que :

$$\hat{\delta}_{\hat{\varphi}}^2 = \hat{\delta}_{\varepsilon}^2 \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=p_{i+2}}^T v_{i,t}^2 \right)^{-1} \dots \dots \dots (3.32)$$

$\hat{\delta}_{\varepsilon}^2$: L'estimateur de la variance des perturbations $\varepsilon_{i,t}$.

Supposant que les perturbations $\varepsilon_{i,t}$ sont homoscédastiques :

$$\hat{\delta}_{\varepsilon}^2 = \left(\sum_{i=1}^N T_i \right)^{-1} \left[\sum_{i=1}^N \sum_{t=p_{i+2}}^T (e_{i,t} - \hat{\varphi} v_{i,t})^2 \right] \dots \dots \dots (3.33)$$

Selon Levin et Lin le nombre total d'observations ($N\tilde{T}$) est approximativement de $N(T - \bar{p} - 1)$

La statistique de test de racine unitaire de Levin et Lin s'écrit comme une statistique de Student modifiée :

$$\forall m = 1,2,3 \quad LL : t_{\varphi=0}^* = \frac{1}{\delta_{m,\tilde{T}}^*} \left(t_{\varphi=0} - N\tilde{T} \times \frac{\hat{S}_N}{\hat{\delta}_{\hat{\varphi}}^2} \times \hat{\delta}_{\hat{\varphi}} \times \mu_{m,\tilde{T}}^* \right) \dots \dots \dots (3.34)$$

Sachant que pour chaque modèle $\tilde{T} = T - \bar{p} - 1$ avec :

$$\bar{p} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N p_i \dots \dots \dots (3.35)$$

Dans le cas du modèle 1 (ni constante, ni tendance), la statistique de Student standard $t_{\varphi=0}$ converge asymptotiquement vers une loi normale centrée réduite.

Modèle 1 : $\mu_{1,\tilde{T}}^* \longrightarrow 0$ et $\delta_{1,\tilde{T}}^* \longrightarrow 1$

En revanche, dans les deux autres modèles, la statistique de Student $t_{\varphi=0}$ diverge négativement. Les termes de correction de l'espérance $\mu_{2,\tilde{T}}^*$ et $\mu_{3,\tilde{T}}^*$ sont donc

asymptotiquement différents de zéro et les termes de correction de la variance $\delta^*_{2,\bar{T}}$ et $\delta^*_{3,\bar{T}}$ sont asymptotiquement différents de l'unité ($\neq 1$).

Si la statistique corrigée de Levin et Lin est inférieure au seuil de la loi normale centrée réduite, on rejette l'hypothèse nulle de racine unitaire pour tous les individus.

Dans la pratique, les tests de racine unitaire en panel de Levin et Lin, doivent être réalisés à partir des seuils de la loi normale.

Le test de Levin et Lin présente une limite, dont elle réside dans le caractère homogène de la racine autorégressive sous l'hypothèse alternative. En effet, si nous rejetons l'hypothèse nulle de racine unitaire, nous pouvons accepter l'hypothèse d'une racine autorégressive φ_i commune à tous les individus.

2. Le test d'Im, pesaran et Shin (IPS)

Im, Pesaran et Shin (1997, 2002 et 2003) sont les premiers qui ont développé un test, dont l'hypothèse alternative présente une hétérogénéité de la racine autorégressive c'est-à-dire que $\varphi_i \neq \varphi_j$, et une hétérogénéité quant à la présence d'une racine unitaire dans le panel. Ces auteurs permettent ainsi de répondre à la critique du test de Levin et Lin.

Ce test considère un modèle à effets individuels α_i et sans tendance déterministe et consistant à relâcher l'hypothèse d'homogénéité des φ_i dans l'hypothèse alternative H1¹⁷.

Du fait d'absence d'autocorrélation des résidus, le modèle s'écrit de la manière suivante :

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \varphi_i y_{i,t-1} + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3.36)$$

Avec $\alpha_i = -\varphi_i \gamma_i$ sachant que $\gamma_i \in R$ et $\varepsilon_{it} \longrightarrow N(0, \delta^2_{\varepsilon,i})$.

Les tests d'hypothèses d'IPS

H0: $\varphi_i = 0 \quad \forall i = 1, \dots, N$.

Contre l'alternative hétérogène

H1: $\varphi_i < 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, N_1$.

$\varphi_i = 0 \quad \forall i = N_1+1, N_1+2, \dots, N$.

Tel que : $0 < N_1 \leq N$

IPS proposent une statistique du test simple notée \bar{t}_{NT} fondée sur la moyenne des statistiques d'ADF de l'unité calculée dans le modèle¹⁸:

$$\bar{t}_{NT} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{iT} \dots \dots \dots (3.37)$$

¹⁷ Claudio Araujo et autres, Econométrie, université d'Auvergne, édition Bréal, 2004, p185

¹⁸ Chiara Osbat, Panel unit root and panel cointegration methods, European Central Bank, 2004, p36

Tel que, t_{iT} correspond à la statistique de Student associée à l'hypothèse nulle $\varphi_i = 0$.

Si $T \rightarrow \infty$, alors, pour chaque t statistique (sans tendance temporelle) converge vers la distribution de Dickey-Fuller, t_{iT} est définie par :

$$t_{iT} = \frac{\frac{1}{2}[W_i(r)^2 - 1] - w_i(1) \int_0^1 w_r(r) dr}{\left(\int_0^1 w_r(r)^2 dr - \left[\int_0^1 w_i(r) dr\right]^2\right)^{-\frac{1}{2}}} \dots\dots\dots (3.38)$$

Où $W_i(r)$ est le mouvement brownien standard indépendant. La moyenne et la variance de distribution de limitation sont rapportées dans Nabeya (1999).¹⁹

$$Z_{\bar{t}} = \frac{\sqrt{N} \bar{t}_{NT} + E(t_{iT})}{\sqrt{var(t_{iT})}} \dots\dots\dots (3.39)$$

Sachant que : $Z_{\bar{t}} \rightarrow N(0, 1)$

Tel que : $E(t_{iT})$, $var(t_{iT})$ sont respectivement l'esperance et la variance de la statistique de DF.

A partir de cette loi de la statistique standardisé, les valeurs critiques de $c_T(\alpha)$ pour un risque $\alpha\%$ peuvent être obtenues à partir de la formule suivante :

$$c_T(\alpha) = z_\alpha + \sqrt{N^{-1} var(T_t)} + E(T_t) \dots\dots\dots (3.40)$$

Où z_α désigne la valeur critique associée à une distribution normale centrée réduite pour un niveau de risque de $\alpha\%$.

Si la statistique $Z_{\bar{t}}$ est inférieure à la valeur de la table z_α , nous rejetons l'hypothèse nulle de racine unitaire pour l'ensemble des individus du panel.

• **Le principe général du test**

En présence de l'autocorrélation des résidus, nous considérons un modèle de type Dickey-Fuller augmentés (ADF) pour chaque individu du panel, le Modèle IPS est donc défini par :

$$\Delta y_{i,t} = \alpha_i + \varphi_i y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \beta_{i,j} \Delta y_{i,t-j} + \varepsilon_{i,t} \dots\dots\dots (3.41)$$

Avec $\alpha_i = -\varphi_i \gamma_i$ sachant que $\gamma_i \in R$ et $\varepsilon_{it} \rightarrow N(0, \delta^2_{\varepsilon,i})$.

Comme les résidus sont indépendants d'un individu à un autre, IPS autorisent la présence d'une autocorrélation des résidus d'ordre différent pour chaque individu du panel $\varphi_i \neq \varphi_j$.

Pour ce faire, IPS proposent d'utiliser une moyenne des statistiques individuelles d'ADF :

¹⁹ <http://www.extpdf.com/pesaran-et-shin-pdf.html> consulté le 28/03/2013

$$\bar{t}_{NT} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{iT} (\varphi_i, \beta_i) \dots \dots \dots (3.42)$$

Le choix du retard optimal φ_i permettant d'éliminer l'autocorrelation des résidus peut être choisis selon les deux critères d'informations d'Aik et de Sch.

β_i : est le vecteur des paramètres tel que $\beta_i = (\beta_{i,1}, \dots, \beta_{i,\varphi_i})$.

Sachant que T et N tendent vers l'infini, les auteurs ont déduis la statistique du test et sa distribution asymptotique²⁰ :

$$z_{\bar{t}}(\varphi, \beta) = \sqrt{N} \frac{[\bar{t}_{NT} - E(t_{iT})]}{\sqrt{var(t_{iT})}} \dots \dots \dots (3.43)$$

Naturellement E (t_{iT}) et var (t_{iT}) ne sont pas connues, des méthodes de simulation de Monte-Carlo permettent de les calculer pour les différents retards d'ADF.

3. Test de Maddala et Wu

Les deux tests précédents sont des tests paramétriques. Le test de Maddala et Wu (1999) est une démarche basée sur le test non paramétrique de Fisher²¹ pour tester la présence d'une racine unitaire en panel.

Le principe de ce test repose sur une combinaison des niveaux de significations c'est-à-dire des plus values de n tests individuels.

La statistique retenue par Maddala et Wu est définie par²² :

$$MW = -2 \sum_{i=1}^N Ln(p_i) \dots \dots \dots (3.44)$$

$Ln(p_i)$: Est distribuée selon un $X^2(2N) \forall i= 1, \dots, N$.

Le test de MW repose sur l'exclusion d'une relation entre les statistiques individuelles et notamment sur l'absence de corrélation inter-individuelle.

- **Règle de décision**²³

Lorsque la statistique MW est supérieur à la valeur de la table, nous rejeton l'hypothèse nulle de non stationnarité.

Dans le cas où les valeurs de N sont élevées, Choi 2001 propose la statistique standardisé suivantes :

²⁰ Claudio Araujo et autres, Econométrie, université d'Auvergne, édition Bréal, 2004, p185

²¹Idem p185

²² Idem, p185

²³ Idem, p185

$$Z_{MW} = \frac{\sqrt{N} \frac{N^{-1} MW - E[-2Ln(\varphi_i)]}{\sqrt{var[-2Ln(\varphi_i)]}}}{2\sqrt{N}} \sum_{i=1}^N [-2Ln(\varphi_i) - 2] \dots \dots \dots (3.45)$$

Sachant que : $E[-2Ln(\varphi_i)] = 2$ et que $var[-2Ln(\varphi_i)] = 4$

A. Les avantages du test²⁴

- Ce test ne nécessite pas un panel équilibré ;
- Permet de spécifier complètement l'hétérogénéité ;
- Peut être utilisé sur n'importe quel test de racine unitaire (même avec l'hypothèse nulle de stationnarité) ;
- Ne nécessite pas de simuler les facteurs d'ajustements qui sont spécifiques à la taille de l'échantillon et la spécification.

B. Les inconvénients du test²⁵

- Lorsque t est grand et n est petit le test de MW n'affecte pas tous les tests ;
- Le test de Fisher a une puissance très élevée lorsqu'il s'agit d'un mélange entre les variables stationnaires et non stationnaires ;
- Lorsqu'il n'y a pas de corrélation transversale à l'erreur, le test IPS a légèrement plus de puissance.

Section 3 : les tests de cointégration sur données de panel

Cette section a pour objet d'étudier les relations de long terme entre les variables macro-économiques et financières.

En effet, l'existence d'un risque de cointégration implique que les variables doivent être non stationnaires et intégrées de même ordre, ainsi que la combinaison linéaire de ces variables soient stationnaire c'est-à-dire que $\varepsilon_{it} \rightarrow I(0)$.

L'économétrie sur donnée de panel permet non seulement un développement de l'analyse de la cointégration, mais aussi une modification des conséquences statistiques de la situation de non cointégration entre les variables non stationnaires, c'est-à-dire la situation de régression fallacieuse $\varepsilon_{it} \rightarrow I(1)$ autrement dit fausse régression (Phillips et Moon, 1999)²⁶.

Dans le cas d'une régression fallacieuse en panel de deux marches aléatoires x_{it} et y_{it} totalement indépendantes, l'estimateur MCO des paramètres (within ou LSDV) converge en probabilité vers zéro. Autrement dit ne converge pas vers leurs vrais valeurs et lorsque T puis N tendent vers l'infini, l'estimateur des MCO converge vers une loi normale à la vitesse \sqrt{N} ²⁷.

²⁴ Chiara Osbat, Panel unit root and panel cointegration methods, European Central Bank, 2004, p41.

²⁵ Idem, p42

²⁶ Christophe Hurlin et Valérie Mignon, Une Synthèse des Tests de cointégration sur Données de Panel, janvier 2005, p3

²⁷ Idem P14

1. Les notions de base de la cointégration en panel²⁸

Parmi les notions propres à la cointégration en panel, nous avons les notions de cointégration intra et inter-individuelles, d'hétérogénéité ou d'homogénéité des paramètres des relations de cointégration et de la représentation à correction d'erreur (VECM, Vector Error Correction Model), de dépendances inter-individuelles et de convergence.

Considérons un VECM dans un système complet (full system VECM) :

$$\Delta x_t = \delta + \theta t + \pi x_{t-1} + \Gamma w_t + \varepsilon_t \dots \dots \dots (3.46)$$

(Nk, 1) (Nk, 1) (Nk, 1) (Nk, Nk) (Nk, 1) (Nk, Nk_p) (Nk_p, 1) (Nk, 1)

Tel que:

δ : est un vecteur qui regroupe les Nk effets individuels (supposés fixes) associés à chaque individu et à chaque variable endogène ;

θ : Vecteur qui regroupe les coefficients des tendances déterministe pour chaque variable et qui diffère d'un individu à un autre;

$$\pi = \begin{pmatrix} \pi_{11} & \dots & \pi_{1N} \\ \vdots & \pi_{ij} & \vdots \\ \pi_{N1} & \dots & \pi_{NN} \end{pmatrix}$$

Γw_t : est un terme qui regroupe l'ensemble des éléments liés à la dynamique d'ajustement de court terme.

1.1. Les Relations de cointégration intra et inter-individuelles

Nous avons deux types de relations de cointégration :

1.1.1. Les relations intra-individuelles

On dit qu'il existe r_i relations de cointégration intra-individuelles si et seulement si :

$$\beta'_i x_{it} = \mu_{it} \rightarrow I(0)$$

(r_i, k_i) ($k_i, 1$) ($r_i, 1$)

Tel que :

β'_i : désigne la matrice contenant les vecteurs de cointégration pour l'individu i ;

r_i : Les relations de cointégration ne font intervenir que des variables propres à l'individu i.

1.1.2. Les relations inter-individuelles

Dans ce cas, c'est de tester la relation de cointégration des variables différentes observées pour un même individu et les variables observées sur plusieurs individus.

²⁸ Christophe Hurlin et Valérie Mignon, Une Synthèse des Tests de cointégration sur Données de Panel, janvier 2005, p4

Nous pouvons dire qu'il existe une relation de cointégration intra et/ou inter individuelles, sachant que les variables endogènes ont le même nombre pour tous les individus ($k_i = k$), si et seulement si :

$$\beta' x_{it} = \mu_{it} \longrightarrow I(0)$$

$$(r, NK) \quad (N, 1) \quad (r, 1)$$

La matrice π de la représentation VECM se décompose alors sous la forme :

$$\pi = \alpha \beta' \dots \dots \dots (3.47)$$

$$(NK, NK) \quad (NK, r) \quad (r, NK)$$

Tel que:

α : La matrice des coefficients d'ajustement des relations de long terme.

Pour qu'il existe au moins une relation de cointégration inter-individuelle, il faut qu'une des colonnes de la matrice ω contienne des éléments non nuls associés à des éléments $x_{it}^{(k)}$ et $x_{jt}^{(k)}$ pour $i \neq j$.

1.2. Hétérogénéité / homogénéité des relations de cointégration

On se pose toujours la question sur l'homogénéité et l'hétérogénéité des paramètres concernant la relation de cointégration et plus généralement dans la représentation VECM.

L'hypothèse de relation de cointégration homogène implique que les vecteurs de cointégration aient la même dimension pour tous les individus du panel, autrement dit, les rangs de cointégration sont les mêmes pour tous les individus.

En revanche, dans un modèle de cointégration hétérogène, rien n'impose que le rang de cointégration pour l'individu i soit identique à celui de l'individu j .

1.3. Dépendance inter-individuelles

L'hypothèse d'indépendance entre les individus est pratiquement peu crédible dans des panels de variables macroéconomiques. La question qui se pose est de savoir comment spécifier l'existence de dépendances entre les individus dans une représentation VECM?

Les dépendances entre les individus du panel peuvent être spécifiées de différentes façons, parmi celle-ci l'étude de corrélation des résidus des relations de cointégration pour différents individus. Cette spécification correspond à une notion de dépendance contemporaine ou de causalité instantanée inter-individuelle.

1.4. Notion de convergence

L'étude des paramètres de la relation de long terme ou d'une régression fallacieuse pose le problème des deux notions de convergence : la convergence séquentielle et la convergence le long d'une diagonale.

La prise en compte de ces notions spécifiques aux panels, nous permet de décrire les conséquences d'absence de cointégration (la régression fallacieuse).

2. Les principaux tests de cointégration en panel

Les tests de cointégration en panel sont apparus ces dernières années et se sont développés d'une manière très rapide. En effet, Hurlin et Mignon (2007) ont présenté et détaillé plusieurs tests tel que les tests de l'hypothèse nulle d'absence de relation de cointégration (tests de Pedroni, Kao, Bai et Ng,...), et le test de McCoskey et Kao reposant sur l'hypothèse nulle de relation de cointégration²⁹.

2.1. Les tests de Pedroni³⁰

Ces tests prennent en compte l'hétérogénéité par le biais des paramètres qui peuvent différer d'un individu à un autre, Ainsi, une approche alternative a été développée par Pedroni (1997,1999) qui s'appuie sur la moyenne en coupe transversale des statistiques de Philips et Ouliaris (1990).

Pedroni présente sept tests statistiques pour tester l'hypothèse nulle de non cointégration dans les données de panel. Parmi ces tests quatre sont basés sur la dimension Within (intra) et trois autres sont basés sur la dimension between (inter).

A partir de ces différents tests, de nombreuses études n'ont pas arrivé à rejeter l'hypothèse nulle de non cointégration, cette difficulté s'explique par les tests de cointégration basés sur les résidus des relations de long terme qui exigent que les paramètres de long terme des variables en niveaux soient égaux aux paramètres de court terme des variables en différences.

- **La mise en œuvre des tests**

Afin de mettre en œuvre ces différents tests, Pedroni a suggéré cinq étapes comme suit :

1. L'estimation de la relation de long terme et la récupération des résidus d'estimation $\hat{\varepsilon}_{it}$;
2. La différenciation de la série y_{it} pour chaque i du panel puis le calcul des résidus issus de la régression suivante :
$$\Delta y_{it} = b_{1i}\Delta x_{1it} + b_{Mi}\Delta x_{Mit} + \dots + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3.48)$$
3. l'estimation de la variance de long terme ;
4. le choix de la régression approprié en utilisant les résidus estimés ;
5. la construction d'une parmi les sept statistiques précédentes.

2.2. Les tests de Kao

Kao (1999) a proposé le test d'hypothèse nulle d'absence de cointégration. C'est-à-dire la présence de cointégration tout en utilisant un test du type ADF. Il présente le modèle de la régression fallacieuse dans les données de panels et les tests basés sur les résidus de la

²⁹GBAGUIDI Ochozias A, Les déterminants de la demande d'énergie dans l'espace CEDEAO, p10

³⁰ Christophe Hurlin et Valérie Mignon, Une Synthèse des Tests de cointégration sur Données de Panel, janvier 2005, p16

régression³¹. Sachant que, le test d'ADF est construit à partir de la régression des résidus différenciés, ainsi que l'hypothèse nulle d'absence de cointégration pour chaque individu est évaluée par la moyenne des tests d'ADF individuels.

Contrairement au test de Pedroni, La particularité de ce modèle est de tester la présence de cointégration pour chaque coupe transversale du panel en se basant sur l'hypothèse d'indépendance entre les individus³², c'est-à-dire que ces tests ne prennent pas en compte l'hétérogénéité sous l'hypothèse alternative.

2.3. Le test de Bai et Ng

Le test de Bai et Ng consiste à tester l'hypothèse nulle d'absence de cointégration reposant sur la décomposition de chaque série du panel en la somme d'une composante déterministe, d'une composante commune et d'une composante individuelle (idiosyncratique)³³.

Dans le cas où les facteurs communs sont non stationnaires, ou si la composante individuelle est non stationnaire, ou bien dans le cas où les deux composantes sont non stationnaires, la série est donc non stationnaire, c'est-à-dire que ce test peut tenir compte de la présence possible de corrélations entre les individus si les facteurs communs sont intégrés.

2.4. Le test de McCoskey et Kao³⁴

McCoskey et Kao (1998) ont Proposé un test d'hypothèse nulle de relation de cointégration dans des panels hétérogènes. C'est un test résiduel du multiplicateur de LAGRANGE.

L'équation de long terme chez ces auteurs est la suivante :

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it}B_i + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3.49)$$

Avec :

$$B_i = (B_{1i}, B_{2i}, \dots, B_{Mi})' \quad x_{it} = (x_{1,it}, x_{2,it}, x_{Mit})' \quad \text{tel que } i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

Tel que M désigne le nombre de régresseurs.

Disons que ε_{it} est décomposé en deux éléments :

$$\varepsilon_{it} = \theta \sum_{j=1}^t u_{ij} + u_{it} \dots \dots \dots (3.50)$$

Sachant que : $u_{it} \rightarrow N(0, \delta^2_u)$ et $e_t = x_t - x_{t-1} \dots (3.51)$

³¹ op cite, GBAGUIDI Ochozias A, p10

³² GBAGUIDI Ochozias A, Les déterminants de la demande d'énergie dans l'espace CEDEAO, p10

³³ Christophe Hurlin et Valérie Mignon, Une Synthèse des Tests de cointégration sur Données de Panel, janvier 2005, p22

³⁴ Idem p24

- **la règle de décision**

si $\theta=0$, on accepte H_0 c'est-à-dire que la relation est une relation de cointégration, si non on accepte H_1 c'est-à-dire qu'il ya absence de relation de cointégration.

3. Les tests de cointégration multiple

Les tests de cointégration que nous avons cité en haut permettent d'obtenir uniquement une seule relation de long terme pour chaque individu du panel.

L'approche de Larsson et al. (2001), Groen et Kleibergen (2003) ou encore Breitung (2005) permet de palier à ce problème. En d'autre terme, détecter l'existence de plusieurs relations de long terme (cointégration multiple), sans supposer que le rang de cointégration est a priori connu.

Groen et Kleibergen se basent sur le test de la trace proposé par Johansen (1991, 1995). Pour eux même si la présence des relations de cointégration intra-individuelles hétérogènes est autorisée, le rang de cointégration est supposé être le même pour tous les individus du panel.

Ce test a pour objet de tester l'hypothèse nulle de r relations de cointégration contre l'hypothèse alternative de k relations de cointégration avec $r = 0, 1, \dots, k-1$

$$\bar{LR}(r, k) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N LR_i \left(\frac{r}{k} \right) \dots \dots \dots (3.52)$$

$\bar{LR}(r, k)$: La moyenne des N statistiques de la trace individuelle ;

$LR_i(r, k)$: Désigne la $i^{ème}$ statistique du rapport de vraisemblance de Johansen ;

r : est le rang de cointégration.

A partir de cette moyenne, nous pouvons construire la statistique suivante :

$$\frac{\bar{LR}(r/k) - E[\bar{LR}(r/k)]}{V[\bar{LR}(r/k)]} \dots \dots \dots (3.53)$$

Cette statistique suit une loi normale centrée réduite pour une convergence séquentielle où N et T tendent vers l'infinie.

Cette statistique suit une loi de probabilité de chi-deux tabulée par Johansen.

- **La règle de décision**

Si la statistique est supérieure à la valeur critique de la table de Johansen on rejette l'hypothèse H_0 c'est-à-dire on accepte l'hypothèse d'existence de plus d'une relation de long terme. Si non nous acceptons l'hypothèse H_0 c'est-à-dire qu'il ya aucune relation de cointégration (c'est une relation de court terme).

Conclusion

L'ajout de la dimension individuelle à la dimension temporelle permet d'accroître le nombre de données et mener ainsi une analyse des différents pays.

L'économétrie sur données de panel fait l'objet de très nombreuses recherches et de multiples applications empiriques.

La modélisation en panel, En utilisant les tests de racine unitaire permettent de définir l'ordre d'intégration des variables macro-économiques c'est-à-dire stationnaires en niveau $I(0)$ ou en différence $I(d)$. En effet, les variables non stationnaires en niveau et qui sont intégrées d'ordre d implique l'existence d'une éventuelle relation de long terme.

Dans le chapitre suivant, nous tenterons de construire un modèle sur données de panel afin de vérifier la possibilité d'existence d'impact de la variation des cours pétroliers sur la croissance du PIB.

Introduction

La modélisation en panel est l'une des méthodes les plus recommandées pour l'estimation et la prévision des modèles cointégrés.

Cette étude est effectuée à partir des données annuelles en milliard des variables macro-économiques, tels que le PIB, le taux de change, le taux d'inflation, les prix du pétrole, les dépenses publiques et compris les variations positives et négatives des cours pétroliers sur une période allant de 1970 jusqu'à 2012 respectivement pour l'Algérie, l'Arabie saoudite et le Nigeria.

Le choix de ces trois pays est dû au fait qu'ils sont les plus grands producteurs du pétrole à l'exemple de l'Arabie saoudite qui occupe la première place au sein de l'OPEP. L'instabilité en question des cours pétroliers est liée positivement ou négativement à la croissance du PIB de ces pays.

Ce chapitre présente une analyse des données pour les variables choisies par une observation visuelle (graphique) puis les soumettre à des tests de racine unitaire afin de définir l'ordre d'intégration des variables choisies, puis vérifier l'existence d'une relation de long terme entre ces variables.

Il est à noter que les résultats des tests et des estimations des séries étudiées dans ce chapitre sont établies sur la base du logiciel statistique Eviews 7.

Section 1 : l'analyse des variables macro-économiques

Dans cette section, nous effectuerons une analyse des données pour les variables choisies. Recolant des données annuelles allant de 1970 à 2012.

1. Le choix des variables

Les tableaux ci-dessous représentent les taux de croissance des variables sélectionnées durant la période allant de 1970 à 2012.

Tableau n° 04 : les taux de croissance des dépenses publiques de 1970-2012

Années		1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2012
Taux de croissance	Algérie	6.8059	0.5491	-0.3024	2.2548
	Arabie Saoudite	29.4498	0.0135	0.4412	2.4409
	Nigeria	3.4710	-0.5608	0.2440	4.6168

Réalisé par nous même

On remarque que le taux de croissance des dépenses publiques pour l'Algérie a connu une baisse brutale de 7.1083% entre 1970 et 2000, puis une augmentation en atteignant 2.2548%. L'Arabie saoudite a connu ainsi une chute brusque de 29,4363% entre 1970 et 1990. De 1990 à 2012, le taux de croissance des dépenses publiques est augmenté jusqu'à atteindre 2.4409%. Pour le Nigeria, les dépenses publiques ont connu une baisse de leur taux de croissance de 4.0318% entre 1970 et 1990, puis une hausse de 4.3628% de 1990 à 2012.

Tableau n° 05 : les taux de croissance des importations 1970-2012

Années		1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2012
Taux de croissance	Algérie	6.0429	1.8114	5.3531	1.9132
	Arabie Saoudite	27.5539	-0.074	0.2754	3.5854
	Nigeria	8.6028	4.1601	17.6156	9.1357

Réalisé par nous même

Nous remarquons que les importations de l'Algérie et le Nigeria ont connu une baisse de leurs taux de croissance entre 1970 et 1990 puis augmente de 1990 jusqu'à 2000, ensuite remonte entre 2000 et 2012. Pour l'Arabie Saoudite, le taux de croissance des importations a diminué de 27.5603% entre 1970 et 1990, Ensuite s'élève de 3.31 % entre 1990 et 2012.

Tableau n° 06 : les taux de croissance du pétrole de 1970-2012

Années	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2012
la croissance	13.0239	-0.3788	0.2804	2.8731

Réalisé par nous même

Nous apercevons à partir de ce tableau que le taux de croissance du prix du pétrole s'est affaibli de 13.2451% entre 1970 et 1990. Entre 1990 et 2012 augmente de 2.5927 %.

Tableau n° 07 : les taux de croissance du PIB de 1970-2012

Années		1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2012
Taux de croissance	Algérie	7.7068	0.4652	-0.1169	2.7955
	Arabie Saoudite	31.7669	-0.2893	0.6137	2.7733
	Nigeria	4.1174	-0.5209	0.5081	4.6611

Réalisé par nous même

D'après le tableau ci-dessus, le taux de croissance du produit intérieur brut en Algérie a baissé de 7.7068% à -0.1169% entre 1970 et 2000, ensuite augmente de -0.1169% à 2.7955% entre 2000 et 2012. Le taux de croissance du produit intérieur brut de l'Arabie Saoudite et le Nigeria a connu une chute de 32.0562%, 4.6383% respectivement entre 1970 et 1990. Puis un accroissement de 2.1596% et de 4.1530% respectivement, entre 1990 et 2012.

Tableau n° 08 : les taux de croissance de l'inflation de 1970-2012

Années		1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2012
Taux de croissance	Algérie	0.4421	0.7496	-0.9796	25.2297
	Arabie Saoudite	22.4521	-0.5017	-1.5416	3.5653
	Nigeria	-0.2751	-0.2615	-0.0585	0.7621

Réalisé par nous même

Nous remarquons d'après le tableau ci-dessus, que le taux d'inflation pour l'Algérie a connu une hausse de 0.3075%, durant la période allant de 1970 à 1990. Entre 1990 et 2000 le taux d'inflation baisse de 1.7292%, puis remonte jusqu'à 2012 de 26.2093%. Le taux d'inflation de l'Arabie Saoudite s'est affaibli de 23.9937% durant la période allant de 1970 jusqu'à 2000, puis monte en flèche en 2012. Nous apercevons ainsi que le taux d'inflation du Nigeria a progressivement augmenté entre 1970 et 2012.

Tableau n° 09 : les taux de croissance des taux de change de 1970-2012

Années		1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2012
Taux de croissance	Algérie	0.0149	1.618	6.5672	-0.2191
	Arabie Saoudite	-0.2607	0.1272	0	0
	Nigeria	-0.2345	13.7006	11.6516	0.5419

Réalisé par nous même

Le tableau ci-dessus représente l'évolution du taux de change pour les trois pays durant la période allant de 1971 jusqu'à 2012.

Nous remarquons que l'Algérie a connu un accroissement de son taux de change de 0.0149 % à 6.5672% entre 1970 et 2000. Puis une chute subite en 2012 (dépréciation du dinar algérien). Le taux de change de l'Arabie saoudite a augmenté de 0.3879 % entre 1970 et 1990, ensuite il s'est stabilisé de 1990 jusqu'à 2012. C'est-à-dire que le taux de croissance est nul. Le taux de change Nigérien est monté en flèche (13.9351%) entre 1970 et 1990, puis il s'est effondré de 11.1097% entre 1990 et 2012.

2. Analyse de la matrice de corrélation et des statistiques descriptives

Nous allons tout d'abord présenter la matrice de corrélation pour toutes les variables sélectionnées, suivie d'un tableau présentant les statistiques descriptives de ces variables.

Tableau n°10 : La matrice de corrélation des variables sélectionnées

	LOG(DPR)	LOG(IMPR)	INF	OILNR	OILPR	LOG(OILR)	LOG(PIBR)	LOG(TCH)
LOG(DPR)	1	0.8546	-0.3800	-0.0678	0.2076	0.5099	0.8030	-0.0283
LOG(IMPR)	0.8546	1	-0.2572	-0.0779	0.1731	0.5060	0.7309	-0.2006
INF	-0.3800	-0.2572	1	0.0232	-0.1024	-0.1213	-0.4047	0.0631
OILNR	-0.0678	-0.0779	0.0232	1	0.2663	-0.0192	-0.0101	0.0746
OILPR	0.2076	0.1731	-0.1024	0.2663	1	0.4778	0.1420	0.0679
LOG(OILR)	0.5099	0.5060	-0.1213	-0.0192	0.4778	1	0.3079	0.0487
LOG(PIBR)	0.8030	0.7309	-0.4047	-0.0101	0.1420	0.3079	1	0.0027
LOG(TCH)	-0.0283	-0.2006	0.0631	0.0746	0.0679	0.0486	0.0027	1

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

D'après ce tableau, nous constatons qu'il ya une liaison positive de 85,46% (forte corrélation) entre les importations et les dépenses publiques c'est-à-dire que ces deux variables évoluent dans le même sens, de 80,30% entre cette dernière et le Produit intérieur brut, et de 73,09% entre les importations et le produit intérieur brut.

Nous remarquons aussi qu'il ya une liaison positive et une corrélation moyenne de 50.99% entre les dépenses publiques et les prix du pétrole. Une liaison positive et une corrélation moyenne de 50.60% entre ce dernier et les importations.

Nous percevons ainsi une liaison négative et une faible corrélation de 2.83% entre les taux de change et les dépenses publiques, de 20.06% entre les taux de change et les importations, de 38% entre les taux d'inflation et les dépenses publiques, de 6.78% entre ces dernières et les prix du pétrole négatifs, de 25.72% entre les taux d'inflation et les importations, de 10.24% entre les prix positifs du pétrole et les taux d'inflation, de 12.13% entre les prix du pétrole et les taux d'inflation, de 40.47% entre ce dernier et le produit intérieur brut réel, de 7.79 % entre les importations et les prix négatifs du pétrole, de 1.92% entre les prix réels du pétrole et les variations négatives des prix du pétrole, de 1.01% entre ces dernières et le produit intérieur brut réel.

Nous remarquons également, qu'il ya une liaison positive et une faible corrélation de 20.76% entre les dépenses publiques et les variations positives des prix du pétrole, de 17.31% entre ces dernières et les importations, de 2.32 entre les variations négatives des prix du pétrole et les taux d'inflation, de 6.31 entre les taux de change et les taux d'inflation, de 26.63% entre les variations positives et négatives des prix du pétrole, de 7.46% entre ces dernières et le taux de change, de 14.20% entre le produit intérieur brut et les variations positives des prix du pétrole, de 0.27% entre les taux de change et le produit intérieur brut, de 4.86% entre les prix du pétrole et les taux de change, de 6.79% entre ces derniers et les variations positives du prix du pétrole, de 30.79% entre le produit intérieur brut et les prix du pétrole.

Tableau n°11 : les statistiques descriptives des variables sélectionnées en logarithme

	LOG(DPR)	LOG(IMP)	INF	OILNR	OILPR	LOG(OILR)	LOG(PIBR)	LOG(TCH)
Mean	4.306889	4.466229	10.95191	-2.755525	4.773623	3.354276	4.589497	2.157897
Median	4.227263	4.230941	6.618373	0.000000	0.050000	3.253857	4.367775	1.579339
Maximum	5.923566	6.350029	72.83550	0.000000	38.33217	4.541721	6.209837	5.055033
Minimum	1.975729	2.886688	-3.203331	-24.98000	0.000000	2.105353	3.248473	-0.603707
Std. Dev.	0.681621	0.846206	13.14390	5.333319	9.335725	0.596763	0.692739	1.656160
Skewness	-0.220372	0.297125	2.219791	-2.702993	2.581141	0.010249	0.452134	0.328186
Kurtosis	3.912544	2.318152	8.715553	10.36882	8.791030	2.360334	2.196891	2.052336
Jarque-Bera	5.520082	4.397010	281.5287	438.5023	315.9722	2.201558	7.861932	7.142790
Probability	0.063289	0.110969	0.000000	0.000000	0.000000	0.332612	0.019625	0.028117
Sum	555.5887	576.1435	1412.796	-347.1961	601.4765	432.7016	592.0451	278.3687
Sum Sq. Dev.	59.46968	91.65620	22113.55	3555.537	10894.47	45.58414	61.42563	351.0870
Observations	129	129	129	126	126	129	129	129

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

D'après ce tableau, on remarque que :

Les valeurs réelles des dépenses publiques sont comprises entre 1.97 et 5.92, avec une moyenne de 4.31, une médiane de 4.23 avec un écart type de 0.68.

Les valeurs réelles des importations sont comprises entre 2.88668 et 6.350029 avec une moyenne de 4.47, une médiane de 4.23, avec un écart type de 0.85.

Les valeurs de l'inflation sont comprises entre -3.20% et 72.83 avec une moyenne de 10.95191, une médiane de 6.618373, avec un écart type de 13.1439.

Les prix du pétrole négatifs réels sont compris entre -24.98 et 0 avec une moyenne de -2.755525, une médiane de 0.05, avec un écart type de 9.335725.

Les prix du pétrole positifs réels sont compris entre 0 et 38.33217 avec une moyenne de 9.335725, une médiane de 0, avec un écart type de 5.333319.

Les prix réels du pétrole sont compris entre 2.105353 et 4.541721 avec une moyenne de 3.354276, une médiane de 3.253857, avec un écart type de 0.596763.

Les valeurs réelles du PIB sont comprises entre 3.248473 et 6.209837, avec une moyenne de 4.589497, une médiane de 4.367775 avec un écart type de 0.692739.

Les valeurs de l'inflation sont comprises entre -0.603707% et 5.055033% avec une moyenne de 2.157897, une médiane de 1.579339, avec un écart type de 1.656160.

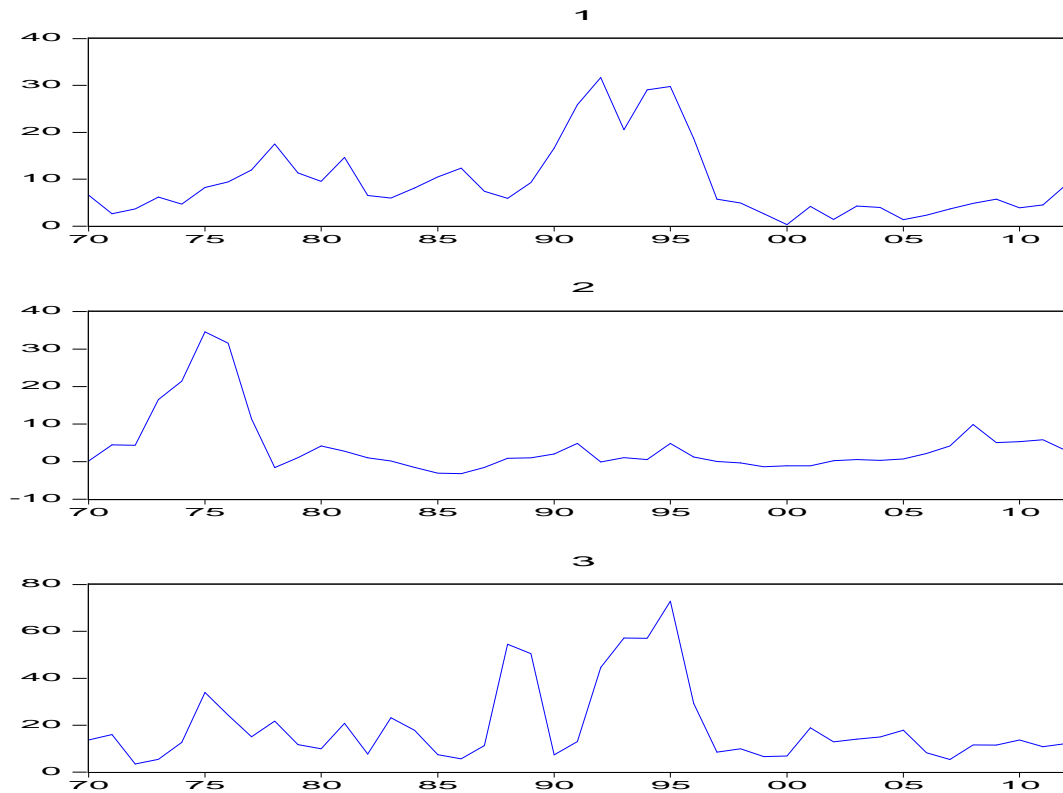
Le paramètre de distribution « kurtosis » est un coefficient d'aplatissement. Les kurtosis des importations, du prix du pétrole, du PIB et du taux de change en terme réel sont toutes inférieurs à 3 (la valeur théorique pour la loi normale). Donc nous pouvons conclure que ces variables ne possèdent pas une distribution leptokurtique. C'est-à-dire qu'elles possèdent des queues moins épaisses et moins pointues que celle de la loi normale donc le processus qui génère ces variables n'est pas gaussien. En revanche les kurtosis des dépenses publiques, de l'inflation, et des prix du pétrole positifs et négatifs sont supérieures à 3 donc ces variables possèdent des queues plus épaisses et plus pointues que celle de la loi normale donc ces variables possèdent une distribution leptokurtique.

Le paramètre de distribution « skewness » est un coefficient d'asymétrie (non linéarité). Nous remarquons que les coefficients de toutes les variables s'écartent de la loi normale, car il est différent de zéro (le zéro étant la valeur théorique de la skewness pour la loi normale). La skewness du prix du pétrole négatifs et des dépenses publiques est négatives, cela indique que la distribution de ces variables est étalée à gauche c'est-à-dire que leur volatilité est plus affectée par un choc négatif que par un choc positif. En revanche la skewness des autres variable sont positives (différent de 0) cela veut dire que la distribution de ses variable est étalée à droite. Donc la volatilité de ces variables est affectée par un choc positif que par un choc négatif.

La statistique descriptive de Jarque-Bera est fondée sur les notions de skewness et kurtosis. Les valeurs estimé de Jarque-Bera des importations et des prix du pétrole en terme réel sont inférieures à la valeur tabulée de la loi de khi-deux à deux degré de liberté (5.991) au seuil de 5%. Ces valeurs sont basses et sont respectivement égales à : 4.397010, 2.201558. Donc nous acceptons l'hypothèse de normalité de ces variables. Contrairement aux valeurs estimées du test de Jarque-Bera, des dépenses publiques, des taux d'inflation, des taux de change, du PIB et des variations positives et négatives des prix du pétrole qui sont trop élevés sont égale à 5.520082, 281.5287, 7.142790, 7.861932 et 438.5023, 315.9722. Donc nous rejetons catégoriquement l'hypothèse de normalité de ces variables.

3. Analyse graphique de toutes variables sélectionnées en terme courtant.

Figure n°05 : L'inflation en Algerie , en Arabie Saoudite et au Nigeria durant la periode 1970-2012

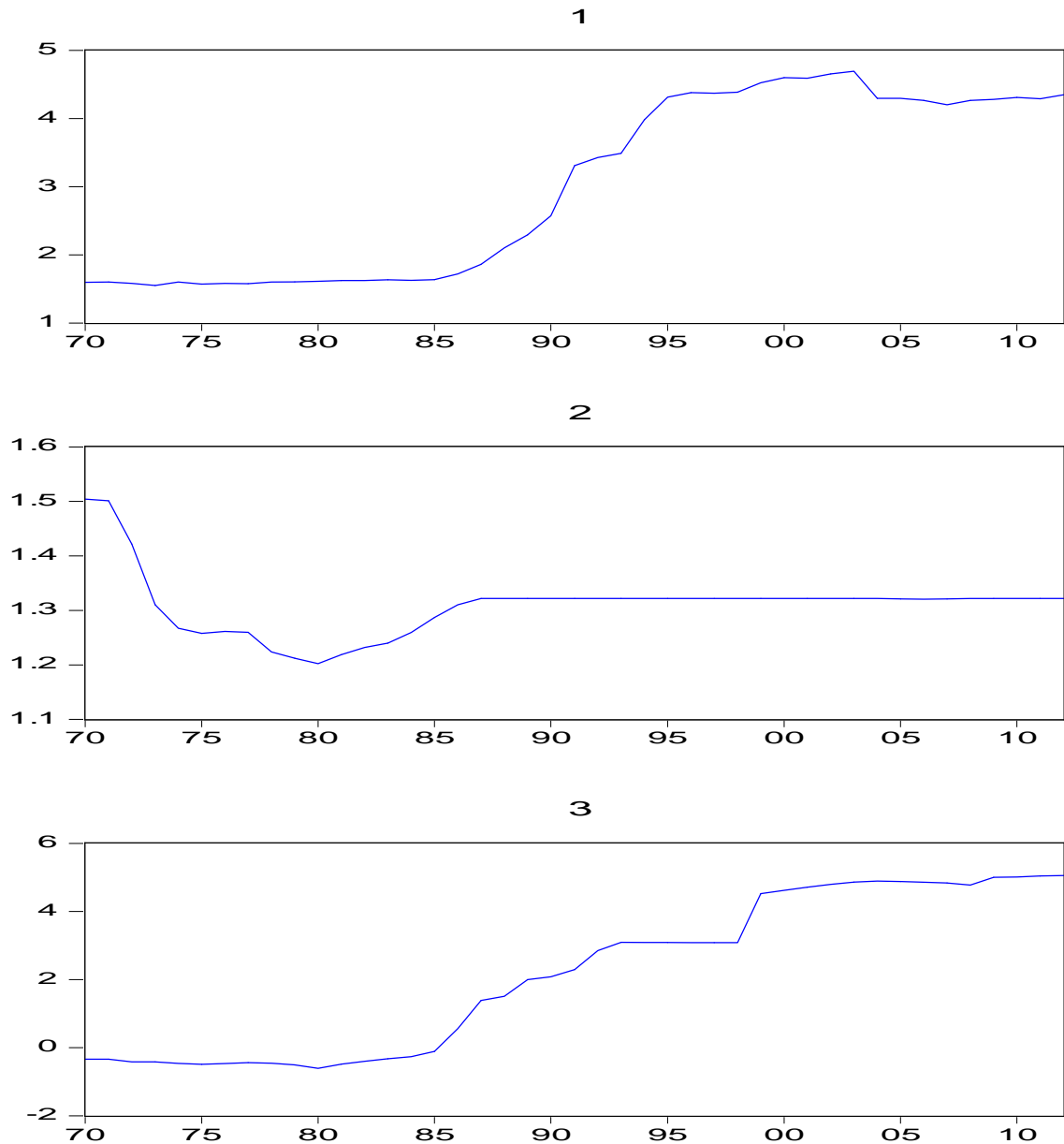


Réalisé par nous même a partir du logiciel eviews7

Les graphes ci-dessus représentent l'évolution des taux d'inflation en pourcentage pour les trois pays tels que l'Algérie, l'Arabie saoudite et le Nigeria, pour une période allant de 1970 jusqu'à 2012.

Dans le premier graphe, on remarque que durant la période 1970-1992, le taux d'inflation (importé) a connu des fluctuations importantes et une tendance à la hausse allant de 6.6% jusqu'à atteindre 31.7% en 1992. Celle-ci est due à la crise du système monétaire européen. Et représente un pique de 20.5 % en 1993, puis remonte à 29.8% en 1995. De nouveau, une baisse brutale des taux d'inflation se ramena à 5.7% en 1997, cette chute s'explique par l'effondrement des cours pétroliers, autrement dit le contre choc pétrolier de 1997-1998 engendré par la crise asiatique, Puis remonte à 8.9% en 2012. Le deuxième montre l'existence d'un pique important de 35% en 1975, cette forte hausse du taux d'inflation est expliquée par l'augmentation des prix du pétrole durant le premier choc pétrolier, entre 1975 et 2012 le taux d'inflation en Arabie Saoudite a gravement baissé en atteignant 2% en 1978, Ensuite, présente des piques moins importants tels que le pique de 4% en 1980, le pique de 10% en 2008, cette hausse s'explique par les deux chocs pétroliers de 1979 et de 2008, puis chute jusqu'à 3% en 2012. Le taux d'inflation au Nigeria (graphe 3) possède des fluctuations dramatiques tels que le pique de 34% en 1974, de 55% en 1988, et de 73% en 1995. Du fait du premier contre-choc pétrolier de 1986, le taux d'inflation a brusquement recheté jusqu'à 6%, le contre-choc pétrolier de 1997 a également engendré une baisse des taux d'inflation jusqu'à atteindre 9% puis remonte à 12% en 2012.

Figure N°6: le taux de change en Algérie, Arabie Saoudite et au Nigeria durant la période allant de 1970 jusqu'à 2012.

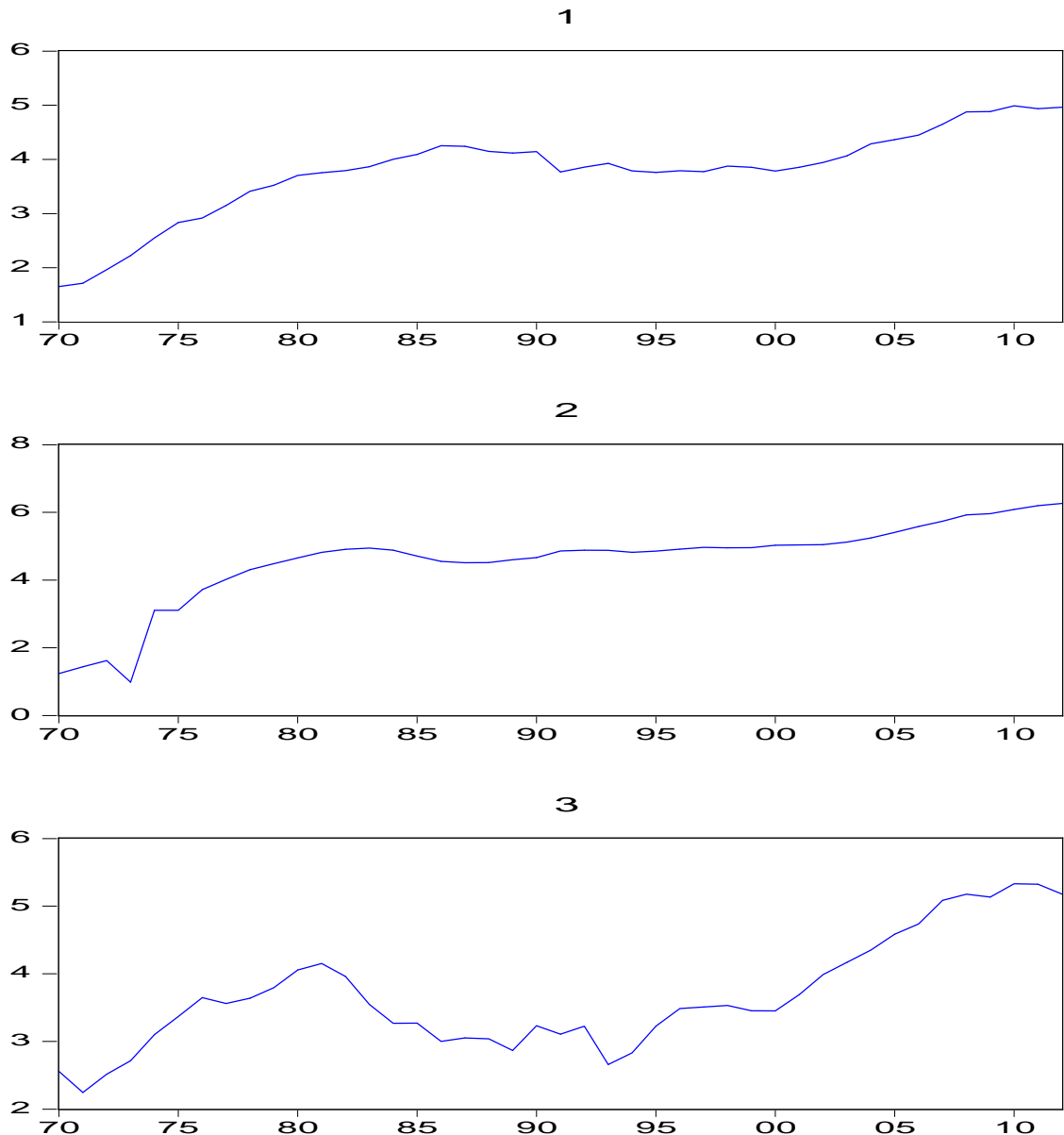


Réalisé par nous même à partir du logiciel evIEWS7

Ces graphes permettent d'expliquer l'évolution du taux de change Algérien, Saoudien, et Nigérien sur une période allant de 1970 à 2012.

On remarque dans le premier graphe, que les taux de change se sont stabilisés de 1970 à 1985, ensuite la monnaie algérienne s'est nettement appréciée en atteignant un taux de 4.7% en 2003, puis ils ont légèrement baissé de 2003 à 2012. Le deuxième graphe illustre une dépréciation de la monnaie Saoudienne entre 1970 et 1980, puis une ascension jusqu'à 1987 pour se stabiliser jusqu'à 2012. Le troisième graphe montre que la monnaie Nigérienne a connu une dépréciation entre 1970 et 1980, puis une appréciation jusqu'à 1993 pour se stabiliser relativement jusqu'à 1998, puis ils (les taux de change) ont progressivement augmenté de 1998 à 2012.

Figure N°7: l'évolution annuelle des dépenses publiques dans les trois pays allant de 1970 à 2012

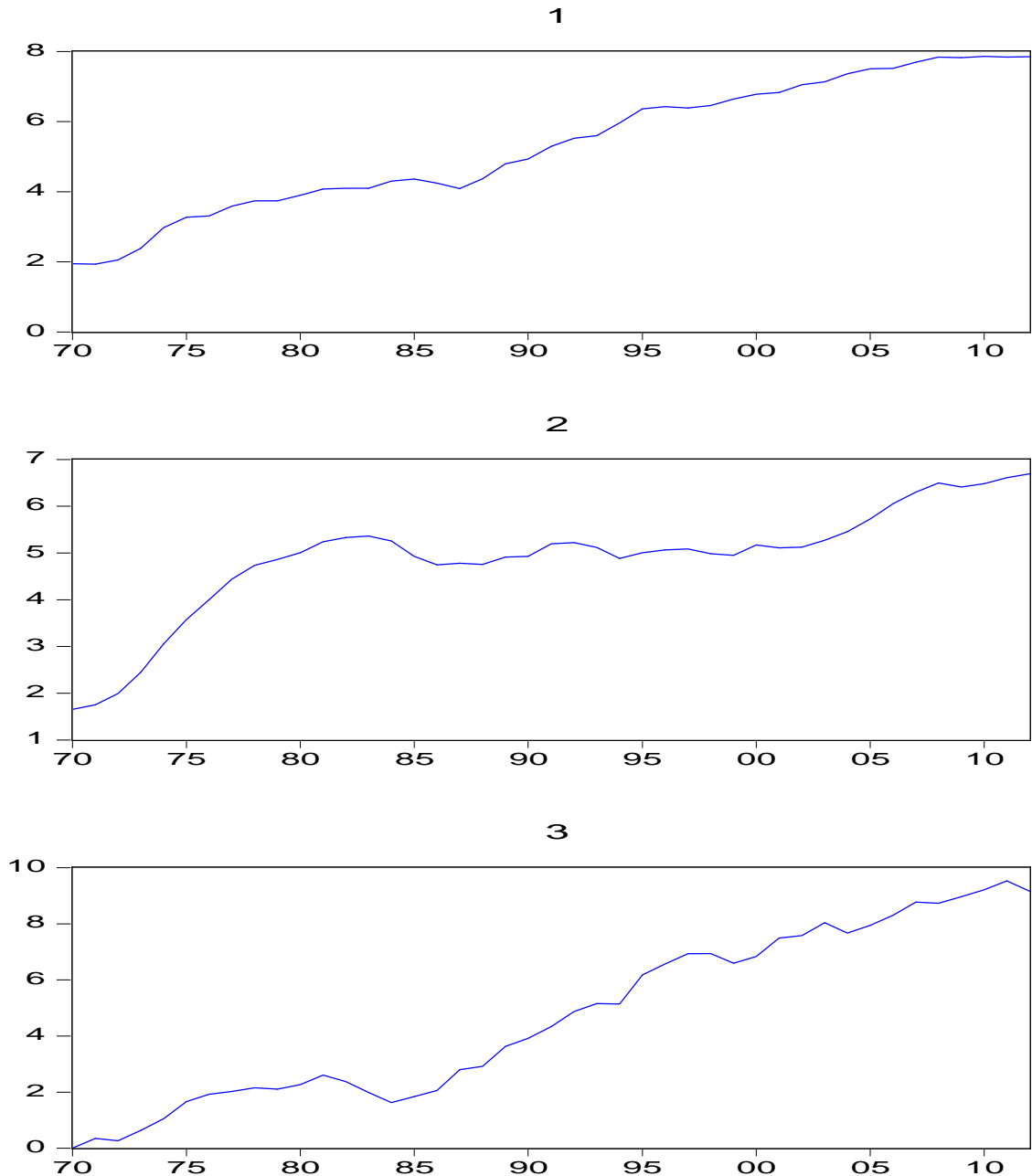


Réalisé par nous même à partir du logiciel evIEWS7

On remarque que les dépenses publiques pour les trois pays présentent une tendance générale à la hausse, dont le premier graphe possède une augmentation relativement stable. Le deuxième graphe présente un pic de 1 milliard de dollars en 1973, suivi d'une hausse subite en 1974 due à l'augmentation brutale des cours pétroliers, puis d'une croissance relativement stable. Le troisième graphe peut être subdivisé en trois sous-périodes, la première étant de 1971 à 1981, cette période correspond à une hausse des dépenses publiques de 2.2 M de dollars à 4.2 M de dollars correspondante aux deux premiers chocs pétroliers de 73-74 et de 79-80, la deuxième période étant de 1981 à 1993, nous remarquons dans celle-ci que les dépenses publiques ont connu une décroissance causée par le contre-choc pétrolier de

1986, la troisième étant de 1993 à 2012, nous remarquons pendant cette période, une reprise de la croissance des dépenses publiques.

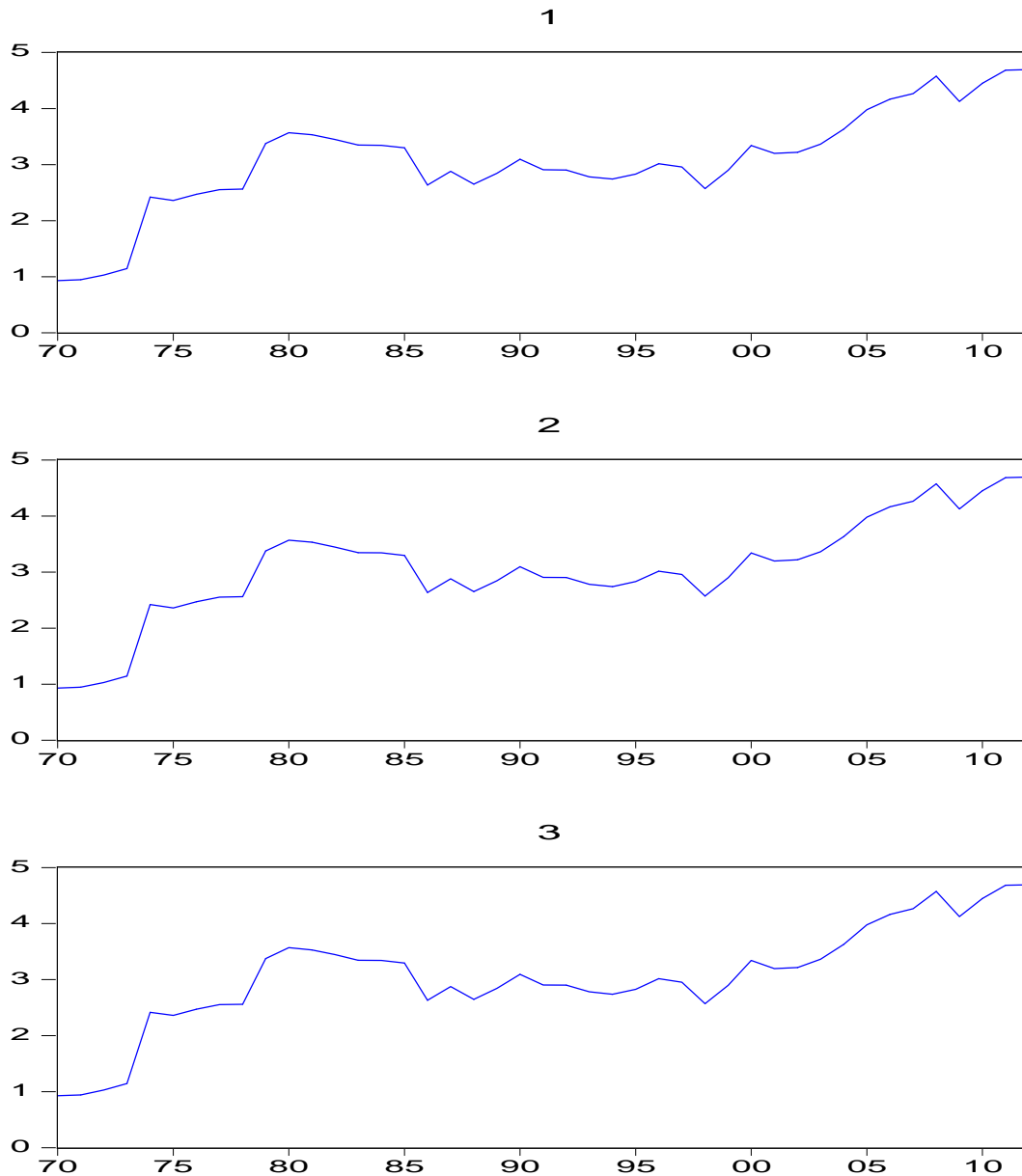
Figure N°8: L'évolution des importations dans les trois pays durant la période 1970-2012



Réalisé par nous même à partir du logiciel evIEWS7

A partir de ces graphes ci-dessus nous remarquons une évolution assez constante des importations en Algérie et au Nigeria, ce dernier n'est pas vraiment affecté par les perturbations macro-économiques tels que les chocs et contre-chocs pétroliers, contrairement à celle de l'Arabie Saoudite qui a subit une augmentation pendant la période allant de 1970-1983 causé par la hausse des cours pétroliers suivie d'une légère baisse due au contre-choc pétrolier puis une croissance assez constante.

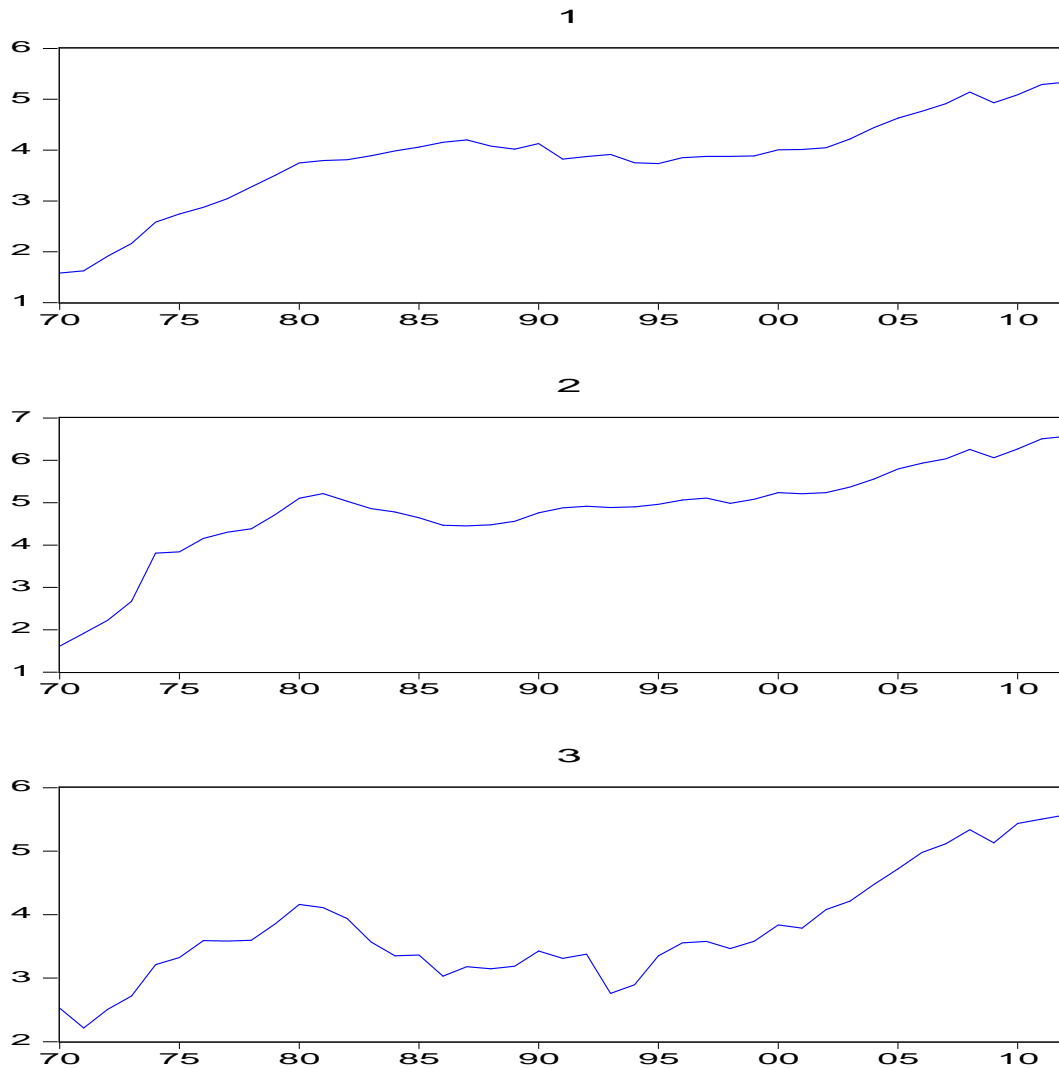
Figure N°9 : l'évolution des prix du pétrole durant la période 1970-2012



Réalisé par nous même à partir du logiciel eviews7

Les graphes de la variable prix du pétrole montrent l'existence d'une tendance générale à la hausse, dont nous distinguons quatre sous-périodes, la première étant de 1973 à 1986, cette période est caractérisée par une forte hausse du prix du pétrole de 0.9 à 3.3 Milliards de Dollars suite aux deux premiers chocs pétroliers, la deuxième période étant de 1985 à 1998, dans celle-ci nous observons une chute des prix du pétrole de 3.3 à 2.6 milliard de dollars qui est due aux contre-chocs pétroliers de 1986 et de 1997, dans la troisième période étant de 1998 à 2008, nous retrouvons une forte hausse des prix du pétrole allant de 2.6 à 4.6 MD, cette forte hausse peut être expliquée par le troisième choc pétrolier de 2008 qui est principalement dû à l'augmentation de la demande mondiale en produits pétroliers, nous remarquons ainsi un pic de 4.1 MD en 2009, qui correspond au troisième contre-choc pétrolier, puis remonte à 4.7 md en 2012.

Figure N°10 : représentation graphique du produit intérieur brut allant de 1970 à 2012.



Réalisé par nous même à partir du logiciel evIEWS7

On remarque à partir de ces graphes que le PIB des trois pays possède une tendance générale à la hausse. Dont le premier présente un pique (chute) de 4.9 Milliards de dinars Algérien en 2009 causé par la chute des cours pétroliers. Le deuxième graphe peut être divisé en trois sous-périodes, de 1970 à 1981, le produit intérieur brut a connu une forte hausse de 1.6 à 5.2 milliards de riyal Saoudien (SAR), de 1981 à 1986 le PIB a baissé de 5.2 Milliards de SAR à 4.5 ce qui est engendrée par le premier contre-choc pétrolier, de 1986 à 2012, le PIB possède un pique de 6.1 en 2009 puis remonte jusqu'à 6.6 milliards de SAR en 2012. Le troisième graphe du PIB est subdivisé en trois sous périodes, entre 1970 et 1980 le PIB a connu une hausse de 2.5 à 4.2 Milliards de Naira Nigérien (NGN), cette hausse est dûe aux deux premiers chocs pétroliers, entre 1980 et 1993, le PIB a diminué jusqu'à atteindre 2.8 milliards de NGN, entre 1993 et 2012 le PIB remonte à 5.6 milliards de NGN dont la courbe présente un pique en 2009 engendré par le troisième contre-choc pétrolier.

Section 2 : tests de racine unitaire pour toutes les variables

Cette section a pour objectif, l'analyse et l'interprétation des résultats. Il se compose de deux parties. La première partie présente les résultats du test de stationnarité en panel, les résultats de l'analyse des fonctions de réponses impulsionnelles à travers le modèle VAR non structurel ; les résultats des tests de spécification et les résultats issus de l'estimation du modèle à effets aléatoires. La deuxième partie quant à elle porte sur les interprétations des résultats du modèle de base.

En général, les méthodes statistiques classiques de l'économétrie ont été conçues pour des séries stationnaires dont les propriétés statistiques ne changent pas au cours du temps. Les tests de racine unitaire les plus fréquents en panel sont ceux de Im, Pesaran et Shin (IPS) et de Levin-Lin-Chu (LLC). Hurlin et Mignon (2004) soulignent que l'application des tests de premières générations comme ceux de Levin et Chu possèdent des limites : ils supposent une indépendance interindividuelle des résidus. Les tests de seconde génération comme celui de Im, Pesaran et Shin viennent corriger cette insuffisance. C'est ce test qui est utilisé car non seulement il est efficace mais en plus il est stable. L'hypothèse nulle de ce test suppose que toutes les séries sont non stationnaires contre l'hypothèse alternative selon laquelle seule une fraction des séries est stationnaire.

Tableau N°12 : Résultats des Test de racine unitaire

Le tableau ci-dessous présente les tests de racine unitaire en panel, en niveau et en différence pour toutes les variables sélectionnées.

	Levin lin et chut		Test de Pasaran et Shin		ADF - Fisher Chi-square		PP - Fisher Chi-square	
	Niveau	Différence	Niveau	Différence	Niveau	Différence	Niveau	différence
Log (pibr)	(-1.76720) (0.0386)*	(-0.1544) (0.4387)è	(-1.25858) (0.1041)	(-2.8753) (0.002)*	(17.5816) (0.0074)*	(19.3490) (0.0036)*	(6.58191) (0.3612)	(64.0640) (0.0000)*
Log(dpr)	-0.58909 0.2779	(-2.7011) (0.0035)*	0.28706 0.6130	(-4.41852) (0.0000)*	5.94315 0.4296	(29.7659) (0.0000)*	5.36099 0.4984	(104.719) (0.0000)*
Inf	(-2.12028) (0.0170)*	-6.91673 (0.0000)*	(-2.2000) (0.0139)*	-6.43535 (0.0000)*	(14.9233) (0.0209)*	45.2277 (0.0000)*	8.30819 0.2164	206.121 (0.0000)*
Oilnr	(-6.41077) (0.0000)*	(-11.9579) (0.0000)*	(-5.39319) (0.0000)*	(-12.0779) (0.0000)*	(36.3813) (0.0000)*	(98.4401) (0.0000)*	(72.6988) (0.0000)	(790.172) (0.0000)
Oilpr	(-4.15482) (0.0000)*	(-5.93447) (0.0000)*	(-5.28827) (0.0000)*	(-12.5916) (0.0000)*	(35.5610) (0.0000)*	(105.138) (0.0000)*	(68.1675) (0.0000)*	(790.172) (0.0000)*
Oilr	1.72247 (0.9575)	-6.13092 (0.0000)*	3.43124 (0.7531)	-6.14051 (0.0000)*	0.82568 (0.7955)	42.2999 (0.0000)*	2.18632 (0.9018)	79.0775 (0.0000)*
Log(impr)	(-1.25203) (0.1053)	(-3.8692) (0.0001)*	(-0.47860) (0.3161)	(-3.4468) (0.0003)*	(7.23328) (0.2998)	(22.6078) (0.0009)*	(2.96423) (0.8133)	(34.6596) (0.0000)*
Log(tch)	(-4.39554) (0.0000)*	(-5.16954) 0.0000	(-3.52107) (0.0002)*	(-3.66238) (0.0001)*	35.8758 (0.0000)*	24.4636 0.0004	12.0457 (0.0610)	27.4953 (0.0001)*

Source : Réalisé par nous même à partir du logiciel eviews 7

Les résultats de ce tableau montrent que :

Les statistiques de LLC= -1.76720 et de ADF= 17.5816 sont supérieures aux valeurs tabulées au seuil de 5%, ce qui est vérifié à l'aide des probabilités des statistiques LLC et ADF qui sont inférieures à 0.05 c'est-à-dire d'après ces deux tests, nous acceptons l'hypothèse

alternative de stationnarité. Mais comme les statistiques d'IPS et de PP - Fisher Chi-square qui sont respectivement de -1.25858, 6.58191 sont statistiquement non significatives au seuil de 5%, nous pouvons conclure que la série logarithmique du produit intérieur brut réel n'est pas stationnaire en niveau à 95%. alors on accepte l'hypothèse nulle d'existence d'une racine unitaire.

L'étape suivante consiste à tester l'existence d'une racine unitaire dans la variable produit intérieur brut logarithmique en différence première $D(\log(\text{PIBR}))$.

Nous avons procédé à la différenciation première de la série logarithmique du produit intérieur brut réel dans le but de la stationnariser. Donc, si à l'issue des tests de racine unitaire en différence de la série $D(\log(\text{PIBR}))$, on dira ainsi que la série $\log(\text{PIBR})$ est intégrée d'ordre 1.

D'après les résultats de ce tableau, la plupart des probabilités sont inférieures à 0.05, donc nous pouvons conclure que la série logarithmique en différence première du produit intérieur brut réel ne contient pas de racine unitaire. Donc nous acceptons l'hypothèse alternative. C'est-à-dire que la série logarithmique différenciée du produit intérieur brut $D(\log(\text{PIBR}))$ est stationnaire, et la série logarithmique du produit intérieur brut est intégrée d'ordre 1.

Les statistiques LLC (-0.5891), IPS (0.2871), ADF (5.9432), PP - Fisher Chi-square (5.36099) sont inférieures aux valeurs critiques au seuil de 5% et les probabilités associées sont toutes supérieures à 0.05. Donc nous acceptons l'hypothèse nulle d'existence d'une racine unitaire c'est-à-dire que la série logarithmique des dépenses publiques réelles n'est pas stationnaire en niveau.

Après avoir passé à la différenciation première de la série logarithmique des dépenses publiques, nous constatons que les probabilités associées à cette variable sont inférieures à 0.05. Nous rejetons l'hypothèse nulle de non stationnarité, ce qui nous amène à dire que la série différenciée logarithmique des dépenses publiques réelles est stationnaire, et que la série logarithmique des dépenses publiques ($\log(\text{DPR})$) est intégrée d'ordre 1.

Les statistiques de la plupart des tests tels que LLC (-2.1203), IPS (-2.2), ADF (14.9233) sont supérieures aux valeurs critiques au seuil de 5% et les probabilités associées sont supérieures à 0.05. Donc on accepte l'hypothèse alternative : la série taux d'inflation est stationnaire en niveau c'est-à-dire qu'elle est intégrée d'ordre 0.

Pour la variable prix du pétrole négatifs réels, nous remarquons que les statistiques de LLC (-6.4108), IPS (-5.3932), ADF (36.3813), PP (72.6988) sont supérieures aux valeurs tabulées au seuil de 5%. Donc la série prix du pétrole négatifs réel (OILNR) est stationnaire en niveau. Ce qui est vérifié à l'aide des probabilités associées à ces variables qui sont inférieures à 0.05, c'est-à-dire que la variable prix du pétrole négatifs réel (OILNR) est intégrée d'ordre 0.

Pour la variable prix du pétrole positifs réels, nous remarquons que les statistiques de LLC (-4.1548), IPS (-5.2883), ADF (35.5610), PP - Fisher Chi-square (68.1675) sont supérieures aux valeurs tabulées au seuil de 5%. Donc la variable prix du pétrole positifs réels est stationnaire en niveau. Ce qui est vérifiée à l'aide des probabilités associées à ces

variables qui sont inférieures à 0.05, c'est-à-dire que la variable prix du pétrole positifs réels (OILPR) est intégrée d'ordre 0.

Les statistiques LLC (1.7225), IPS (0.8257), ADF (2.1863), PP - Fisher Chi-square (3.4312) sont inférieures aux valeurs critiques au seuil de 5% et les probabilités associées sont toutes supérieures à 0.05. Donc nous acceptons l'hypothèse nulle d'existence d'une racine unitaire c'est-à-dire que la série logarithmique des prix du pétrole réels n'est pas stationnaire en niveau.

Après la différenciation première de la série logarithmique des prix réels du pétrole ($D \log(\text{OILR})$), nous constatons que les probabilités des statistiques LLC, IPS, ADF, PP - Fisher Chi-square sont inférieures à 0.05. Nous rejetons l'hypothèse nulle de non stationnarité, ce qui nous amène à dire que la série différenciée logarithmique des prix du pétrole $D \log(\text{OILR})$ est stationnaire, et que la série logarithmique des prix réels du pétrole $\log(\text{OILR})$ est intégrée d'ordre 1.

Les statistiques LLC (-1.2520), IPS (-0.4786), ADF (7.2333), PP - Fisher Chi-square (2.9642) sont inférieures aux valeurs critiques au seuil de 5%. Donc nous acceptons l'hypothèse nulle d'existence d'une racine unitaire. C'est-à-dire que la série logarithmique des importations n'est pas stationnaire en niveau, ce qui est vérifié à l'aide des probabilités de ces statistiques qui sont supérieures à 0.05.

Après avoir passé à la différenciation première de la série différenciée logarithmique des importations ($D \log(\text{IMPR})$), nous constatons que les probabilités des statistiques LLC, IPS, ADF, PP - Fisher Chi-square sont inférieures à 0.05. Nous acceptons l'hypothèse alternative d'absence de racine unitaire, ce qui nous amène à dire que la série $D \log(\text{IMPR})$ est stationnaire, et que la série $\log(\text{IMPR})$ est intégrée d'ordre 1.

Les statistiques de la plupart des tests tels que LLC (-4.3955), IPS (-3.5211), ADF (35.8758) sont supérieures aux valeurs critiques au seuil de 5% et les probabilités associées sont supérieures à 0.05. Donc on accepte l'hypothèse alternative : la série logarithmique du taux de change est stationnaire en niveau c'est-à-dire qu'elle est intégrée d'ordre 0.

A travers le test de stationnarité d'Im-Pesaran-Shin, on constate que les variables produits intérieur brut réel, dépenses publiques réelles, les importations réelles et le prix du pétrole réel sont stationnaires en différence première, au seuil de 5%. par contre les variables inflation et taux de change sont stationnaires en niveau.

1. Estimation du modèle VAR en panel

Cette analyse permet, à travers le tracé de fonctions de réponse des variables du groupe VAR, de voir l'effet (positif ou négatif) sur une variable suite aux chocs des autres variables. Dans le groupe de VAR, nous avons pris en considération le prix du pétrole réel et le taux de croissance économique de l'Algérie, de l'Arabie saoudite et du Nigeria. Il faut noter que l'objectif à travers la spécification du VAR est de mener une analyse impulsionnelle pour mieux appréhender la réaction de la croissance suite à un choc sur le prix du pétrole réel. Les graphiques 6, 7, 8, 9, 10 et 11 présentent le profil dynamique des fonctions de réponse impulsionnelles pour chaque pays de l'échantillon.

Chapitre4 : modélisation en panel de l'impact de la variation des cours pétroliers sur la croissance économique

Pour la construction d'un modèle VAR en panel, il est nécessaire de déterminer l'ordre de retard (P) de l'estimation. Il existe plusieurs méthodes de détermination du nombre de retard, nous avons retenu les deux critères d'informations standards (Akaike et Schwarz).

Tableau n° 13 : Détermination du nombre de retard

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(LOG(PIBR)) D(LOG(DPR)) D(LOG(OILR)) D(LOG(IMPR)) INF LOG(TCH)

Exogenous variables: C

Date: 05/10/14 Time: 20:07

Sample: 1970 2012

Included observations: 114

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-367.6156	NA	2.83e-05	6.554660	6.698671	6.613106
1	-23.60721	645.7702	1.27e-07	1.151004	2.159077*	1.560124*
2	2.805102	46.80077	1.52e-07	1.319209	3.191345	2.079004
3	48.46098	76.09312	1.30e-07	1.149807	3.886006	2.260277
4	90.62069	65.82833*	1.19e-07*	1.041742*	4.642003	2.502886

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level).

FPE: Final prediction error.

AIC: Akaike information criterion.

SC: Schwarz information criterion.

HQ: Hannan-Quinn information criterion.

Nous constatons que le critère d'Akaike conduit à un retard optimal $P=4$, tandis que le critère de Schwarz conduit à un retard optimal $p=1$. Ce qui est souvent présent dans la pratique, la présence d'une contradiction de la part de ces deux critères d'informations. Néanmoins, selon le principe de Parcimonie, nous choisissons le modèle incluant le minimum de paramètre. Donc le retard optimal est égal à 1 ($P=1$).

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'estimation du modèle VAR d'ordre 1.

Chapitre4 : modélisation en panel de l'impact de la variation des cours pétroliers sur la croissance économique

Tableau n°14 : Estimation du modèle VAR(1)

Vector Autoregression Estimates

Date: 05/10/14 Time: 23:09

Sample (adjusted): 1972 2012

Included observations: 123 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	D(LOG(PIBR))	D(LOG(DPR))	D(LOG(OILR))	D(LOG(IMPR))	INF	LOG(TCH)
D(LOG(PIBR(-1)))	0.262412 (0.08947) [2.93311]	1.008057 (0.28797) [3.50057]	1.441772 (0.50269) [2.86813]	1.006296 (0.28242) [3.56312]	-2.991585 (13.7743) [-0.21719]	-0.416445 (0.29426) [-1.41524]
D(LOG(DPR(-1)))	-0.052418 (0.02735) [-1.91683]	-0.561924 (0.08802) [-6.38393]	-0.247850 (0.15365) [-1.61305]	-0.000635 (0.08633) [-0.00736]	4.166889 (4.21029) [0.98969]	0.078756 (0.08994) [0.87562]
D(LOG(OILR(-1)))	7.10E-05 (0.01734) [0.00409]	0.049053 (0.05581) [0.87887]	-0.183240 (0.09743) [-1.88073]	0.126273 (0.05474) [2.30684]	3.918633 (2.66972) [1.46781]	-0.110830 (0.05703) [-1.94328]
D(LOG(IMPR(-1)))	0.072327 (0.02917) [2.47921]	0.293654 (0.09390) [3.12722]	0.210123 (0.16392) [1.28188]	0.056907 (0.09209) [0.61793]	-9.387203 (4.49160) [-2.08995]	-0.147849 (0.09595) [-1.54085]
INF(-1)	0.000160 (0.00040) [0.40134]	0.000386 (0.00128) [0.30033]	-0.000950 (0.00224) [-0.42354]	0.000812 (0.00126) [0.64480]	0.741209 (0.06145) [12.0619]	0.001756 (0.00131) [1.33728]
LOG(TCH(-1))	0.004737 (0.00326) [1.45288]	0.002695 (0.01049) [0.25680]	0.007110 (0.01832) [0.38813]	0.004154 (0.01029) [0.40363]	-0.033865 (0.50199) [-0.06746]	1.004611 (0.01072) [93.6803]
C	0.015800 (0.00997) [1.58399]	0.004664 (0.03211) [0.14527]	0.001660 (0.05605) [0.02961]	-0.020887 (0.03149) [-0.66333]	3.150979 (1.53577) [2.05172]	0.062793 (0.03281) [1.91395]
R-squared	0.163926	0.309637	0.114652	0.216157	0.564982	0.987129
Adj. R-squared	0.120681	0.273929	0.068858	0.175614	0.542481	0.986463
Sum sq. resids	0.400617	4.150625	12.64778	3.992181	9496.429	4.333864
S.E. equation	0.058767	0.189159	0.330201	0.185514	9.047970	0.193290
F-statistic	3.790613	8.671257	2.503657	5.331473	25.10926	1482.697
Log likelihood	177.6769	33.88948	-34.63521	36.28312	-441.8384	31.23264
Akaike AIC	-2.775235	-0.437227	0.676995	-0.476148	7.298185	-0.394027
Schwarz SC	-2.615192	-0.277184	0.837038	-0.316105	7.458228	-0.233984
Mean dependent	0.039738	0.047646	0.053100	0.048044	11.13139	2.218208
S.D. dependent	0.062670	0.221992	0.342192	0.204320	13.37663	1.661283

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

Sous la forme fonctionnelle le modèle VAR d'ordre 1 s'écrit de la manière suivante :

- $d(\log(\text{pibr})) = 0.016 + 0.26 * d(\log(\text{pibr}(-1))) + 0.07 * d(\log(\text{impr}(-1))) - 0.05 * d(\log(\text{dpr}(-1))) + 0.005 * \log(\text{tch}(-1)) + 0.0002 * \text{inf}(-1) + 7.09e-05 * d(\log(\text{oilr}(-1)))$.
- $d(\log(\text{impr})) = -0.02 + 1.01 * d(\log(\text{pibr}(-1))) + 0.06 * d(\log(\text{impr}(-1))) - 0.0006 * d(\log(\text{dpr}(-1))) + 0.004 * \log(\text{tch}(-1)) + 0.0008 * \text{inf}(-1) + 0.12 * d(\log(\text{oilr}(-1)))$.
- $d(\log(\text{dpr})) = 0.005 + 1.01 * d(\log(\text{pibr}(-1))) + 0.29 * d(\log(\text{impr}(-1))) - 0.56 * d(\log(\text{dpr}(-1))) + 0.002 * \log(\text{tch}(-1)) + 0.0004 * \text{inf}(-1) + 0.05 * d(\log(\text{oilr}(-1)))$.

- $\log(\text{tch}) = 0.06 - 0.42*d(\log(\text{pibr}(-1))) - 0.15*d(\log(\text{impr}(-1))) + 0.08*d(\log(\text{dpr}(-1))) + 1.004*\log(\text{tch}(-1)) + 0.002*\text{inf}(-1) - 0.11*d(\log(\text{oilr}(-1)))$.
- $\text{inf} = 3.15 + - 2.99*d(\log(\text{pibr}(-1))) - 9.38*d(\log(\text{impr}(-1))) + 4.16*d(\log(\text{dpr}(-1))) - 0.03*\log(\text{tch}(-1)) + 0.74*\text{inf}(-1) + 3.92*d(\log(\text{oilr}(-1)))$.
- $d(\log(\text{oilr})) = 0.002 + 1.44*d(\log(\text{pibr}(-1))) + 0.21*d(\log(\text{impr}(-1))) - 0.25*d(\log(\text{dpr}(-1))) + 0.007*\log(\text{tch}(-1)) - 0.0009*\text{inf}(-1) - 0.18*d(\log(\text{oilr}(-1)))$.

Nous pouvons observer dans les équations du produit intérieur brut et des dépenses publiques, que les coefficients des importations réelles et du produit intérieur brut retardés d'une période sont statistiquement significatifs au seuil de 5% c'est-à-dire que le produit intérieur brut et les dépenses publiques dépendent positivement des importations et du produit intérieur brut à la période t-1. Et le reste des coefficients sont d'un point de vue statistique non significatifs.

Pour l'équation des importations, seuls les coefficients des variables, produit intérieur brut et les importations réelles au temps t-1, qui sont statistiquement significatifs au seuil de 5%. En d'autre terme les importations au temps t dépendent positivement de leurs propres valeurs passées et du produit intérieur brut réel retardé d'une période.

Pour l'équation des prix du pétrole réel, seul le coefficient du produit intérieur brut qui est statistiquement différent de zéro c'est-à-dire que cette variable dépend uniquement du produit intérieur brut retardé d'une période.

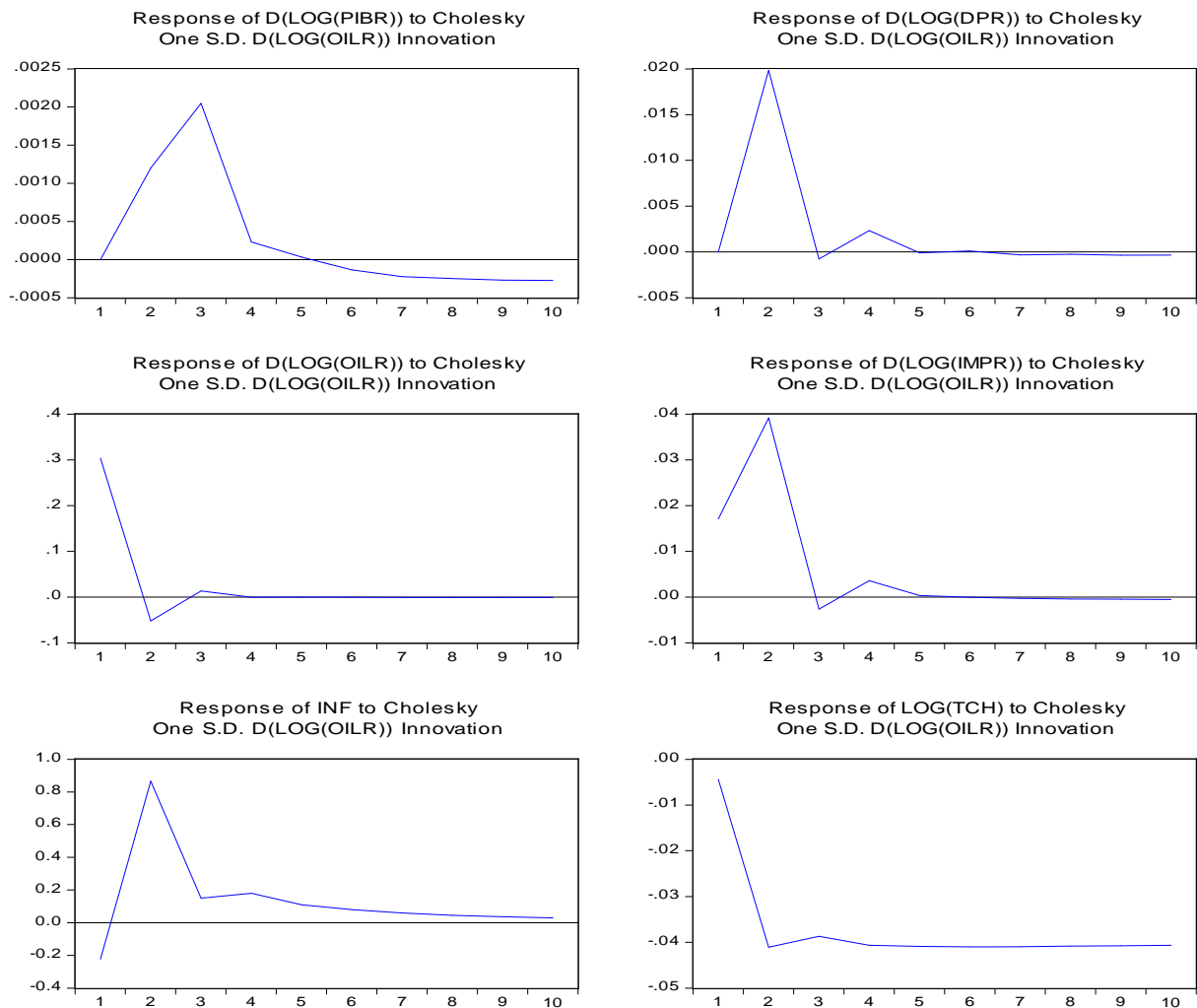
Dans les équations du taux de change et du taux d'inflation, nous remarquons que les coefficients de ces deux variables retardés d'une période sont d'un point de vue statistique significatif au seuil de 5%. C'est-à-dire qu'elles dépendent de leurs valeurs passées retardés d'une période.

Il est à noter que par exemple le produit intérieur Brut de l'Algérie ne dépend pas du PIB retardé d'une période du Nigeria ou de l'Arabie Saoudite, mais par contre chaque variable d'un pays dépend de la variable retardé d'une période du même pays.

2. Fonctions de réponses impulsionnelles

Les graphiques ci-dessous présentent les six fonctions de réponse impulsionnelles.

Chapitre4 : modélisation en panel de l'impact de la variation des cours pétroliers sur la croissance économique



Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

Tableau n°15 : analyse des chocs des variables choisis

Period	D(LOG(PIBR))	D(LOG(DPR))	D(LOG(OILR))	D(LOG(IMPR))	INF	LOG(TCH)
1	0.000000	0.000000	0.303974	0.017083	-0.223286	-0.004412
2	0.001200	0.019829	-0.051930	0.039156	0.865447	-0.041040
3	0.002048	-0.000758	0.013445	-0.002601	0.150843	-0.038681
4	0.000231	0.002340	-0.000288	0.003573	0.180934	-0.040613
5	3.29E-05	-8.68E-05	9.58E-05	0.000376	0.109877	-0.040891
6	-0.000136	0.000129	-0.000265	-1.39E-05	0.079210	-0.040974
7	-0.000225	-0.000306	-0.000549	-0.000277	0.060137	-0.040925
8	-0.000247	-0.000250	-0.000554	-0.000432	0.045803	-0.040837
9	-0.000269	-0.000355	-0.000618	-0.000476	0.036919	-0.040737
10	-0.000274	-0.000337	-0.000612	-0.000515	0.030112	-0.040637

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

L'analyse des chocs consiste à mesurer l'impact de la variation d'une innovation sur les variables du modèle. Celle-ci pour 10 périodes (c'est-à-dire dix ans), l'amplitude de ce choc est égale à un fois l'écart type de la variable ($1 \times \delta$).

Nous observons qu'une innovation sur la série produit intérieur brut réel considérée comme variable endogène n'influence pas de manière instantanée les autres séries considérées exogènes.

Dans notre étude, nous nous intéressons à l'effet d'innovation d'une série exogène qui est le prix du pétrole sur notre série endogène $\log(\text{PIBR})$, afin d'expliquer le choix de la variable produit intérieur brut réel comme la première variable.

Pour une innovation dans la variable produit intérieur brut réel de une fois son écart type c'est-à-dire de 0.00 à la première période et de 0.0012 à la deuxième période donc le produit intérieur brut réel n'influence pas de manière instantané les séries exogènes.

L'étude passé basée sur la fonction de réponse impulsionnelle peut être complété par une analyse de la décomposition de la variance de l'erreur de prévision.

Tableau n°16 : la décomposition de la variance

Period	S.E.	D(LOG(PIBR))	D(LOG(DPR))	D(LOG(OILR))	D(LOG(IMPR))	INF	LOG(TCH)
1	0.058767	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.061997	95.55087	1.830647	0.005376	2.527512	0.066910	0.018688
3	0.062538	94.95013	2.011634	0.277083	2.535550	0.176214	0.049385
4	0.062660	94.71291	2.120437	0.279941	2.535637	0.265260	0.085819
5	0.062710	94.56338	2.154587	0.283133	2.538662	0.334926	0.125308
6	0.062744	94.46463	2.154759	0.285220	2.544458	0.385396	0.165534
7	0.062780	94.36876	2.160594	0.285327	2.556678	0.422618	0.206027
8	0.062812	94.28963	2.158842	0.287225	2.567281	0.450648	0.246376
9	0.062843	94.21390	2.159992	0.288436	2.578509	0.472624	0.286535
10	0.062872	94.14489	2.159357	0.290237	2.588554	0.490522	0.326445

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

D'après le tableau ci-dessus, nous constatons que les sources de variation de la croissance du produit intérieur brut dans les trois pays de l'échantillon proviennent de 94.14% de leurs propres valeurs passées, de 2.16% des dépenses publiques réelles, de 0.29% des prix du pétrole réels, de 2.58 des importations réelles, de 0.49% de l'inflation, de 0.33% du taux de change.

3. Tests de spécification du modèle à données de panel

Il a été question dans cette partie des tests de Fisher, de Breusch-Pagan et du test de Hausman.

3.1. Le test de Fisher

Les hypothèses du test sont les suivantes :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{Absence d'effets fixes} \\ H_1 : \text{Présence d'effets fixes} \end{array} \right.$$

Le test de Fisher effectué à partir de l'Eviews7 donne les résultats suivants :
 $F(3,126) = 0.73$ prob > F = 0,761
 Au seuil de 5 %, on ne peut rejeter l'hypothèse H0. Il y a donc absence d'effets fixes.

3.2. Le test de Breusch-Pagan

Ce test permet de tester l'hypothèse d'absence d'effets contre l'hypothèse de présence d'effets aléatoires. Considérons les deux modèles suivants :

Modèle 1 : $Y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + \varepsilon_{it}$

Modèle 2 : $Y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it}$

Les hypothèses de ce modèle sont les suivants :

- H0 : Absence d'effets (modèle 1)
- H1 : Présence d'effets aléatoires (modèle 2)

Tableau n° 17 : les résultats de test de spécification

Lagrange multiplier (LM) test for panel data
 Date: 05/10/14 Time: 22:05
 Sample: 1970 2012
 Total panel observations: 126
 Probability in ()

Null (no rand. effect) Alternative	Cross-section One-sided	Period One-sided	Both
Breusch-Pagan	0.395345 (0.5295)	0.541950 (0.4616)	0.937296 (0.3330)
Honda	-0.628765 (0.7352)	0.736173 (0.2308)	0.075949 (0.4697)
King-Wu	-0.628765 (0.7352)	0.736173 (0.2308)	-0.455201 (0.6755)
GHM	-- --	-- --	0.541950 (0.4215)

Source : réalisé par nos soins à partir du logiciel eviews7

La p-value associée au test vaut 0,33 donc l'hypothèse H0 de présence d'effets aléatoires peut être rejetée. Ainsi l'estimateur des MCO est plus performant que celui des MCG

3.3. Le test de spécification de Hausman

Le test de Hausman suit une loi de Khi-deux avec k-1 degré de liberté et permet de faire un choix entre le modèle à effets fixes et le modèle à effets aléatoires qui permettent de prendre en compte l'hétérogénéité des données. Dans le premier cas on suppose que les effets spécifiques peuvent être corrélés avec les variables explicatives du modèle, et dans le second cas on suppose que les effets spécifiques sont orthogonaux aux variables explicatives du modèle.

Lorsque la probabilité de ce test est inférieure au seuil retenu, le modèle à effets fixes est privilégié. Dans le cas contraire, on retient le modèle à effets aléatoires et dans ce cas la méthode des MCG est adoptée.

Les hypothèses sont les suivantes :

- { H0 : présence d'effets aléatoires
 { H1 : présence d'effets fixes

Le test de Hausman donne les résultats suivants :

Tableau n°18 : Résultats du test de Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test
 Equation: Untitled
 Test period random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Period random	8.824644	4	0.0656

Period random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
D(LOG(DPR))	0.029757	0.056498	0.000249	0.0905
D(LOG(IMPR))	0.018366	0.047508	0.000498	0.1917
INF	0.000874	0.000331	0.000000	0.1519
LOG(TCH)	0.012478	0.005991	0.000018	0.1245

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

La probabilité du test de Hausman est supérieure à 0.05, on ne peut rejeter l'hypothèse H0. On doit donc privilégier l'adoption d'un modèle à effets aléatoires et retenir l'estimateur des MCG

La forme générale du modèle à effets aléatoires est la suivante :

$$\log pib_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} \log oil_{it} + \beta_{2i} \log dp_{it} + \beta_{3i} \log imp_{it} + \beta_{4i} \log tch_{it} + \beta_{5i} inf_{it} + \varepsilon_{it}.$$

Tel que : $\beta_{0i}, \beta_{1i}, \beta_{2i}, \beta_{5i}, \beta_{4i}, \beta_{3i}$ sont les paramètres du modèle.

ε_{it} : la perturbation aléatoire.

Les résultats de l'estimation sont regroupés dans le tableau n°19.

Tableau n° 19 : Les résultats de l'estimation de la variable D(log(PIBR))

Dependent Variable: D(LOG(PIBR))
 Method: Panel GMM EGLS (Period random effects)
 Date: 05/10/14 Time: 23:01
 Sample (adjusted): 1971 2012
 Periods included: 42
 Cross-sections included: 3
 Total panel (balanced) observations: 126
 2SLS instrument weighting matrix
 Swamy and Arora estimator of component variances
 Instrument specification: C D(LOG(DPR)) D(LOG(OILR)) D(LOG(IMPR)) INF
 LOG(TCH)
 Constant added to instrument list

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.016799	0.010741	1.564018	0.1205
D(LOG(DPR))	0.056498	0.026747	2.112327	0.0368
D(LOG(OILR))	0.034158	0.018713	1.825368	0.0705
D(LOG(IMPR))	0.047508	0.028318	1.677633	0.0961
INF	0.000331	0.000462	0.715508	0.4757
LOG(TCH)	0.005991	0.003673	1.631066	0.1055

Effects Specification		S.D.	Rho
Cross-section fixed (dummy variables)			
Period random		0.019155	0.1051
Idiosyncratic random		0.055885	0.8949

Weighted Statistics			
R-squared	0.182130	Mean dependent var	0.040337
Adjusted R-squared	0.133612	S.D. dependent var	0.061255
S.E. of regression	0.057017	Sum squared resid	0.383604
Durbin-Watson stat	1.731386	J-statistic	2.07E-28
Instrument rank	8		

Unweighted Statistics			
R-squared	0.195902	Mean dependent var	0.040337
Sum squared resid	0.429094	Durbin-Watson stat	1.690966

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

L'équation du modèle à effets aléatoires s'écrit de la manière suivante :

$$D(\log(\text{pibr}_t)) = 0.01 + 0.05 d(\log(\text{dpr}_t)) + 0.03 d(\log(\text{oilr}_t)) + 0.04 d(\log(\text{impr}_t)) + 0.0003 \text{inf}_t + 0.005 \log(\text{tch}_t) + \varepsilon_{it}$$

Les résultats d'estimation indiquent que le coefficient des dépenses publiques réelles est d'un point de vue statistique significatif au seuil de 5%, puisque la statistique de student associée est inférieure à la valeur de la table (1.96). Dans le cas où cette variable génère une augmentation de 1%, le produit intérieur brut augmente de 0.05%.

Les coefficients des prix du pétrole réels et des importations réelles sont statistiquement significatifs, puisque les statistiques de student associées à ces deux variables

sont supérieures à la valeur de la table au seuil de 10%(1.64). Et si ces deux variables augmentent de 1%, le produit intérieur brut réel augmente de 0.03%, 0.04% respectivement.

Tandis que les coefficients des variables inflation et taux de change sont d'un point de vue statistique non significatifs, puisque les statistiques de Student associées sont inférieures à la valeur de la table au seuil de 5%.

La qualité d'ajustement de ce modèle est très faible $R^2 = 18\%$, c'est-à-dire que la variabilité totale du produit intérieur brut est expliquée à 18% par les variables sélectionnées.

Exploitation économique

L'Arabie saoudite occupe la première place au sein de l'OPEP suivie du Nigéria et de l'Algérie qui est le troisième producteur pétrolier de l'Afrique.

Les résultats d'estimation ont montré que le produit intérieur brut réel dépend positivement des dépenses publiques mais ces dernières sont neutres vis-à-vis de la croissance économique (selon wagner)¹ et dépend également des importations et du prix du pétrole en terme réel. Ces résultats ont des implications importantes sur les politiques économiques à entreprendre dans les trois pays du Maghreb.

Le secteur énergétique est considéré comme la colonne vertébrale de l'économie exportatrice de pétrole. La plupart des recettes de cette économie proviennent de l'exportation des hydrocarbures. Actuellement, Le secteur de ces derniers représente environ un tiers du PIB de l'Algérie et 98% de ces exportations². En 2012 le secteur des hydrocarbures de l'Arabie Saoudite représente près de 50% du PIB, et 85 % des recettes d'exportation³. Pour le Nigeria, représente environ 40 % du PIB et 95 % des recettes d'exportations ces dernières années⁴.

Lorsque l'économie de ces pays demeure non diversifiée et fortement dépendante de la rente pétrolière. Les énormes dépenses engagées par ces Etats dans la dernière décennie n'ont pas réussi à atteindre leurs objectifs. En effet les importations et les dépenses publique sont les caractéristiques des pays rentiers. A l'exemple des dépenses publiques de l'Algérie qui se situent autour de 40% du PIB durant la période 2010-2014⁵.

Face à cette situation, une réorientation de la politique économique vers d'autres secteurs productifs demeure une urgence pour préparer les pays à la limite du pétrole. Il est temps pour ces trois pays de sonner le glas de la distribution des revenus sans contreparties productives, de promouvoir les projets à forte valeur ajoutée, et d'investir dans la reconstruction du secteur industriel. Ainsi, il reste un progrès à faire principalement dans les domaines de la diversification économique.

¹ M. ABDERRAHMANI FARES et Pr. HAMID KHERBACHI, analyse de la causalité entre Les dépenses publiques et croissance économique, Département des sciences économiques de l'université de Bejaia, p12.

² <http://www.banquemondiale.org/fr> consulté le 27 mai 2013.

³ <http://www.diplomatie.gouv.fr/> consulté le 27 mai 2013.

⁴ Philippe sébille-LOPEZ, les hydrocarbures au Nigeria et la redistribution de la rente pétrolière, Afrique contemporaine 2005/4, de boeck supérieur, p157-181.sur <http://www.cairn.info>.

⁵ <http://www.banquemondiale.org/fr> consulté le 27 mai 2013.

On se pose souvent la question sur la stabilité des coefficients d'une série quelconque. Afin de vérifier si les paramètres du modèle sont stables ou instables, nous utilisons le test de Wald, qui propose de tester la stabilité du modèle pour une période connue apriori et qui cherche à détecter la présence ou l'absence d'une de rupture.

Les hypothèses du test sont les suivantes :

$$\begin{cases} H_0 : \theta_i = \theta_0 & \text{présence de stabilité des coefficients.} \\ H_1 : \theta_i \neq \theta_0 & \text{absence de stabilité des coefficients.} \end{cases}$$

L'idée du test de Wald est d'accepter l'hypothèse nulle si la probabilité associée est inférieure au seuil α .

Le test de Wald effectué à partir de l'Eviews7 donne les résultats suivants :

Tableau n°20 : le test de stabilité de Wald

Wald Test:			
Equation: Untitled			
Test Statistic	Value	Df	Probability
F-statistic	15.16739	(6, 118)	0.0000
Chi-square	91.00436	6	0.0000
Null Hypothesis: C(1)=C(2)=C(3)=C(4)=C(5)=C(6)=0			
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
C(1)	0.016799	0.010741	
C(2)	0.056498	0.026747	
C(3)	0.034158	0.018713	
C(4)	0.047508	0.028318	
C(5)	0.000331	0.000462	
C(6)	0.005991	0.003673	

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

D'après ce tableau, nous constatons que les probabilités associées sont supérieures à 0.05, alors nous acceptons l'hypothèse de stabilité des coefficients sur toute la période de l'échantillon. Donc ya pas de changement structurel (rupture) dans la série produit intérieur brut réel. C'est à dire que les transitions économiques des trois pays du Maghreb n'ont aucun effet sur la croissance économique.

Section3 : Modélisation avec nouvelles spécifications des chocs pétroliers⁶

Au milieu des années 1980, la relation linéaire estimée entre les prix du pétrole et la croissance du produit intérieur brut est devenue moins significative. En effet, Plusieurs

⁶ Toufik RAJHI, Mohamed BEN ABDALLAH, impact des chocs pétroliers sur les économies africaines : approche empirique, février 2005 HOUSTON, p22.

auteurs ont essayé de montrer que ce problème révèle un défaut de spécification des prix du pétrole, c'est plus qu'un affaiblissement des prix.

Dans le cadre de notre étude, nous proposons d'explorer trois transformations des prix du pétrole comme suit :

- **Les variations interannuelles des prix du pétrole Δoil_t**

BOHI (1991) a montré que *les prix pétroliers en soi n'ont pas d'effets significatifs sur la macroéconomie* mais plutôt c'est la variation des prix énergétiques qui affecte l'activité économique. Ensuite, de nombreux chercheurs ont suggéré d'utiliser les variations des prix du pétrole comme mesure d'un choc pétrolier, où :

$$\Delta oil_t = \ln oil_t - \ln oil_{t-1}$$

- **Les variations positives des prix du pétrole**

Les hausses des prix du pétrole entraînent une plus grande récession par contre la baisse des prix ne peut induire d'essor économique (mork1989).

$$\Delta oil_t^+ = \max(0, \Delta oil_t)$$

Cette notion indique que l'appréciation du pétrole a un effet significatif sur les indicateurs macro-économiques.

- **Les variations négatives des prix du pétrole**

$$\Delta oil_t^- = \min(\Delta oil_t, 0)$$

Contrairement à la notion précédente, celle-ci indique que la dépréciation du pétrole a un effet non significatif sur les indicateurs macro-économiques des pays producteurs.

1. Les variations positives des prix du pétrole

Nous avons adopté la même démarche que le prix du pétrole réel. Dont nous constatons que les deux critères d'information AKAIKE et SCHWARZ nous conduisent à retenir le retard optimal 1 (voir annexe N°17).

Dans ce cas, nous nous intéressons à l'effet d'innovation des prix du pétrole sur la croissance du produit intérieur brut. Pour une innovation dans la variable produit intérieur brut réel de un fois son écart type. C'est-à-dire de 0.00 à la première période et de -0.0063 à la deuxième période, donc la croissance du produit intérieur brut n'influence pas de manière instantané les séries exogènes (voir annexe N°20).

L'analyse des résultats (voir annexe N°19) indique que les sources de variation de la croissance du produit intérieur brut dans les trois pays de l'échantillon proviennent de 88.98% de leurs propres valeurs passées, de 2.17% des dépenses publiques réels, de 1.61% des variations des prix du pétrole réels positifs, de 5.17 des importations réelles, de 1.23% de l'inflation, et de 0.82% du taux de change.

L'estimation de la variable logarithmique du produit intérieur brut réel est représentée dans le tableau suivant.

Tableau n°21 : les résultats d'estimation de la variable log(PIBR)

Dependent Variable: LOG(PIBR)
 Method: Panel Generalized Method of Moments
 Date: 05/19/14 Time: 13:55
 Sample (adjusted): 1971 2012
 Periods included: 42
 Cross-sections included: 3
 Total panel (balanced) observations: 126
 2SLS instrument weighting matrix
 Instrument specification: C OILPR LOG(TCH) INF LOG(DPR) LOG(IMPR)
 Constant added to instrument list

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.250988	0.277033	4.515659	0.0000
OILPR	-0.002525	0.003933	-0.642091	0.5220
LOG(TCH)	0.033153	0.023168	1.431023	0.1550
INF	-0.007356	0.002968	-2.478396	0.0146
LOG(DPR)	0.564067	0.116082	4.859203	0.0000
LOG(IMPR)	0.208541	0.089297	2.335376	0.0212
R-squared	0.673215	Mean dependent var	4.610404	
Adjusted R-squared	0.659599	S.D. dependent var	0.685769	
S.E. of regression	0.400104	Sum squared resid	19.21001	
Durbin-Watson stat	0.145890	J-statistic	2.38E-21	
Instrument rank	6			

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

D'après les résultats d'estimation, seuls les coefficients des variables (inflation, dépenses publiques et importations en terme réels) qui sont d'un point de vue statistique significatifs au seuil de 5%. Car leurs probabilités associées sont inférieures à 0.05. Les valeurs (absolues) statistiques de student confirment le constat. Nous avons également constaté que le produit intérieur brut dépend négativement de l'inflation (il converge vers zéro). Ce qui est économiquement non interprétable.

La statistique de Durbin Watson est de 0.14 inférieur au coefficient de détermination (0.67). Donc la régression estimée est une fausse régression.

2. Les variations négatives des prix du pétrole

Nous nous intéressons à l'effet de variations des prix du pétrole sur la croissance du produit intérieur brut des trois pays du Maghreb.

Pour une innovation dans la variable produit intérieur brut de une fois son écart type c'est-à-dire de 1.28 à la première période (voir annexe N°21) et de -0.18 à la deuxième période. Donc la croissance du produit intérieur brut n'influence pas de manière instantané les séries exogènes.

Chapitre4 : modélisation en panel de l'impact de la variation des cours pétroliers sur la croissance économique

L'analyse des résultats (voir annexe N°22) indique que la variance de l'erreur de prévision de la croissance du produit intérieur brut est due à 87,81% de ces propres innovations, à 6,47% des importations réelles, à 2,37% des dépenses publiques réelles, à 0,65% du taux de change, à 1,58% de l'inflation et à 1,08 des variations négatives des prix du pétrole.

L'estimation de la série logarithmique du produit intérieur brut est représenté dans le tableau suivant.

Tableau n°22 : les résultats d'estimation de la série logarithmique du produit intérieur brut.

Dependent Variable: LOG(PIBR)
 Method: Panel Generalized Method of Moments
 Date: 05/21/14 Time: 11:24
 Sample (adjusted): 1971 2012
 Periods included: 42
 Cross-sections included: 3
 Total panel (balanced) observations: 126
 2SLS instrument weighting matrix
 Instrument specification: LOG(PIBR) C LOG(DPR) LOG(IMPR) INF
 LOG(TCH) OILNR

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.275884	0.275011	4.639398	0.0000
LOG(DPR)	0.560506	0.115647	4.846702	0.0000
LOG(IMPR)	0.208203	0.089173	2.334822	0.0212
INF	-0.007280	0.002963	-2.457119	0.0154
LOG(TCH)	0.030723	0.023112	1.329332	0.1863
OILNR	0.005637	0.006736	0.836758	0.4044
R-squared	0.673995	Mean dependent var		4.610404
Adjusted R-squared	0.660411	S.D. dependent var		0.685769
S.E. of regression	0.399627	Sum squared resid		19.16419
Durbin-Watson stat	0.163356	J-statistic		120.0000
Instrument rank	7			

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

D'après les résultats d'estimation, seuls les coefficients des variables (inflation, dépenses publiques et importations en terme réels) qui sont d'un point de vue statistique significatifs au seuil de 5%. Et que le produit intérieur brut dépend négativement de l'inflation. Ce qui est économiquement non interprétable.

La statistique de Durbin Watson est de 0.16 inférieur au coefficient de détermination (0.67). Donc la régression estimée est une fausse régression.

De ces résultats nous pouvons conclure que les importations et les dépenses publiques encouragent la croissance du produit intérieur brut dans les trois pays de l'échantillon. Ce qui favorise la corruption.

En appliquant le test de spécification, nous avons constaté que les probabilités du test de Hausman pour les variations positives et négatives des prix du pétrole qui sont respectivement de 0.18 et de 1.00, sont supérieures à 0.05. Alors, nous acceptons l'hypothèse

H0. Donc On doit adopter un modèle à effets aléatoires et retenir l'estimateur des MCG (voir annexes 23 et 24).

3. La cointégration en panel

Nous adoptons le test de cointégration pour tester l'existence d'une relation de long terme entre le prix du pétrole et les variables macroéconomiques sélectionnées.

Pour qu'il y ait une relation de cointégration entre les deux séries y_{it} et x_{it} commune pour les trois pays de l'échantillon, il faut qu'elles soient intégrées de même ordre et que leur combinaison linéaire permette de se ramener à une série stationnaire.

Les résultats d'estimation de la relation de long terme sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau n°23 : Estimation de la relation de long terme.

Dependent Variable: LOG(PIBR)
 Method: Panel Generalized Method of Moments
 Periods included: 41
 Cross-sections included: 3
 Total panel (balanced) observations: 123
 2SLS instrument weighting matrix
 Instrument specification: C OILR LOG(IMPR) LOG(TCH) LOG(DPR) INF
 Constant added to instrument list

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(DPR)	0.637487	0.136288	4.677506	0.0000
C	1.101114	0.338699	3.251014	0.0015
INF	-0.007243	0.003473	-2.085639	0.0392
LOG(IMPR)	0.175391	0.102056	1.718588	0.0883
D(LOG(OILR))	0.683039	0.287346	2.377061	0.0484
LOG(TCH)	0.033702	0.026620	1.266075	0.2080
R-squared	0.568999	Mean dependent var	4.630747	
Adjusted R-squared	0.550580	S.D. dependent var	0.678172	
S.E. of regression	0.454638	Sum squared resid	24.18342	
Durbin-Watson stat	0.625679	J-statistic	2.14E-22	
Instrument rank	6			

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

D'après les résultats d'estimation de ce tableau, les coefficients des dépenses publiques, l'inflation, la variation des prix du pétrole sont d'un point de vue statistique significatifs au seuil de 5%. Car leurs probabilités sont inférieures à 0.05.

On remarque également que le coefficient des importations est statistiquement significatif au seuil de 10%, cela est vérifié par sa probabilité associée qui est inférieure à 0.1.

Tableau n°24 : Les résultats du test de Kao sur le panel.

Kao Residual Cointegration Test
 Series: LOG(PIBR) LOG(OILR) LOG(IMPR) LOG(TCH) LOG(DPR) INF
 Date: 05/26/14 Time: 23:36
 Sample: 1970 2012 IF RESID<>NA
 Included observations: 129
 Null Hypothesis: No cointegration
 Trend assumption: No deterministic trend
 User-specified lag length: 1
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

	t-Statistic	Prob.
ADF	-3.083247	0.0010
Residual variance	0.004480	
HAC variance	0.003927	

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(RESID)
 Method: Least Squares
 Date: 05/26/14 Time: 23:36
 Sample: 1970 2012 IF RESID<>NA
 Included observations: 123

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID(-1)	-0.261639	0.071885	-3.639699	0.0004
D(RESID(-1))	-0.165117	0.086960	-1.898773	0.0600
R-squared	0.179176	Mean dependent var		0.0051
Adjusted R-squared	0.172393	S.D. dependent var		0.1025
S.E. of regression	0.093268	Akaike info criterion		-1.890
Sum squared resid	1.052570	Schwarz criterion		-1.844
Log likelihood	118.2690	Hannan-Quinn criter.		-1.871
Durbin-Watson stat	1.953469			

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

En utilisant le test de Kao qui se base sur un test du type ADF construit à partir de la régression des résidus différenciés, nous remarquons que la probabilité associée est inférieure à 0.05. Cela nous permet de dire que l'hypothèse de non cointégration pour les trois pays de l'échantillon est rejetée.

Le tableau suivant représente les résultats du test de stationnarité des résidus du modèle.

Tableau n°25 : Analyse de la stationnarité des résidus

Null Hypothesis: Unit root (common unit root process)
Series: RESID03
Date: 05/27/14 Time: 01:14
Sample: 1970 2012 IF RESID<>NA
Exogenous variables: None
User-specified lags: 1
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel
Total (balanced) observations: 117
Cross-sections included: 3

Method	tatistic	rob.**
Levin, Lin & Chut*	4.98977	0.0000

** Probabilities are computed assuming asymptotic normality

Intermediate results on RESID03

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

A l'aide du test de levin, lin et chut, nous remarquons que la probabilité associée aux résidus est nulle (inférieur à 0.05). c'est-à-dire que les résidus du modèle sont stationnaires. Cela nous amène à dire que le produit intérieur brut et les variables macroéconomiques peuvent être cointégrés. c'est-à-dire qu'il y a une relation de long terme entre ces variables macroéconomiques.

La croissance économique et les variables sélectionnées sont des variables qui entretiennent des relations de long terme dans les trois pays de l'échantillon. Ce qui suggère la pertinence d'un modèle VECM (vector error correction model) pour mettre en évidence les relations entre le produit intérieur brut des trois pays et ses principales variables explicatives.

Pour terminer, nous allons appliquer le test de stabilité de wald afin de voir s'il y a des changements structurels dans notre série étudiée durant la période allant de 1970 jusqu'à 2012. Les résultats du test sont exposés dans le tableau suivant.

Tableau n°26 : test de stabilité des coefficients

Wald Test:
Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	2158.055	(6, 117)	0.0000
Chi-square	12948.33	6	0.0000

Null Hypothesis: C(1)=C(2)=C(3)=C(4)=C(5)=C(6)=0
Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(1)	0.637487	0.136288
C(2)	1.101114	0.338699
C(3)	-0.007243	0.003473
C(4)	0.175391	0.102056
C(5)	-0.683039	0.357346
C(6)	0.033702	0.026620

Source : réalisé par nos propres soins à partir du logiciel Eviews 7.

Nous constatons d'après les résultats de ce tableau que les probabilités associées sont inférieures à 0.05, alors nous acceptons l'hypothèse nulle de stabilité des coefficients sur les différentes sous-périodes de l'échantillon. C'est-à-dire qu'il n'y a pas de changement structurel dans notre série endogène produit intérieur brut réel.

Conclusion

Dans ce dernier chapitre, nous avons étudié l'approche empirique en panel sur la modélisation de la série produit intérieur brut pour les trois pays du Maghreb : Algérie, Arabie Saoudite et Nigeria.

L'analyse graphique de la plupart des variables sélectionnées a montré qu'elles possèdent des variations importantes soient à la hausse ou à la baisse.

Les résultats du test de racine unitaire en panel d'Im Pasaran et Shin ont montré que toutes les variables choisies sont intégrés de même ordre [I(1)]. A cet effet nous avons pu démontrer à l'aide des tests de cointégration en panel qu'il ya une relation de long terme entre la croissance économique et les variables macro-économiques sélectionnées pour les trois pays.

Conclusion générale

La volatilité des cours pétroliers a suscité une importante littérature théorique et empirique. C'est une variable clé sur le marché mondiale du pétrole, du fait que de brusques variations ont de lourdes répercussions sur les économies réelles.

Le grand degré d'ouverture de l'économie exportatrice du pétrole a causé de fortes variations des prix de l'or noir. En effet les chocs et les contre-chocs des prix du pétrole influencent les indicateurs économiques à la fois des pays producteurs et consommateurs.

Du fait que les économies des pays, tels que l'Algérie, l'Arabie Saoudite et le Nigeria représentent une économie mono-exportatrice des hydrocarbures. Le choix de l'étude de l'impact positif des chocs pétroliers sur l'activité économique de ces trois pays est justifié par l'importance de cette source d'énergie au niveau mondiale.

Le choc pétrolier a un impact positif sur l'activité économique des trois pays exportateurs du pétrole. Au regard de ces effets rentables observés, il va de soi qu'il peut constituer à terme, un développement économique.

A cet effet, nous avons, d'abord, effectué une présentation théorique relative au sujet, commençant par le choix des différentes variables supposées explicatives de la croissance économique, tout en justifiant ces choix par des recherches, des raisonnements théoriques et empiriques.

Notre étude porte sur la modélisation en panel de l'impact des chocs pétroliers sur la croissance économique des pays producteurs, par le biais d'une modélisation vectorielle (VAR, VECM en panel) sur une période allant de 1970 jusqu'à 2012, dont la finalité est de voir l'existence d'une ou plusieurs relations de long terme entre la croissance économique et les variables macroéconomiques.

A la lumière de tout ce qui a précédé, nous avons pu démontrer que toutes les variables sélectionnées sont toutes intégrées d'ordre 1. Cela à l'aide du test de racine unitaire en panel d'Im, Pesaran et Shin, considéré comme le plus puissant des tests.

La décomposition de la variance de l'erreur de prévision basée sur les modèles VAR montre que la croissance, mesurée par le produit intérieur brut est la variable qui s'explique par les variations du prix du pétrole et par les autres variables macroéconomiques.

De plus, le test de spécification de Hausman indique que notre modèle en panel est un modèle à effets aléatoires. Par conséquent, nous avons adopté la méthode des moindres carrés généralisés pour l'estimation de notre modèle.

L'estimation économétrique du modèle montre que la croissance dépend positivement des dépenses publiques, des importations et la variation des prix du pétrole.

En récupérant les résidus d'estimation, nous avons pu observer, d'après le test de stationnarité de Levin Lin et Chu, que les résidus sont stationnaires en niveau. C'est-à-dire que la combinaison linéaire de ces variables macroéconomiques permet de se ramener à une série stationnaire.

En se référant aux résultats de notre étude, nous avons pu aboutir à la conclusion où nous avons rejeté l'hypothèse nulle de non cointégration du test de Kao (basé sur le test

Conclusion générale

d'ADF), comme la réponse à la question principale de notre travail. C'est-à-dire la présence d'une relation de long terme commune pour les trois pays entre les prix du pétrole et les autres variables macro-économiques sélectionnées.

Le test de stabilité de Wald montre l'absence des changements structurels. En d'autre terme, tous les coefficients du modèle sont identiques sur les différentes sous-périodes de l'échantillon.

Au terme de ce travail, nous espérons avoir apporté une contribution à la compréhension de la nouvelle approche de la cointégration en panel.

Enfin, l'économétrie sur données de panel est loin d'être achevée, nous suggérons une application de la cointégration en panel entre les prix du pétrole journaliers et les variables macro-économiques dans les travaux de recherches ultérieurs.

Bibliographie

Ouvrages

1. Alain Nurbel-Jean François Hoarou-Ibrahim Ahamada, économie politique, éditions publibook, 2004.
2. Claudio Araujo et autres, Econométrie, université d'Auvergne, édition Bréal, 2004.
3. Maurice DURUSSET, le marché du pétrole, Ellipes, Edition marketing S.A, 1999.
4. PIERRE Salles, problèmes économique généraux, université et technique, sixième édition Dunod BORDAS, paris, 1983.
5. Régit BOURBONNAIS, économétrie, manuel et exercices corrigés, 8^{ème} édition, Dunod, paris, 2010.
6. SOPHIE BRANA et Marie-Claude. BERGOUIGNAN, comptabilité nationale, 2^{ème} édition, Dunod, paris 2006.
7. YAICI Farid, précis de finance internationale, ENAG éditions, Alger, 2008.
8. Philippe d'ARVISENET, Finance internationale, Editions Dunod, Paris, 2008.

Mémoires

1. AFFROUNE Nadia et KRIM Karima, analyse de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change réel du dinar algérien, université de Bejaïa, 2011.
2. AHISHAKIYE, fluctuation des cours du pétrole et activité économique au BURUNDI, revue de l'institut de développement économique.
3. Chiara Osbat, Panel unit root and panel cointegration methods, European Central Bank, 2004
4. Christophe Hurlin et Valérie Mignon, Une Synthèse des Tests de cointégration sur Données de Panel, janvier 2005.
5. Christophe Hurlin et Valérie Mignon, Une Synthèse des Tests de Racine Unitaire sur Données de Panel, janvier 2005.
6. Claudio Araujo et autres, Econométrie, université d'Auvergne, édition Bréal, 2004.
7. Dr A. Benamar et autres, pétrole et activité économique en Afrique : une activité économétrique, en Algérie, 2002.
8. HAOUA Kahina, l'impact des fluctuations du prix du pétrole sur les indicateurs économiques, université de Tizi-Ouzou, le 26 juin 2012.
9. Hassene BEN MBAREK et Housseem RACHDI, marchés financiers, Ecole Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales de Tunis, University de Tunis, Tunisie.
10. NAKOUMDE Ndoumtara, boom pétrolier et risque d'un syndrome hollandais au TCHAD : une approche par la modélisation en équilibre générale calculable, Université d'Auvergne Clermont – Ferrand, 2007.
11. OUKACI Kamel, « impact de la crise financière internationale sur l'économie algérienne : cas des prix du pétrole » intervention dans le colloque international : crise financière internationale, ralentissement économique

mondial, effets sur les économies euro-Maghrébines, Université A. Mira, Algérie.

12. Sahbi FARHANI, Impact of Oil Price Increases on U.S. Economic Growth: Causality Analysis and Study of the Weakening Effects in Relationship, Faculty of Economic Sciences and Management of Tunis, University of Tunis El Manar, Tunisia.
13. Simon Leblond et isabelle Belley-Ferris, Guide d'économétrie appliquée à l'intention des étudiants du cours ECN 3950, département des sciences économiques, université de Montréal, octobre 2004.
14. Toufik RAJHI, Mohamed BEN ABDALLAH, impact des chocs pétroliers sur les économies africaines : approche empirique, février 2005 HOUSTON.

Articles et documents

1. Chap3 : Comment expliquer l'instabilité de la croissance sur sessena.sharepoint.com.
2. Dago Okoubi Arthur YAO, impact de la volatilité des cours internationaux du pétrole sur l'économie ivoirienne.
3. Effet des variations des prix du pétrole sur l'inflation, approche macro-sectorielle pour le cas de la Tunisie.
4. GBAGUIDI Ochozias A, Les déterminants de la demande d'énergie dans l'espace CEDEAO
5. M. ABDERRAHMANI FARES et Pr. HAMID KHERBACHI, analyse de la causalité entre dépenses publiques et croissance économique, Département des sciences économiques de l'université de Bejaia, p12.
6. Maurice .D. NGOKO.NJIPKAP et autres, Impact asymétrique de la variation du prix du pétrole sur les rendements boursiers : une étude empirique sur l'indice SP 500, université de Sherbrooki.
7. Rapport final septembre 2008, prix du pétrole croissance économique et emploi.
8. Sophie Calmettes et autres, les indicateurs de richesse, présent, action du 4 février lors de la réunion thématique mensuelle.

Sites internet

1. http://france-inflation.com/graph_oil.php
2. <http://www.Persée.fr>.
3. <http://www.africa-union.org>.
4. <http://www.andil.com>
5. <http://www.banquemondiale.org/fr>
6. <http://www.blog-illusio.com>.
7. <http://www.cairn.info>
8. <http://www.comptanat.fr>.
9. <http://www.connaissancedesenergies.org>
10. <http://www.diplomatie.gouv.fr/>
11. <http://www.extpdf.com/pesaran-et-shin-pdf.html>
12. <http://www.gresea.be>.
13. <http://www.ifpenergiesnouvelles.fr>
14. <http://www.infinance.fr>

15. <http://www.intellego.fr>.
16. <http://www.jesuiscultivé.com>.
17. <http://www.memoireonline.com>.
18. <http://www.pedagopsy.eu/francois.bonice1.htm>.
19. <http://www.planetoscope.com>
20. <http://www.planete-energies.com>
21. tpe-comemaximemartin-le-petroleetsafin.e-monsite.com

Revues

1. François LESCAROUX, une revue interprétée des élasticités entre le PIB et le prix du pétrole, institut français du pétrole, direction des études économiques, décembre 2008.
2. Muriel Barlet et Laure Crusson, quel impact des variations du prix du pétrole sur la croissance française-cairn_infi.hmt, 2009.
3. Nicolas CARNOT, et HAGEGE Catrine, le marché pétrolier, économie et prévision, 2004/2005.
4. Philippe sébille-LOPEZ, les hydrocarbures au Nigeria et la redistribution de la rente pétrolière, Afrique contemporaine 2005/4, de boeck supérieur, p157-181.

Autres

1. Document pédagogique, cours de première année master, économétrie.
2. Document pédagogique, cours de deuxième année, macro économie.

Annexe N° 1 : test de racine unitaire pour la variable PIBR (en niveau)

Panel unit root test: Summary

Series: LOG(PIBR)

Date: 05/04/14 Time: 12:53

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, Individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.76720	0.0386	3	123
Breitung t-stat	0.01547	0.5062	3	120
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.25858	0.1041	3	123
ADF - Fisher Chi-square	17.5816	0.0074	3	123
PP - Fisher Chi-square	6.58191	0.3612	3	126

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N°2: test de racine unitaire pour la variable PIBR (en différence)

Panel unit root test: Summary

Series: D(LOG(PIBR))

Date: 05/04/14 Time: 12:54

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.15436	0.4387	3	120
Breitung t-stat	-1.79564	0.0363	3	117
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-2.87533	0.0020	3	120
ADF - Fisher Chi-square	19.3490	0.0036	3	120
PP - Fisher Chi-square	64.0640	0.0000	3	123

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N°3 : test de racine unitaire pour la variable DPR (en niveau)

Panel unit root test: Summary

Series: LOG(DPR)

Date: 05/04/14 Time: 14:13

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.58909	0.2779	3	123
Breitung t-stat	0.48374	0.6857	3	120
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.28706	0.6130	3	123
ADF - Fisher Chi-square	5.94315	0.4296	3	123
PP - Fisher Chi-square	5.36099	0.4984	3	126

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N°4 : test de racine unitaire pour la variable DPR (en différence)

Panel unit root test: Summary
Series: D(LOG(DPR))

Date: 05/04/14 Time: 12:59

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends
User-specified lags: 1
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel
Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross-	
			sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.70112	0.0035	3	120
Breitung t-stat	-1.90858	0.0282	3	117
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-4.41852	0.0000	3	120
ADF - Fisher Chi-square	29.7659	0.0000	3	120
PP - Fisher Chi-square	104.719	0.0000	3	123

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N° 5 : test de racine unitaire pour la variable importations (IMPR en niveau)

Panel unit root test: Summary

Series: LOG(IMPR)

Date: 05/04/14 Time: 13:01

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.25203	0.1053	3	123
Breitung t-stat	-0.69951	0.2421	3	120
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.47860	0.3161	3	123
ADF - Fisher Chi-square	7.23328	0.2998	3	123
PP - Fisher Chi-square	2.96423	0.8133	3	126

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N° 6 : test de racine unitaire pour la variable importations (en différence)

Panel unit root test: Summary

Series: D(LOG(IMPR))

Date: 05/04/14 Time: 13:02

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-3.86921	0.0001	3	120
Breitung t-stat	-3.76775	0.0001	3	117
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-3.44677	0.0003	3	120
ADF - Fisher Chi-square	22.6078	0.0009	3	120
PP - Fisher Chi-square	34.6596	0.0000	3	123

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N°7: test de racine unitaire pour la variable Inflation (en niveau)

Panel unit root test: Summary

Series: INF

Date: 05/04/14 Time: 13:03

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.12028	0.0170	3	123
Breitung t-stat	-3.67119	0.0001	3	120
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-2.20002	0.0139	3	123
ADF - Fisher Chi-square	14.9233	0.0209	3	123
PP - Fisher Chi-square	8.30819	0.2164	3	126

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N°8: test de racine unitaire pour la variable Inflation (en différence)

Panel unit root test: Summary

Series: D(INF)

Date: 05/04/14 Time: 13:04

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.91673	0.0000	3	120
Breitung t-stat	-7.18932	0.0000	3	117
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-6.43535	0.0000	3	120
ADF - Fisher Chi-square	45.2277	0.0000	3	120
PP - Fisher Chi-square	206.121	0.0000	3	123

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N°9 : test de racine unitaire pour la variable OILNR (en niveau)

Panel unit root test: Summary

Series: OILNR

Date: 05/04/14 Time: 13:06

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.41077	0.0000	3	120
Breitung t-stat	-4.60306	0.0000	3	117
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-5.39319	0.0000	3	120
ADF - Fisher Chi-square	36.3813	0.0000	3	120
PP - Fisher Chi-square	72.6988	0.0000	3	123

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N°10: test de racine unitaire pour la variable OILNR (en différence)

Panel unit root test: Summary

Series: D(OILNR)

Date: 05/04/14 Time: 13:07

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-11.9579	0.0000	3	117
Breitung t-stat	-11.7357	0.0000	3	114
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-12.0779	0.0000	3	117
ADF - Fisher Chi-square	98.4401	0.0000	3	117
PP - Fisher Chi-square	790.172	0.0000	3	120

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N° 11: test de racine unitaire pour la variable OILPR (en niveau)

Panel unit root test: Summary

Series: OILPR

Date: 05/04/14 Time: 13:09

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.15482	0.0000	3	120
Breitung t-stat	-3.70061	0.0001	3	117
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-5.28827	0.0000	3	120
ADF - Fisher Chi-square	35.5610	0.0000	3	120
PP - Fisher Chi-square	68.1675	0.0000	3	123

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N°12: test de racine unitaire pour la variable OILPR (en différence)

Panel unit root test: Summary

Series: D(OILPR)

Date: 05/04/14 Time: 13:10

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.93447	0.0000	3	117
Breitung t-stat	-0.77677	0.2186	3	114
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-12.5916	0.0000	3	117
ADF - Fisher Chi-square	105.138	0.0000	3	117
PP - Fisher Chi-square	790.172	0.0000	3	120

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N° 13: test de racine unitaire pour la variable OILR (en niveau)

Panel unit root test: Summary

Series: LOG(OILR)

Date: 05/04/14 Time: 13:11

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	1.72247	0.9575	3	123
Breitung t-stat	-0.38077	0.3517	3	120
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.82568	0.7955	3	123
ADF - Fisher Chi-square	2.18632	0.9018	3	123
PP - Fisher Chi-square	3.43124	0.7531	3	126

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N°14: test de racine unitaire pour la variable OILR (en différence)

Panel unit root test: Summary

Series: D(LOG(OILR))

Date: 05/04/14 Time: 13:12

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.13092	0.0000	3	120
Breitung t-stat	-6.35668	0.0000	3	117
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-6.14051	0.0000	3	120
ADF - Fisher Chi-square	42.2999	0.0000	3	120
PP - Fisher Chi-square	79.0775	0.0000	3	123

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N° 15: test de racine unitaire pour la variable taux de change (en niveau)

Panel unit root test: Summary

Series: LOG(TCH)

Date: 05/04/14 Time: 13:13

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.39554	0.0000	3	123
Breitung t-stat	-0.19704	0.4219	3	120
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-3.52107	0.0002	3	123
ADF - Fisher Chi-square	35.8758	0.0000	3	123
PP - Fisher Chi-square	12.0457	0.0610	3	126

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N°16: test de racine unitaire pour la variable taux de change (en différence)

Panel unit root test: Summary

Series: D(LOG(TCH))

Date: 05/04/14 Time: 13:14

Sample: 1970 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.16954	0.0000	3	120
Breitung t-stat	-4.41273	0.0000	3	117
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-3.66238	0.0001	3	120
ADF - Fisher Chi-square	24.4636	0.0004	3	120
PP - Fisher Chi-square	27.4953	0.0001	3	123

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Annexe N° 17: les critères de choix du nombre de retard

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: LOG(PIBR) LOG(DPPR) LOG(IMPR) OILPR LOG(TCH) INF

Exogenous variables: C

Date: 05/19/14 Time: 22:08

Sample: 1970 2012

Included observations: 102

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1066.286	NA	54.48630	21.02521	21.17962	21.08773
1	-370.4711	1296.125	0.000131	8.087668	9.168539*	8.525350*
2	-334.6189	62.56550	0.000133	8.090567	10.09790	8.903405
3	-301.2567	54.29543	0.000142	8.142288	11.07608	9.330281
4	-254.8013	70.13857	0.000120	7.937280	11.79753	9.500428
5	-214.6329	55.92065	0.000117	7.855548	12.64226	9.793852
6	-156.6459	73.90504*	8.31e-05*	7.424429	13.13761	9.737889
7	-122.8092	39.14437	9.86e-05	7.466848	14.10648	10.15546
8	-75.00087	49.68319	9.38e-05	7.235311*	14.80141	10.29908

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Annexe N°18 : les critères du choix du nombre de retard

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: LOG(PIBR) LOG(IMPR) LOG(DPR) LOG(TTCH) INF OLNLR

Exogenous variables: C

Date: 05/21/14 Time: 11:57

Sample: 1970 2012

Included observations: 96

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-956.8139	NA	20.72551	20.05862	20.21889	20.12341
1	-306.9364	1204.981	5.79e-05	7.269508	8.391410*	7.722999*
2	-277.2187	51.38674	6.66e-05	7.400390	9.483923	8.242588
3	-239.9084	59.85201	6.62e-05	7.373091	10.41825	8.603996
4	-193.5325	68.59765	5.56e-05	7.156927	11.16372	8.776539
5	-150.9838	57.61805	5.21e-05	7.020496	11.98892	9.028814
6	-95.85577	67.76153	3.89e-05	6.621995	12.55205	9.019020
7	-48.60782	52.16961	3.61e-05	6.387663	13.27935	9.173395
8	-7.895731	39.86392	4.09e-05	6.289494	14.14281	9.463933
9	41.10284	41.85295	4.27e-05	6.018691	14.83364	9.581836
10	118.8987	56.72616*	2.76e-05*	5.147943*	14.92452	9.099796

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Annexe N°19 : la décomposition de la variance

Period	S.E.	D(LOG(PIBR))	D(OILPR)	LOG(TCH)	INF	D(LOG(DPR))	D(LOG(IMPR))
1	0,051787	100,0000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
2	0,056448	91,90806	1,346251	0,132242	0,103426	1,375141	5,134878
3	0,057344	90,79947	1,517617	0,162613	0,444761	1,927192	5,148348
4	0,057660	90,15203	1,606482	0,220908	0,687607	2,122711	5,210266
5	0,057783	89,79223	1,620792	0,330984	0,900667	2,166222	5,189101
6	0,057859	89,55529	1,620925	0,434276	1,030998	2,183003	5,175505
7	0,057925	89,36119	1,619834	0,543331	1,120230	2,181396	5,174022
8	0,057978	89,21603	1,616903	0,641756	1,174562	2,180157	5,170591
9	0,058026	89,09032	1,614818	0,736702	1,210178	2,176621	5,171359
10	0,058068	88,98494	1,612598	0,824823	1,233002	2,173973	5,170667

Annexe N° 20 : analyse des chocs

Period	LOG(P/IBR)	OILPR	LOG(IMPR)	LOG(DPR)	INF	LOG(TCH)
1	0.00000 (0.00000)	9.249751 (0.58974)	0.032424 (0.01707)	0.057403 (0.01717)	0.063838 (0.79915)	-0.006907 (0.01668)
2	-0.006368 (0.00539)	-0.815626 (0.86591)	0.062511 (0.02406)	0.032174 (0.02179)	1.537023 (0.97872)	-0.019684 (0.02469)
3	-0.008026 (0.00560)	0.039596 (0.23619)	0.053573 (0.02213)	0.026677 (0.01445)	0.856857 (0.62914)	-0.016995 (0.02410)
4	-0.009508 (0.00642)	0.010950 (0.11439)	0.048049 (0.02116)	0.021322 (0.01143)	0.569946 (0.45571)	-0.015738 (0.02469)
5	-0.010635 (0.00716)	0.032923 (0.09907)	0.042671 (0.02050)	0.017117 (0.00973)	0.389212 (0.35771)	-0.014492 (0.02532)
6	-0.011536 (0.00779)	0.039974 (0.08858)	0.037704 (0.01997)	0.013643 (0.00898)	0.283225 (0.29864)	-0.013309 (0.02600)
7	-0.012270 (0.00833)	0.041778 (0.08188)	0.033120 (0.01955)	0.010713 (0.00875)	0.221565 (0.26136)	-0.012151 (0.02671)
8	-0.012882 (0.00879)	0.040345 (0.07672)	0.028901 (0.01919)	0.008196 (0.00877)	0.186577 (0.23644)	-0.011002 (0.02744)
9	-0.013398 (0.00919)	0.037193 (0.07238)	0.025026 (0.01888)	0.006001 (0.00887)	0.167464 (0.21863)	-0.009851 (0.02818)
10	-0.013838 (0.00954)	0.033205 (0.06855)	0.021470 (0.01859)	0.004066 (0.00898)	0.157690 (0.20498)	-0.008695 (0.02893)

Annexe N°21 : analyse des chocs

Period	LOG(PIBR)	LOG(IMPR)	LOG(DPR)	LOG(TCH)	INF	OILNR
1	1.282033	0.787578	-0.010252	-0.030084	-0.123828	5.174586
2	-0.188561	-0.340276	-0.146439	0.080285	0.358062	-0.597430
3	-0.029255	-0.196635	-0.115891	0.054419	0.176747	0.007384
4	-0.041754	-0.190329	-0.096708	0.047713	0.111352	-0.050655
5	-0.038327	-0.173327	-0.075507	0.042285	0.064098	-0.041174
6	-0.037765	-0.159770	-0.056141	0.038843	0.034327	-0.039377
7	-0.037692	-0.147490	-0.039224	0.036575	0.015244	-0.037193
8	-0.038069	-0.136296	-0.024934	0.035085	0.003164	-0.035303
9	-0.038713	-0.125965	-0.013102	0.034098	-0.004352	-0.033552
10	-0.039519	-0.116373	-0.003430	0.033435	-0.008877	-0.031912

Annexe N°22 : la décomposition de la variance

Period	S.E.	D(LOG(PIBR))	D(LOG(DPR))	INF	LOG(TCH)	D(LOG(IMPR))	D(OILNR)
1	0.051487	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.056817	90.20288	1.784634	0.083045	0.241996	6.568339	1.119109
3	0.057548	89.50211	2.192529	0.505721	0.259296	6.444879	1.095469
4	0.057812	88.92587	2.346989	0.833589	0.273551	6.523035	1.096964
5	0.057929	88.58200	2.374759	1.108509	0.337838	6.503343	1.093548
6	0.058005	88.35313	2.383350	1.290002	0.394672	6.486943	1.091906
7	0.058069	88.16879	2.380815	1.412282	0.463848	6.484749	1.089519
8	0.058120	88.03072	2.378252	1.492998	0.528433	6.480228	1.089367
9	0.058165	87.91558	2.374721	1.547616	0.594522	6.479480	1.088085
10	0.058204	87.81846	2.371856	1.586007	0.658122	6.477693	1.087860

Annexe N°23: le test de spécification de Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test

Equation: Untitled

Test period random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Period random	6.276897	4	0.1794

Period random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
D(LOG(DPR))	0.045387	0.071408	0.000289	0.1256
D(LOG(IMPR))	0.035320	0.057908	0.000520	0.3222
INF	0.000375	0.000100	0.000000	0.3425
LOG(TCH)	0.004517	0.003090	0.000010	0.6460

Annexe N°24 : le test de spécification de Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test
 Equation: Untitled
 Test period random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Period random	0.000000	4	1.0000

* Period test variance is invalid. Hausman statistic set to zero.
 ** WARNING: robust standard errors may not be consistent with assumptions of Hausman test variance calculation.

Period random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
D(LOG(IMPR))	0.035320	0.052540	-0.001128	NA
D(LOG(DPR))	0.045387	0.077132	-0.001257	NA
INF	0.000375	0.000033	-0.000000	NA
LOG(TCH)	0.004517	0.002831	0.000019	0.7005

Table de matières

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux et graphes.....	
Sommaire.....	
Introduction générale.....	1
Chapitre I : Le cadre théorique de volatilité des prix du pétrole	
Introduction.....	3
Section1 : le pétrole et le marché pétrolier	4
1. Le pétrole : un produit essentiel du commerce mondial.....	4
1.1. Aperçu historique.....	4
1.2. Définition étymologique du terme pétrole.....	4
1.3. Les différentes catégories du pétrole	5
1.4. La classification des réserves de pétrole.....	6
1.5. La place du pétrole dans l'économie mondiale.....	7
2. Le marché international du pétrole.....	7
2.1. La structure du marché mondial du pétrole.....	7
2.1.1. Le marché physique	8
2.1.2. Le marché à terme financier « future ».....	8
2.2. Les acteurs du marché pétrolier.....	9
2.2.1. Du coté des pays producteurs du pétrole brut.....	9
2.2.2. Du coté de la demande du pétrole brut.....	11
Section 2 : soubassements théoriques sur les grandes variations des prix du pétrole.....	12
1. Les chocs et contres chocs pétroliers.....	13
1.1. Les chocs pétroliers.	14

1.1.1. Définition	14
1.1.2. Les différentes catégories du choc pétrolier.....	14
1.1.3. Les chocs pétroliers : rétrospective	15
1.1.4. Les conséquences des chocs pétroliers	16
1.2. Les contre-chocs pétroliers.....	17
1.2.1. Définitions et généralités sur le contre-choc pétrolier.....	17
1.2.2. Les fondements des contre- chocs pétroliers.....	18
Conclusion.....	20

Chapitre II: Les fluctuations des prix du pétrole et les indicateurs économiques.....

Introduction.....	21
-------------------	----

Section1 : La croissance et indicateurs économiques.....22

1. Les différents indicateurs économiques.....	22
1.1. Les indicateurs d'offre et de demande.....	22
1.1.1. Les indicateurs de l'offre.....	22
1.1.2. Les indicateurs de demande.....	22
1.2. Les indicateurs de prix et de salaire.....	23
1.3. Les indicateurs monétaires.....	23
2. La croissance économique.....	23
2.1. Définitions et généralités.....	23
2.1.1. La définition principale.....	23
2.1.2. La définition classique.....	23
2.2. Mesure de la croissance économique.....	24
2.2.1. Définitions du PIB.....	24
2.2.2. Le rôle du PIB.....	25
2.2.3. Les différentes méthodes de calcul du PIB.....	25
2.2.4. Les critique du PIB.....	27

Section2 : Les fondements théoriques et empiriques de la relation entre les fluctuations des prix du pétrole et l'activité économique.....28

1. Les approches théoriques : mécanismes de transmission de la variation des prix du pétrole à l'économie réelle.....	27
1.1. Les couts de production.....	28
1.2. Le transfert des revenus.....	28
1.3. La réallocation sectorielle.....	29
1.4. La politique monétaire.....	29
2. Les études empiriques.....	29
2.1. Étude validant l'hypothèse d'une relation symétrique.....	30
2.2. Étude validant l'hypothèse d'une relation asymétrique.....	30
2.3. Étude validant l'hypothèse d'une relation qui dépend du cycle conjoncturel.....	32
2.4. Autres travaux empiriques.....	32
2.4.1. Pour les pays exportateurs.....	32
2.4.2. Pour les pays importateurs.....	33
Conclusion.....	33

Chapitre III : l'économétrie sur données de panel.....

Introduction.....	34
-------------------	----

Section1 : Les modèles estimés sur données de panel.....35

1. présentation des modèles à données de panel.....	35
1.1. La forme fonctionnelle du modèle à données de panel.....	35
1.2. La méthode SUR.....	36
2. Les tests de spécification ou tests d'homogénéités.....	37
2.1. Test $H_0^1 : a_{0i} = a_0$ et $a' = a'_i$	37
2.2. Test $H_0^2 : a' = a'_i$	38
2.3. Test $H_0^3 : a_{0i} = a_0$	39
3. Typologies et estimation des modèles.....	39
3.1. Les MCO sur l'échantillon total.....	39
3.2. Le modèle à effets fixes.....	40
3.2.1. L'estimateur LSDV.....	40

3.2.2. L'estimateur Within.....	40
3.3. Le modèle à effets aléatoires.....	41
Section 2 : les tests de racine unitaire sur données de panel.....	43
1. Le test de Levin Lin.....	43
2. Le test d'Im, pesaran et Shin (IPS).....	47
3. Le test de Maddala et Wu.....	49
Section3 : les tests de cointégration sur données de panel.....	50
1. Les notions de base de la cointegration en panel.....	51
1.1. Les Relations de cointégration intra et inter-individuelles.....	51
1.2. Hétérogénéité / homogénéité des relations de cointération.....	52
1.3. Dépendance inter-individuelles.....	52
1.4. Notion de convergence.....	52
2. Les principaux tests de cointégration en panel.....	53
2.1. Les tests de pedroni.....	53
2.2. Les tests de Kao.....	53
2.3. Le test de Bai et Ng.....	54
2.4. Le test de McCoskey et Kao.....	54
3. Les tests de coitégration multiple.....	55
Conclusion	56
Chapitre VI : Modélisation en panel de l'impact de la variation des cours pétroliers sur la croissance économique.....	57
Introduction.....	57
Section1 : L'analyse des variables macro-economiques.....	58
1. Le choix des variables.....	58
2. Analyse de la matrice de corrélation et des statistiques descriptives.....	59

3. Analyse des graphes de toutes les variables sélectionnées en terme courant. 62

Section 2 : tests de racine unitaire pour toutes les variables.....69

1. Estimation du modèle VAR en Panel.....71

2. Fonctions de réponses impulsionnelles.....74

3. Tests de spécification du modèle à données de panel.....76

3.1. Le test de Fisher.....76

3.2. Le test de Breusch-Pagan.....77

3.3. Le test de spécification de Hausman.....77

Section3 : Modélisation avec nouvelles spécifications des chocs pétroliers..81

1. Les variations positives des prix du pétrole.....82

2. Les variations négatives des prix du pétrole.....82

3. la cointégration en panel.....85

Conclusion.....88

Conclusion générale.....89

Bibliographie.....

Les annexes.....

Table des matières.....

Faculté des sciences économiques, des sciences de gestion, et des sciences commerciales

Département des Sciences Economiques

Thème

Chocs pétroliers et l'activité économique : Application sur un panel de pays producteurs de pétrole : l'Algérie, l'Arabie Saoudite et le Nigeria.

Présenté par : ATTOUMI Amel

Encadré par : M. ABDERRAHMANI Fares

Résumé

A la lumière de ce travail, cette étude traitera de l'impact de la variation des prix du pétrole sur la croissance économique des pays producteurs du pétrole, et en particulier, l'Algérie, l'Arabie Saoudite et le Nigeria, sur la période allant 1970 à 2012 (collectées essentiellement dans la base des données de la banque mondiale). Cette analyse s'est faite sur la base d'un modèle en panel à partir des données statistiques du prix du pétrole et des autres variables macro-économiques sélectionnées des trois pays. Ayant utilisé la méthode de cointégration en panel. Il ressort des résultats de l'étude que le produit intérieur brut et les variables macro-économiques peuvent être cointégrés. En d'autre terme, nos résultats confirment de façon évidente l'existence d'une relation de long terme entre les variations des prix du pétrole et les indicateurs macro-économiques.

Mots clés

Choc pétrolier - cointégration en panel - croissance économique - modèle - pétrole - volatilité.

Abstract

In the light of this work, this study will examine the impact of the price variance of oil on economic growth in oil producing countries over the period 1970-2012, in particular Algeria, Saudi Arabia and Nigeria. This analysis was done on basis of model from panel starting from the statistical data of the price of oil and the other macro-economic variables selected of the three countries of the sample, having used the method of panel cointegration. It arises from the results of the study that the gross domestic product and the macro-economic variables can be cointegrated. In other words, our results confirm obviously the existence of a long term relationship between gross domestic product and macro-economic indicators.

Key words

Oil shock - panel cointegration - economic growth - model - oil - volatility.

2013-2014