

**UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA.**

**FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES, COMMERCIALES ET DES SCIENCES GESTION.**

**Département des Sciences Commerciales**

**Mémoire de fin de Cycle  
Pour l'obtention du diplôme de Master en Sciences Commerciales**

**Option : Finance et Commerce International**

**Thème**

*L'impact de la chute des prix du pétrole sur le taux de change du dinar algérien :  
Application du modèle MCO et VAR*

**Réalisé par :**

**Encadreur : Dr. TOUATI Karima**

Mlle. TIGHILT Yasmine  
Mr . YAZID Redouane

**Devant le Jury composé de :**

**Mr.** Oukaci Kamel (President)  
**Mme.** Hadji Hassiba (Examinatrice)  
**Mlle.** Touati Karima

**Promotion 2016-2017**

# Remerciements

*Nous tenons à adresser nos plus vifs remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Tout particulièrement, Dr Touati notre enseignant, et notre promoteur, pour sa disponibilité, ses conseils, son orientation, son suivie et notamment le temps qu'elle nous accorde.*

*Une pensée pour nos chers parents et ami(e)s, auxquels nous sommes toujours reconnaissants de nous avoir continuellement donné de précieux conseils et appuis.*

*Notre reconnaissance et notre estime sont également portées à l'attention de tout le corps professoral de l'université de Bejaia pour les enseignements qu'il nous a dispensé.*


*Merci à notre très chère université qui nous a permis et nous permettra constamment d'apprendre et de mettre en pratique tous nos acquis théoriques et de nous ouvrir sur le monde professionnel.*

# *Dédicaces*

# Dédicaces


*À ceux qui donnent sans recevoir, se brûlent pour que leur fils voie la lumière du savoir, à eux que tous les mots du monde ne suffiront pas pour leur montrer mon amour et ma reconnaissance, je leur serai éternelle reconnaissant.*

*Je dédie ce modeste travail :*


 *À ma chère mère, qui m'a soutenu et supporter pendant toutes mes études, en témoignage d'affection et de profondes reconnaissances envers elle;*

 *À mes frères;*

 *À mes sœurs;*

 *À mes amis (es);*

 *À mon Binôme : Yasmine ;*

 *À toute la promotion finance et commerce international  
2016/2017.*

*YAZID Redouane*

# Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail :*

*À mes très chers parents qui m'ont aidé financièrement et moralement pour aboutir à la réussite de ce projet.*

✚ *À mes frères et sœurs et leurs enfants*

✚ *À l'homme de ma vie « mon mari »*

✚ *À ma belle famille*

✚ *À ma meilleure amie «Nabila »*

✚ *À mon binôme «Redouane »*

*Je remercie notre encadreur **M<sup>elle</sup> TOUATI** enseignante à l'université de Béjaia, pour son aide et orientation ainsi que le temps qu'elle nous a consacré.*

*Et tous les gens qui ont contribué de près et de loin par leurs conseils et soutiens.*

YASMINE

# *Liste des abréviations*

## Liste des abréviations

---

**\$ / b** : Dollar par baril

**ADF** : Dickey-Fuller Augmentés

**AIC/ SC** : Akaike et Schwarz

**AIE** : Agence internationale d'Énergie

**BEER**: Behaviour Equilibrium Exchange Rate

**BP** : British Petroleum

**BRICS** : Brésil Russie Inde Chine Sud africain

**DEER** : Desired Equilibrium Exchange Rate

**DZD** : Dinar Algérien

**FMI** : Fonds Monétaire International

**IDE** : investissement direct étranger

**IEA** : International énergie Agency

**IPC** : Indice des Prix à la Consommation

**IQD** : Dinar Irakien

**IRR** : Rial Iranien

**Mb/j** : Million de baril par jour

**MCO** : Moindre Carré Ordinaire

**NATREX** : Naturel Exchange Rate

**NGN** : Naira Nigérian

**NYMEX** : New York Mercantile Exchange

**OCDE** : Organisation de Coopération et de Développement Économique

**ONS** : Office National des Statistiques

## Liste des abréviations

---

**OPEP** : Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole

**PED** : Pays En développement

**PIB** : Produit Intérieur Brut

**PPA** : Parité de Pouvoir d'Achat

**PPT** : Prix de Pétrole

**PTI** : Parité de Taux d'Intérêt

**RUB** : Rouble Russe

**SAR** : Riyal Saoudien

**TCEN** : Taux de Change Effectif Nominal

**TCER** : Taux de Change Effectif Réel

**TCN** : Taux de Change Nominal

**TCR** : Taux de Change Réel

**USD** : Dollar Américain

**VECM** : Vecteur Erreur Correction Model

**VEF** : Bolivar Vénézuélien

**WTI** : West Texas Intermediate

**ZAR** : Rand sud-africain

**TIN** : Taux d'intérêt

**INF** : Inflation

**PIMPO** : Indice des prix unitaire

**VAR** : Vecteur auto régressif



# *Sommaire*

# [Sommaire]

---

**Remerciements**

**Dédicaces**

**La liste des abréviations**

**Sommaire**

**Introduction Générale..... 1**

**Chapitre I : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014 ..... 3**

**Introduction :..... 3**

**Section 01 : Notions de base sur le marché pétrolier ..... 3**

**Section 02 : Chocs et contres chocs pétroliers de 1970 à nos jours ..... 11**

**Section 03 : Les conséquences du nouvel ordre pétrolier mondial ..... 19**

**Conclusion..... 29**

**Chapitre02 : La politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques ..... 30**

**Introduction ..... 30**

**Section 01 : Les fondamentaux du taux de change ..... 30**

**Section 02 : La politique de change en Algérie depuis 1962 à nos jours ..... 40**

**Section 03 : L'impact des fluctuations du prix de pétrole sur les principaux indicateurs macroéconomiques..... 48**

**Conclusion ..... 56**

**Chapitre 03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix de pétrole et le taux de change ..... 57**

**Introduction ..... 57**

**Section 01 : Le lien entre les prix de pétrole et le taux de change : Revue de la littérature empirique ..... 57**

# [Sommaire]

---

**Section 02** : Présentation du modèle de régression multiple ..... 66

**Section 03** : Application des modèles économétriques MCO et VAR pour analyser le lien entre le taux de change et les prix de pétrole ..... 75

**Conclusion** ..... 108

**Conclusion Générale** ..... 110

**Bibliographie**

**La liste des tableaux et des figures**

**Annexes**

**Table des matières**

**Résumé**

# *Introduction générale*

L'Algérie est un pays mono exportateur à économie basée sur l'exportation des hydrocarbures (97% des recettes totales). Les recettes pétrolières dépassent 60% des recettes budgétaires de l'État algérien et représentent plus de 98% des recettes d'exportations globales<sup>1</sup>.

Depuis mi 2014, le prix de pétrole a entamé une longue et forte baisse de plus de 50% du prix du baril, cette chute a engendré des conséquences très négatives pour les économies pétrolières en particulier celles dont les recettes pétrolières constituent la principale ressource.

Face à la persistance de la chute des prix de pétrole, aux fins de préserver la stabilité financière, la détermination du taux de change est une des problématiques majeures en macroéconomie internationale. Cela provient du fait que le taux de change constitue un des instruments d'ajustement de la politique monétaire et commerciale d'un pays. La connaissance de son niveau d'équilibre représente dès lors un défi considérable.

L'objectif du présent travail est d'expliquer les causes et les conséquences du contre choc pétrolier de 2014 et tester empiriquement la nature du lien entre les prix de pétrole et le taux de change du dinar algérien. Il s'agit, précisément, de répondre à la question principale suivante : « quel est l'impact de la baisse des prix de pétrole sur le taux de change du dinar algérien? ».

C'est à cette question centrale que nous essayerons de répondre, cependant, pour cerner cette problématique nous jugeons utile d'en deviser les questions connexes ci-après :

- Quels sont les facteurs explicatifs de la chute des prix de pétrole de 2014 ?
- Comment la politique de change a évolué ?
- Quel est l'impact de la baisse des prix de pétrole sur les indicateurs macroéconomiques de l'économie algérienne, et le taux de change en particulier ?

Pour guider notre travail, nous avons émis l'hypothèse suivante :

H1 : La baisse des prix de pétrole provoquerait la dépréciation du Dinar algérien.

Afin de répondre à notre principale question, et vérifier ainsi notre hypothèse, on a procédé en deux étapes :

---

<sup>1</sup> ONS, 2016.

1) Recherche bibliographique, en consultant des ouvrages, revues, articles, mémoires, thèses magistères et doctorales traitant le lien entre les prix de pétrole et le taux de change, des statistiques et des rapports internationaux de différents organismes. En outre, la base de données de la Banque Mondiale, les statistiques du FMI, de l'OPEP, l'AIE, la Banque d'Algérie, le Centre National de l'informatique et des Statistiques, et l'ONS sont exploitées pour traiter les questions liées aux prix de pétrole, le commerce extérieur et la politique de change.

2) Application du modèle MCO et modèle VAR sur des données mensuelles et annuelles afin de vérifier empiriquement le lien existant entre les prix de pétrole et le taux de change du dinar algérien.

L'ensemble de ces questions et leurs articulations forment la matière de notre sujet de mémoire qui est structuré en trois chapitres.

Nous examinons dans le premier chapitre « le marché pétrolier et le contre choc de 2014 ». Ce chapitre comporte trois sections : la première section décrira le marché pétrolier ainsi que les déterminants des prix de pétrole, la deuxième section traitera les différents facteurs qui sont à l'origine du contre choc de 2014 et enfin une troisième section qui tentera d'évaluer l'effet de la baisse des prix de pétrole en juin 2014 sur l'économie mondiale.

Le deuxième chapitre a pour objectif de présenter la politique de change depuis 1962 jusqu'à nos jours. Ce chapitre est structuré en trois sections : la première sera dédiée aux fondamentaux du taux de change ; la deuxième sera consacrée à l'évolution de la politique de change en Algérie, quant à la troisième, elle exposera l'impact des fluctuations des prix du pétrole sur les principaux indicateurs macroéconomiques.

Enfin, dans le troisième chapitre, nous testons empiriquement la nature, l'intensité et le sens de la relation entre le taux de change et les prix de pétrole en Algérie en utilisant comme outil statistique le modèle MCO et VAR appliqués à des séries des données mensuelles et annuelles.

Nous terminerons par une conclusion qui rappellera les principaux résultats obtenus à partir du logiciel EVIEWS7.

***Chapitre 01*** : Le marché pétrolier et  
le contre choc de 2014

Le marché du pétrole est au cœur de l'activité économique industrielle mondiale, ou cette industrie pétrolière met en scène un nombre d'acteurs aux pouvoirs inégaux et aux objectifs parfois contradictoires. Les plus importants sont les pays producteurs et consommateurs du pétrole. Les relations entre ces acteurs ont perturbé le marché que ce soit physique ou financier.

Le marché pétrolier a connu plusieurs périodes de fluctuation importante des prix de pétrole soit à la baisse ou à la hausse qui ont causé des perturbations des économies des pays offreurs et demandeurs de pétrole. Cette volatilité des prix s'est traduite par de choc ou de contre choc pétrolier.

La baisse des prix de pétrole depuis l'été 2014 est spectaculaire. Fluctuant autour de 110 dollars depuis le début 2011, le Brent a perdu 46 % de sa valeur entre juillet 2014 et février 2015 pour arriver à 55 dollars le baril. Cette baisse vertigineuse s'explique par plusieurs facteurs économiques, financiers et géopolitiques.

Ce présent chapitre a pour objectif d'expliquer les causes et les conséquences du choc pétrolier 2014. Nous avons jugé utile de rappeler quelques notions de base sur le marché pétrolier et les déterminants des prix de pétrole.

## **Section 01 : Notions de base sur le marché pétrolier**

L'offre et la demande du pétrole se rencontrent sur un marché physique au comptant (spot) ou à livraison différée (à terme). En plus du marché physique, il s'est développé un autre type de marché appelé marché à terme financier (futur).

Cette section sera consacrée pour présenter les différents marchés pétroliers et les déterminants des prix de pétrole.

### **1. Les principaux pays producteurs du pétrole**

Selon le rapport annuel de British Petroleum (BP)<sup>2</sup> en 2015 sur l'énergie, les principaux pays producteurs du pétrole en 2014 sont <sup>3</sup>:

✓ Le pays des États-Unis est devenu le premier producteur mondial de pétrole avec une part de production mondiale de 13,1%. En effet, cette production de brut américain a augmenté en 2014 de 1,06 Mb/j à 11,64 Mb/j (13,62 Mb/j estimation de l'OPEP 2016).

✓ La deuxième place est tenue par l'Arabie saoudite avec une production de 11,5 Mb/j.

---

<sup>2</sup> Compagnie britannique de recherche, d'extraction, de raffinage et de vente de pétrole fondée en 1909.

<sup>3</sup> Rapport annuel de British Petroleum, 2015, p.8.



## Chapitre 01 : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014

- ✓ La troisième place est occupée par la Russie avec 10,83 Mb<sup>4</sup>/j (en 2016 selon les estimations de l'OPEP<sup>5</sup>, elle occupe la deuxième place avec 11,05 Mb/j)
- ✓ La quatrième place est servie pour le Mexique avec 4,29 Mb/j
- ✓ La Chine a occupé la cinquième place avec 4,24 Mb/j, suivis par Émirats Arabes Unis : 3,7 Mb/j et l'Iran : 3,6 Mb/j
- ✓ La huitième place est occupée par l'Iraq : 3,2 Mb/j.
- ✓ Le Kuwait occupe la 9ème place avec une production journalière d'environ 3,1 millions de barils.

En 2016, les pays de l'OPEP ont contribué à la production mondiale de 34,48 Mb/j et les pays hors OPEP ont contribué de 56,2 Mb/j selon les données de l'OPEP.

### 2. Les principaux pays consommateurs du pétrole

Le pétrole est la source d'énergie la plus utilisée dans le monde. Les États-Unis demeurent les plus gros consommateurs de pétrole. Ils sont suivis par la Chine, le Japon et l'Inde, dont la consommation croît rapidement.

Le tableau ci-après représente la consommation des principaux pays consommateurs du pétrole de l'année 2012 2013 et 2014:

**Tableau n° 01:** les dix plus grands consommateurs du pétrole (en milliers b/j).

	2012	2013	2014 (P)
USA	18 606	18 578	18 539
China	9 597	9 976	10 360
Japan	4 729	4 560	4 477
Inde	3 652	3 737	3 860
Russie	3 318	3 436	3 552
Arabie saoudite	3 012	3 138	3 258
Brésil	3 005	3 103	3 183
Allemagne	2 338	2 301	2 288
Canada	2 293	2 300	2 293
Corée	2 268	2 268	2 268

**Source :** AIE, « rapport sur le marché pétrolier, 2013 ».

<sup>4</sup> Le baril « b » est l'unité de mesure de pétrole, un baril de pétrole est l'équivalent de 159 litres de pétrole et une (1) tonne de pétrole correspond à 7,33 barils. Cette unité de mesure « baril » a été imposée par les grandes compagnies pétrolières américaines, elle se négocie en dollars.

<sup>5</sup> L'OPEP, c'est-à-dire l'Organisation des pays exportateurs de pétrole, une organisation intergouvernementale de pays. Créée en 1960, dont l'objectif est de contrôler les exploitations pétrolières.

## Chapitre 01 : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014

---

La demande mondiale du pétrole a été de 89,79 Mb/j en 2013, soit une augmentation de 0,87 Mb/j par rapport à 2012. (La demande de pétrole a été de 94,41 Mb/j en 2016)<sup>6</sup>.

- ✓ Selon le rapport de l'AIE 2013<sup>7</sup> les États-Unis sont le premier consommateur mondial avec 18,57 Mb/j.
- ✓ La deuxième position est tenue par la Chine avec 9,97 Mb/j.
- ✓ Le Japon a occupé la troisième place avec 4,56 Mb/j.
- ✓ La quatrième place est servie pour l'Inde avec 3,73 Mb/j suivi par la Russie avec 3,43 Mb/j et l'Arabie Saoudite avec 3,13 Mb/j.
- ✓ Le Brésil avec 3,10 Mb/j lui a permis de se classer en septième de grand consommateur du pétrole en 2013.
- ✓ L'Allemagne a consommé 2,30 Mb/j pour occuper la huitième place.
- ✓ Le Canada en neuvième place avec 2,30 Mb/j. suivi par la Corée avec 2,26 Mb/j.

Au total ces dix pays ont consommé 59 % de la consommation mondiale et 41 % est consommée par le reste du monde.

### 3. La structure du marché pétrolier

Le marché du pétrole est devenu, au cours des vingt dernières années, le plus grand marché de matières premières du monde. Il a connu de grandes évolutions passant d'un simple marché de commerce physique de pétrole et de produits pétroliers vers un marché financier sophistiqué où les échéances des échanges s'étendent aujourd'hui jusqu'à dix ans.

#### 3.1. Le marché physique

Le marché physique est composé du marché au comptant (ou à court terme) et du marché à terme.

##### 3.1.1. Le marché physique au comptant « spot » (à court terme)

Le marché physique au comptant désigne «*un marché du moment et du lieu*». C'est un marché où un acheteur et un vendeur cherchent à conclure une transaction, à un moment donné, à un certain prix, pour une cargaison déterminée et livrable en un certain lieu »<sup>8</sup>. «*La confrontation entre l'offre et la demande sur ce marché résulte la fixation du prix du pétrole,*

---

<sup>6</sup> Rapport annuel de l'AIE, 2016.

<sup>7</sup> AIE, « rapport annuel sur le marché pétrolier » 2013, p. 33.

<sup>8</sup> AYOUB Antoine, 1996, « Le pétrole : Économie et politique », Edition Economica, p.98.

*c'est le prix spot* »<sup>9</sup>. Le marché spot n'a pas un lieu physique bien déterminé et il fonctionne 24 heures sur 24.

Lorsque le marché est excédentaire (l'offre supérieure à la demande), le prix spot du pétrole baisse, les acheteurs seront incités à recourir au marché physique au comptant pour satisfaire leurs besoins, accroissant ainsi le volume des transactions effectuées sur ce type de marché pétrolier et diminuant celles effectuées dans le cadre des contrats à long terme.

Dans le cas d'un marché déficitaire (l'offre inférieure à la demande), le prix spot connaîtra une hausse par rapport aux prix fixés par les contrats à long terme, et les producteurs vendeurs du pétrole et des produits pétroliers préféreront l'intervention et la vente sur le marché spot en passant des transactions au jour le jour plutôt que des contrats de longue durée.

### **3.1.2 Le marché physique à terme ou à livraison différée**

Le marché physique à livraison différée du pétrole, appelé aussi (marché forward), *est « un marché sur lequel s'échangent des cargaisons de pétrole à une date ultérieure et pour un prix immédiatement fixé »*<sup>10</sup>. Ce marché est utilisé par les vendeurs pour garantir la vente de leurs productions futures, et par les acquéreurs pour sécuriser leurs approvisionnements, tout en bénéficiant de l'avantage de négocier et de fixer le prix au moment de la signature du contrat forward.

Son principal inconvénient réside dans son manque de souplesse ou de flexibilité: l'une des parties du contrat ne peut s'en retirer qu'à condition de trouver un tiers se substituant à lui. En plus les transactions portent sur des quantités non homogènes qu'ils ne peuvent donc pas être revendus aisément à un tiers.

### **3.2. Marché à terme financier du pétrole**

À côté du marché physique s'est développé le marché financier à terme, qui permet aux opérateurs commerciaux de se couvrir des variations de prix en transférant le risque vers des intervenants purement financiers.

Le marché à terme financier du pétrole peut être défini comme *« un marché où s'échangent des intentions d'achat ou de vente futures à un prix immédiatement fixé. Les contrats négociés sur ce marché s'appellent les futures. Mais, à la différence des contrats*

---

<sup>9</sup> DUROUSSET Maurice, 1999, « Le marché pétrolier », Edition .Marketing S.A, p.57.

<sup>10</sup> PERCEBOIS Jacques, 1997, « Énergie et théorie économiques, A propos de quelques débats contemporains », p.55.

## Chapitre 01 : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014

*forward, les contrats sur les futures ne débouchent généralement pas sur des transactions physiques. La plupart des opérateurs ne l'utilisent que comme un intermédiaire financier commode pour gérer leur couple rendement/risque. Il s'agit d'un marché organisé (et non un marché de «gré à gré»). Les positions y sont généralement dénouées avant l'échéance, de sorte qu'elles ne donnent pas lieu à des échanges effectifs »<sup>11</sup>.*

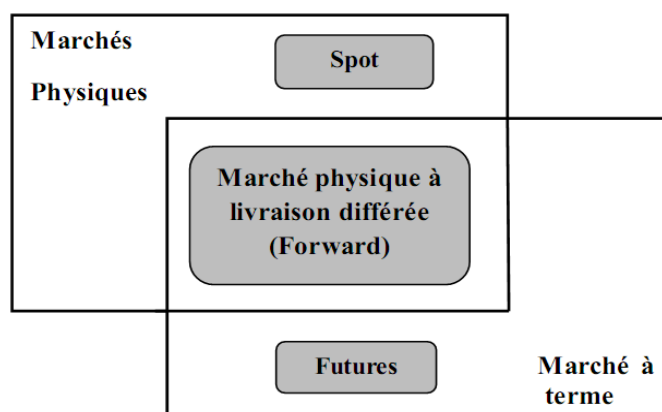
Les contrats à terme ont une place considérable dans les différents mécanismes de commercialisation du pétrole, du fait qu'ils permettent aux intervenants sur le marché pétrolier de s'assurer de :

- ✓ La protection contre les risques liés aux fluctuations des prix de pétrole ;
- ✓ La régulation des échanges de produits physiques ;
- ✓ L'amélioration de la gestion des stocks ;
- ✓ L'amélioration de la diffusion des informations sur le marché (minimiser l'asymétrie de l'information).

### 3.2.1. Types d'opération sur le marché financier à terme de pétrole

Le marché à terme permet d'attirer un grand nombre d'intervenants sur le marché pétrolier à travers le recours aux différents types d'opérations à terme qui leur permettent soit de réaliser des gains soit, de se prémunir contre les risques des fluctuations du prix du pétrole. Selon les opérateurs ou les intervenants qui cherchent à gérer les risques liés aux fluctuations des prix du pétrole ou à réaliser un gain facile, nous distinguons: les opérations de couverture, les opérations de spéculation et les opérations d'arbitrage.

**Figure N° 01 : Les marchés du pétrole**



**Source :** AMIC Etienne, DARMOIS Gilles et FARENNEC Jean-Pierre, 2006, « L'énergie, à quel prix ? », Éd. Technip, Paris, p.54.

<sup>11</sup> CARNOT Nicolas, HAGEGE Catrine, « Analyses économiques », N°53\_Novembre 2004.

### ➤ **La spéculation dans les marchés pétroliers**

La mondialisation des marchés financiers, la facilité avec laquelle il est possible d'opérer, la vitesse à laquelle des fonds considérables peuvent circuler, la surabondance d'information, les tensions internationales accrues ont créé un environnement idéal pour une spéculation excessive sur les marchés mondiaux du pétrole. Cette « spéculation excessive » est encouragée par l'absence de consensus quant aux fondamentaux du marché pétrolier. Le marché pétrolier est plus que financier que physique c'est-à-dire, l'ensemble des opérations sur ce marché sont de types spéculatifs, ils achètent du pétrole dans le but de le revendre pour tirer bénéfice.

- Personne n'est à même de prédire exactement ou de manière cohérente le prix du pétrole: ni les compagnies pétrolières, ni les gouvernements, ni les investisseurs. Cette absence de prévision fiable a créé un vide dans lequel se sont engouffrés des acteurs financiers à l'horizon d'investissement ultra-court, ce qui a contribué à une volatilité accrue des prix de pétrole.

- La volatilité elle-même a un effet négatif sur l'industrie pétrolière parce qu'elle engendre l'incertitude et opère une distorsion des fondamentaux du marché, ce qui débouche sur des décisions d'investissement inappropriées quant à la constitution d'une offre qui correspondrait de manière adéquate à la demande globale en produits énergétiques.

- L'action des spéculateurs provoquerait un écart entre la valeur fondamentale d'un actif et le prix observé sur les marchés. Cet effet est communément appelé bulle spéculative dans la littérature financière.

#### **4. Les déterminants des prix du pétrole**

Le marché du pétrole est mondial. Cette mondialisation est largement facilitée par le fait que le pétrole, étant un liquide, se transporte et se stocke assez aisément, à un coût relativement faible par rapport à son prix. Dans ces conditions, toute réflexion sur le prix du pétrole requiert une analyse de l'évolution de la demande et de l'évolution de l'offre de pétrole, à l'échelle mondiale et ainsi d'autres facteurs d'ordre financier.

##### **4.1. Les éléments influençant l'offre de pétrole**

###### **4.1.1. Production**

Depuis 1970, la production de pétrole a suivi une évolution très proche de celle de la demande. L'écart entre les deux est comblé par la variation des stocks.

Dans l'immédiat, la production mondiale de pétrole est plafonnée par les capacités de production disponibles ou par les autorités. Il n'est en effet pas possible de forcer la

## Chapitre 01 : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014

production au-delà d'une limite, propre à chaque champ d'exploitation, fonction de la configuration du gisement, de la technologie installée et de l'historique de l'extraction. Aller au-delà risquerait d'endommager le champ et de compromettre son avenir, ainsi que l'excédent de production ça va influencer les prix de pétrole qui tend à la baisse.

### 4.1.2. Les réserves de pétrole

On appelle « pétrole en place » la somme de toutes les quantités de pétrole qui existaient dans l'écorce terrestre, avant tout début d'extraction. Il ne peut s'agir bien entendu que d'une estimation, qui relève entièrement des scientifiques, notamment des géologues et des spécialistes des sciences de la terre, mais aussi climatologues, biochimistes, etc.<sup>12</sup>

Le ratio « réserve/production » s'exprime en nombre d'années : il indique la durée pendant laquelle on pourrait maintenir le rythme annuel actuel de production avant d'épuiser les réserves, à supposer que l'interruption de l'approvisionnement des marchés pétrolier qui provoquera une rupture de l'offre.

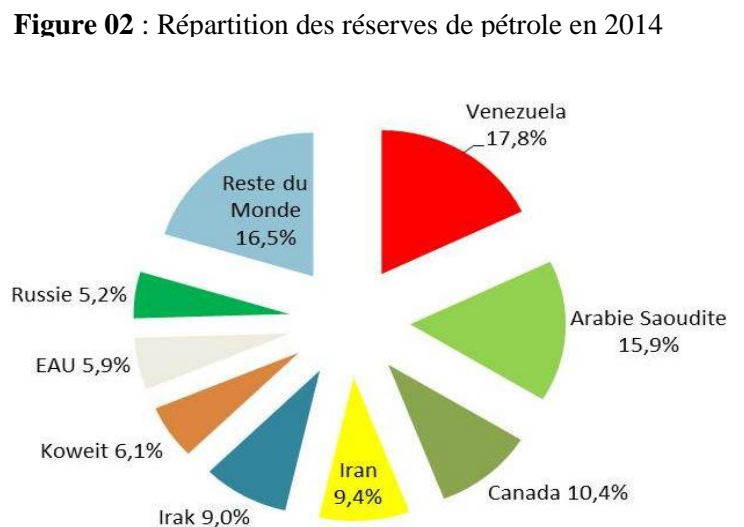
En 2014, elles sont estimées à 1700 milliards de barils par an.

Les pays qui possèdent le plus de réserves de pétrole en 2014 sont :

- Le Venezuela : 298 milliards
- L'Arabie Saoudite : 268 milliards
- Le Canada : 173 milliards
- L'Iran : 157 milliards
- L'Irak : 140 milliards

### 4.1.3. Les capacités de raffinage

Le raffinage est un ensemble d'opérations de fractionnements dont, « il a pour fonction de transformer des pétroles bruts d'origines diverses en un ensemble de produits pétroliers répondant à des spécifications précises, dans des proportions correspondant aussi bien que possible à la demande du marché »<sup>13</sup>.



Source : BP Statistical Review

<sup>12</sup> Rapport de Joël Maurice, 2001, « les prix de pétrole », Paris, p.27.

<sup>13</sup> JEAN-PIERRE. Wauquier, 1994, « le raffinage de pétrole, tome 1, pétrole brut produits pétroliers, schéma de fabrication », Ed. Technip, Paris, p.4.

## Chapitre 01 : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014

---

La qualité du produit raffiné dépend de la qualité du pétrole brut, plus la qualité du pétrole est lourde plus des frais de raffinerie à supporter afin d'extraire des produits légers et distillats moyens et ces coûts de production reflètent sur les prix des produits finis.

### **4.1.4. La capacité de transport**

Le transport constitue ainsi un enjeu central dans l'approvisionnement pétrolier, y compris au niveau international. Il nécessite de trouver des voies sûres d'acheminement en optimisant ses coûts.

Sur les longues distances, le transport est principalement effectué via des oléoducs par voie terrestre et via des navires pétroliers par voie maritime. Le transport par camion, par train et par barge sur des cours d'eau peut également être utilisé pour la distribution de produits pétroliers jusqu'aux consommateurs finaux.

### **4.1.5. Les stocks**

La variation des stocks comble les écarts entre le flux de la production et celui de la demande. Cependant, les stocks se décomposent en plusieurs catégories.

Premier type des stocks « industriel », tout au long du circuit qui va de la production du brut à la sortie du raffinage. Le deuxième type des stocks ; catégorie de stocks qui répond à des motifs de précaution. C'est le cas pour les stocks stratégiques constitués par les différents États, notamment ceux qui appartiennent à l'OCDE. Ils visent à répondre à des situations de crise et le troisième type des stocks concerne des préoccupations d'arbitrage, en fonction des anticipations de prix. La baisse du niveau des stocks mène à une insuffisance de l'offre par rapport à la demande ce qui fait augmenter les prix et renforcer leur volatilité sur le marché à court terme.

## **4.2. Les éléments influençant la demande de pétrole**

Il y a plusieurs éléments qui influencent la demande à savoir :

### **4.2.1. La croissance économique mondiale**

La croissance économique mondiale stimule la demande par la consommation énergétique afin de faire face aux besoins croissants industriels, d'agriculture, de technologies et si cette croissance ralentit le prix du pétrole baissera.

### 4.2.2. La saisonnalité

La demande de pétrole varie avec les saisons. À la sortie de l'hiver, elle connaît un point bas au deuxième trimestre (plus précisément, mois de mai), pour augmenter ensuite, connaître un léger ralentissement en août et novembre et culminer à la fin du quatrième trimestre. La fluctuation de la demande de pétrole dépend des aléas météorologiques.

Ces variations saisonnières sont induites par celles qui affectent les produits raffinés : la demande finale dominante est celle de fioul de chauffage et celle de carburant pour les transports.

### 4.2.3. La spéculation

La spéculation est le troisième grand paramètre, sa part est croissante dans l'ensemble des déterminants. L'accès aux marchés financiers pour les investisseurs professionnels et particuliers devient de plus en plus aisé et le pétrole devient un actif coté comme un autre, soumis à la psychologie des investisseurs, aux opérations de trading relevant de la pure spéculation et « très courtermiste » à la recherche d'un gain en capital, en exposant volontairement au risque de change.

- L'absence à court terme de substituts aux produits pétroliers, notamment dans le secteur des transports, joue aussi un rôle important.
- Les frais en aval et en amont d'exploitation de pétrole et sa qualité.
- La demande de pétrole est influencée par l'évolution du dollar américain et le contexte géopolitique international. Historiquement, une très nette corrélation est observée entre les tendances de l'€/€ et du pétrole pour la simple et bonne raison que les producteurs veulent neutraliser le risque de change dollar. La faiblesse du dollar entraîne ainsi souvent un renchérissement du cours du baril pour compenser.

## Section 02 : Chocs et contre chocs pétroliers de 1970 à nos jours

Dans cette section, nous étudierons uniquement les plus importants chocs et contre chocs pétroliers à savoir : le choc de 1973, le choc de 1979 et le choc de 2008, le contre choc de 1986, le contre choc de 1997 et celui de 2014, ainsi que les facteurs à l'origine du contre choc 2014.



## 1. La distinction entre un choc et un contre choc pétrolier

Le choc pétrolier désigne « une hausse brutale des prix du pétrole due par exemple à la modification de la demande ou de l'offre pour ce dernier. Cette hausse peut avoir des répercussions différentes sur l'économie selon le niveau de rareté du produit et la place qu'il tient dans le cœur des consommateurs. »<sup>14</sup>

Le contre-choc pétrolier désigne une chute brutale des prix du pétrole sur le marché mondial du pétrole, c'est une combinaison soit d'une baisse des prix et d'une contraction de la demande soit d'une baisse des prix et d'une offre abondante

## 2. Les principaux chocs et contres chocs pétroliers avant 2014

### 2.1. Les chocs pétroliers

Il sera traité les chocs pétroliers de 1973, 1979, 2004 et le choc de 2008.

#### 1973: Guerre du Kippour, premier choc pétrolier

Le 6 octobre 1973, la guerre du Kippour<sup>15</sup> éclate au Moyen- Orient lorsqu'une coalition d'États arabes menée par l'Égypte et la Syrie attaque l'État d'Israël. Celui-ci s'en remet à l'aide matérielle des États-Unis et repousse l'offensive avant que le 22 octobre, le Conseil de Sécurité intervienne et mette fin à la guerre du Kippour. Les pays membres de l'OPEP décident alors d'un embargo sur les livraisons de pétrole à l'encontre des pays développés soutenant Israël, principalement les États-Unis, les Pays- Bas, le Portugal et l'Afrique du Sud. « Le quasi-monopole de l'OPEP sur le marché du pétrole lui a permis d'augmenter de 70% le prix du baril brut, tout en réduisant la production de ses pays membres de 5% puis 25% par mois. Entre octobre 1973 et décembre 1973, son prix quadruple, s'échangeant désormais à 11,65 dollars après un pic à 18 dollars. La pénurie de pétrole suscite une forte panique sur les marchés qui contribue au prolongement de l'envolée des prix ».<sup>16</sup>

Suite à cet embargo, les pays consommateurs de pétrole ont décidé de créer (AIE)<sup>17</sup> au début 1974 à l'instigation des États-Unis et qui regroupe la plupart des pays de l'OCDE<sup>18</sup>, qui sera un cartel des consommateurs.

---

<sup>14</sup> BAURAIN Bruno, GRESEA asbl, « choc et contre choc pétrolier. Matériaux pour une étude du concept », 2008, disponible sur, [www.gresea.be/spip.php?article387](http://www.gresea.be/spip.php?article387). Consulté le : 07/03/2017.

<sup>15</sup> La guerre du Kippour, aussi appelée guerre du Ramadan ou encore guerre d'octobre ou guerre israélo- arabe

<sup>16</sup> DUROUSSET Maurice, (1999), op-cit, p.47

<sup>17</sup> Agence internationale d'énergie créée en 1974 pour faire face aux décisions de l'OPEP.

<sup>18</sup> Organisation de Coopération et de Développement Économiques créée en 1947 par la ratification par 20 pays.

### **1979: Deuxième choc pétrolier**

Ce choc est entraîné par les événements d'Iran, l'inquiétude des consommateurs et la surenchère de certains membres de l'OPEP.

Selon Maurice Durousset , « *les événements en Iran ; grève de fin 1978 des ouvriers employés au terminal pétrolier de Kharg, puis la chute de Shah 1979 provoque la diminution puis la quasi-disparition des livraisons de pétrole de l'Iran, les compagnies internationales inquiètent augmente leurs stocks de précautions. La tension renaît sur les marchés pétroliers* »<sup>19</sup>.

Certains pays membres de l'OPEP (Libye, Algérie, Irak) ont profité de la situation pour déclencher une nouvelle hausse des prix du pétrole, ceci a provoqué une augmentation des prix du baril d'Arabian Light passer de 12,7 dollars en mars 1979 à 24,5 dollars en décembre.

### **2004-2007: Troubles et catastrophe, troisième choc pétrolier**

En 2004, le prix de pétrole a connu une hausse importante due à des facteurs géopolitiques marqués par une aggravation du conflit au Proche-Orient et des attentats en Irak ainsi que des troubles sociaux au Venezuela et au Nigeria. En effet, le prix de baril en octobre 2004 dépasse 50 dollars. L'augmentation des prix s'accélère après l'ouragan Katrina qui frappe les installations pétrolières du Golfe du Mexique, franchissant en août 2005 la barre des 70 dollars.

### **2008-2009: Un record puis une chute**

Après avoir touché brièvement en janvier le seuil des 100 dollars, le baril, dopé par la baisse des stocks américains et la croissance chinoise, repart en flèche au printemps 2008, au fur et à mesure que s'affaiblit le dollar. Le 11 juillet, il atteint son record absolu, dépassant les 147 dollars.

Mais la crise des subprimes qui va entraîner une crise économique mondiale et le recul de la consommation a fait plonger les cours du brut qui ont perdu en cinq mois plus des deux tiers de leur valeur, chutant en décembre 2008 à 32 dollars.

---

<sup>19</sup>DUROUSSET Maurice, Op.Cit, p.48.

## 2.2. Les principaux contres chocs pétroliers

Nous essayerons de présenter les principaux contres chocs pétroliers de 1986, 1997, et le contre choc de 2014.

### **1986: La guerre des prix**

La récession économique mondiale a entraîné une chute des cours à partir de décembre 1985. Malgré plusieurs baisses de production décidées par l'OPEP, les prix stagnent, faute de coopération des pays non membres du cartel.

*« L'Arabie saoudite et le Koweït déclenchent à l'automne 1986 une guerre des prix en produisant à plein régime. Le baril tombe à 8 dollars, contraignant les pays non OPEP à réduire leur production. Le brut remonte alors et fait même une courte incursion au-dessus des 40 dollars à l'automne 1990, juste avant la guerre du Golfe ».*<sup>20</sup>

### **1997: Une erreur d'appréciation**

En novembre 1997, l'OPEP relève de 10 % sa production, sans tenir compte de la crise asiatique. Les cours s'effondrent de 40 %, passant fin 1998 à moins de 10 dollars le baril. Il faudra près d'un an et demi à l'organisation pour redresser la barre, en baissant sa production malgré une forte demande.

### **2014-2016: Une demande en baisse et une offre abondante**

Depuis l'été 2014, le prix du baril a dégringolé de 70 % passant en 18 mois de 110 à 30 dollars, sur fond d'offre trop abondante face à une faible demande.

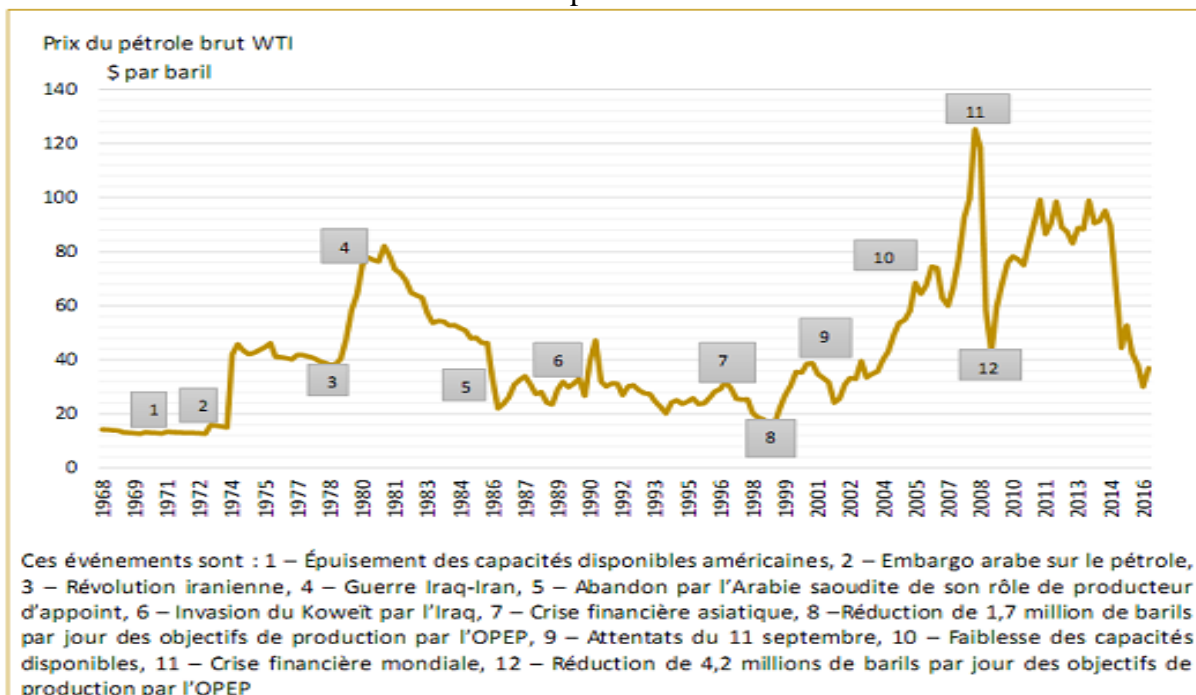
La baisse continue des cours du brut est en grande partie imputable à l'offensive commerciale de l'OPEP, et notamment de l'Arabie saoudite, qui inonde le marché d'or noir afin de contrer l'essor des hydrocarbures de schiste aux États-Unis. Elle s'explique aussi par la faiblesse de la demande chinoise, qui ne joue plus son rôle de locomotive.

La figure suivante représente les différents chocs et contres chocs pétroliers de 1968 jusqu'à 2016 :

---

<sup>20</sup> PIERRE Magnan, « Chocs et contre chocs : la folle histoire des prix du pétrole », GÉOPOLIS. Publié le 03/02/2016 à 13 h 28.

**Figure n° 03** : les différents chocs et contres chocs pétroliers



**Source** : Agence américaine pour l'information sur l'énergie (EIA) et Thomas Reuters. Dernière mise à jour 06/30/2016, données trimestrielles. Nota : Les prix réels du pétrole sont calculés au moyen de l'IPC global.

### 3. Les facteurs à l'origine du contre choc 2014

Depuis le milieu de l'année 2014, le marché du pétrole a connu un chamboulement majeur. De nombreux facteurs liés à l'offre et à la demande ainsi que des facteurs géopolitiques expliquent cet effondrement.

#### 3.1. Une offre abondante

D'après les chiffres de l'Agence internationale de l'énergie<sup>21</sup> (AIE) la production de pétrole mondiale a augmenté entre 2013 et 2014 d'environ 1,9 million de barils par jour (passage de 91,4 à 93,3 Mb/j), dont 1,6 million de barils par jour aux États-Unis et au Canada. Entre 2012 et 2013, la hausse de la production mondiale n'avait été que de 0,5 million de barils par jour.

<sup>21</sup> International Energy Agency Oil Market Report, Janvier 2015

### 3.1.1. Exportation du pétrole américain

Après plus de 20 ans de déclin, la production américaine de pétrole a connu une croissance très rapide, passant de 5,4 mbj en janvier 2010 à 9,2 mbj en janvier 2015.

Selon l'EIA, cette augmentation très rapide de la production domestique (schiste) a conduit les États-Unis à ne plus importer que 27% de leur consommation de pétrole en 2014, contre 49,3% en 2010. Au cours de la même période, le poids dans la valeur ajoutée de l'industrie pétrolière et des industries de supports à l'extraction est passé de 1,7% à 2,1%. Ces profondes évolutions ont fait des États-Unis un pays tant consommateur que producteur de pétrole, ce qui modifie l'impact de l'évolution des prix du pétrole sur son économie.<sup>22</sup>

Le Congrès américain a voté la suppression de l'interdiction pour les États-Unis d'exporter son pétrole. Ce vote intervient dans un contexte de surproduction aux États-Unis, et surenchérit une offre déjà bien garnie notamment grâce à ses découvertes d'hydrocarbures de schiste, désormais premier pays producteur au monde, en raison du développement du pétrole de schistes (de 6,8 millions de barils par jour (Mb/j) en 2006 à 11,6 Mb/j en 2014).

### 3.1.2. La décision de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) de maintenir les niveaux de production

Les pays membres de l'OPEP n'étaient visiblement pas prêts à lâcher des parts de marché, et maintiennent un rythme de production soutenu. Dans le même temps, la stratégie délibérée de l'Arabie saoudite de ne pas réduire sa production pour soutenir les prix explique également leur effondrement. L'une des raisons de cette stratégie est la volonté des Saoudiens de pousser hors du marché les producteurs américains (et plus généralement les producteurs non-OPEP) dont les coûts de production (parfois jusqu'à 60 USD/baril) sont très supérieurs à ceux des pays de l'OPEP, mais qui ont largement profité du maintien des prix élevés (grâce aux politiques de limitation de la production de l'Arabie saoudite) pour développer leur production et ainsi « inonder » le marché.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup>ANTONIN Céline, DUCOUDRE Bruno, PELERAUX Hervé, RIFFLARTChristine Riffart et SAUSSAY Aurélien, « PÉTROLE : DU CARBONE POUR LA CROISSANCE », 2015, Revue de l'OFCE, 138 (2015), p.10.

<sup>23</sup>COPINSCHI. Philippe, « Impact de la baisse du prix du pétrole sur les pays producteurs d'Afrique équatoriale », Note N° 23, 2015.

### 3.1.3. Levée des sanctions iraniennes

Le 14 juillet 2015, les pays membres du G5 + 1 - composé des États-Unis, du Royaume-Uni, de la France, de la Russie, de l'Allemagne et de l'Iran – ont trouvé un accord sur le programme nucléaire iranien et acté la suspension des sanctions contre Téhéran qui est autorisée à faire son retour sur la scène internationale. Le retour des exportations iraniennes met un peu plus de pression sur ce marché déjà saturé, et dont le cours du WTI américain est à présent inférieur à celui du Brent de la Mer du Nord.<sup>24</sup>

### 3.1.4. Tensions géopolitiques au Moyen-Orient

Les tensions entre l'Arabie Saoudite et l'Iran ont conduit les deux pays à rompre toute relation diplomatique. Alors que par la passée ce genre de tensions pouvait profiter au cours du brut – comme cela a pu être le cas lors du conflit en Crimée – le contexte est à présent différent. Ces tensions géopolitiques poussent le marché à soupçonner qu'un éventuel accord sur un seuil limite de production entre pays exportateurs de pétrole n'est pas d'actualité.

De plus, la crise syrienne, qui a contribué à l'essor d'un marché officieux, renforce l'offre de pétrole dans la région. « Un point bas à 20\$ est ainsi envisageable, au regard du déséquilibre croissant entre offre et demande sur ce marché. Toutefois, un conflit généralisé au Moyen-Orient pourrait tout de même profiter au cours.

### 3.1.5. Stocks de brut aux États-Unis

Malgré un récent déstockage de pétrole brut aux États-Unis, le cours a poursuivi son mouvement baissier. Les prix ont en effet été mis sous pression par la forte hausse des stocks d'essence qui, selon le Département de l'Énergie américain, ressortent, lors des deux premières semaines de l'année 2016, à leurs plus hauts niveaux depuis plus de douze ans.

---

<sup>24</sup> Yoav Nizard, « Chute du pétrole : Comment en sommes-nous arrivés là ? », DAILYFX, disponible sur le site : [https://www.dailyfx.com/actualite\\_forex\\_trading/technique/matierespremieres/2016/01/20/Chute-du-petrole-Comment-en-sommes-nous-arrives-la-1126.html](https://www.dailyfx.com/actualite_forex_trading/technique/matierespremieres/2016/01/20/Chute-du-petrole-Comment-en-sommes-nous-arrives-la-1126.html). Consulté le: 24 mars 2017.

### 3.2. Un ralentissement de la demande

Cette baisse, qui n'avait pas été anticipée par les analystes des marchés, s'explique avant tout par des raisons structurelles, à commencer par la surabondance de l'offre par rapport à la demande. On assiste premièrement à une stagnation, voire une baisse de la demande globale, due au ralentissement de l'économie globale, et en particulier de celles de la Chine (qui s'est établie à 7,4 %, soit l'augmentation la plus faible depuis 1990), et des autres pays émergents (Brésil, Inde, etc.), qui poussaient jusqu'à présent la consommation de pétrole à la baisse. La faible croissance économique en Europe, où la crise financière et les politiques d'austérité budgétaires plombent l'activité économique, est également un facteur aggravant.

#### 3.2.1. La Récession économique mondiale

L'agence américaine d'Information sur l'Énergie (l'EIA), dans son rapport de décembre 2014 « Short Term Energy Market Outlook », a révisé à la baisse des perspectives mondiales de consommation de pétrole, et ce, même après la baisse de 18 % des prix du pétrole en novembre 2014.<sup>25</sup>

En effet, l'activité des économies des BRICS 2014 et 2015 s'est avérée peu dynamique dans le sillage d'importantes difficultés dans chacun de ces 5 pays: <sup>26</sup>

**La chine** : deuxième consommatrice d'or noir au monde derrière les États-Unis, voit son économie ralentir et son taux de croissance passer sous le seuil des 7%. Le PIB progresse de 6,8% au quatrième trimestre 2015, alors que sur l'ensemble de l'année il croît de 6,9%, son plus faible niveau depuis l'année 1990. Ce ralentissement se fait également ressentir par la contraction de l'activité manufacturière ainsi que par la baisse des importations. Par ailleurs, la dévaluation du yuan renminbi affaiblit le pouvoir d'achat chinois et rend ainsi les importations plus coûteuses.

**La Russie** : les sanctions économiques des occidentaux contre l'économie Russe en réponse au conflit ukrainien ont fait de lourds dégâts sur le niveau d'activité en Russie.

**Le Brésil** : Le Brésil est un cas extrêmement préoccupant puisqu'il tombe en nette récession cette année avec des prévisions de croissance qui s'aggravent trimestre après trimestre. Ceci s'explique par le modèle de développement social et politique qui est en train de s'effondrer

---

<sup>25</sup> P.Hubert « Guide pratique de la baisse des prix du pétrole », disponible sur le site <http://www.ofce.sciences-po.fr/blog/guide-pratique-de-la-baisse-des-prix-du-petrole>, consulté le 25 mars 2017.

<sup>26</sup> A.Imbert « Le ralentissement de l'économie mondiale », disponible sur le site [:http://www.forguesgestion.com/le-ralentissement-de-leconomie-mondiale](http://www.forguesgestion.com/le-ralentissement-de-leconomie-mondiale), consulté le 29 mars 2017.

## Chapitre 01 : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014

---

avec des scandales à répétition et beaucoup de cas de corruption, le tout additionné à une mauvaise gouvernance et de nombreuses erreurs politiques. Le pays se désindustrialise petit à petit et ne peut pas compter sur les fondements solides d'une industrie forte et innovante pour se relever.

**L'Inde** : L'Inde est le pays qui s'en sort le mieux économiquement même si la situation est plus difficile pour sa population avec un taux d'inflation à 2 chiffres. La croissance ralentit certes, mais elle reste relativement forte avec un taux de croissance qui est passé de 9 % (avant 2010) à environ 6.5 % en 2015.

**L'Afrique du Sud** : La croissance de l'Afrique du Sud en 2014 est comparable aux croissances des économies européennes (+1.5 %), ce qui traduit une contre-performance. Les grèves à répétitions et un climat social pesant avec un taux de chômage et des inégalités au plus haut ont fait de ce pays une économie en manque de moteur de croissance externe comme interne. De plus, la monnaie locale (le ZAR) est une des devises les plus volatiles du continent.

### 3.3. L'appréciation du dollar

Le 16 décembre 2015, la Réserve Fédérale des États-Unis a mis fin à sa politique dite de « taux zéro » en relevant pour la première fois depuis près de dix ans le niveau de ses directeurs de 25 points de base. Ce resserrement monétaire, sur fond d'amélioration du marché de l'emploi aux États-Unis, entretient la hausse du dollar et affaiblit les cours du WTI et du Brent qui cotent en devise américaine.

### Section 03 : Les conséquences du nouvel ordre pétrolier mondial

Le prix du pétrole représente un élément déterminant dans l'évolution des indicateurs économiques. En tant qu'une matière première rentrant dans le processus d'évolution de tous les secteurs d'activités économiques, le prix du pétrole constitue un facteur déstabilisateur des indicateurs économiques.

Dans la section suivante, nous essayerons d'expliquer les conséquences du contre-choc pétrolier de 2014 sur l'économie de quelques pays.



## 1. Les conséquences sur les pays producteurs

On distingue des conséquences sur les pays OPEP et hors OPEP.

### 1.1. Sur les pays de l'OPEP

Puisque leurs revenus principaux proviennent de la vente du pétrole, les conséquences sur les pays de l'OPEP sont désastreuses, mais à des degrés différents.

#### ➤ L'Arabie Saoudite

L'Arabie saoudite est un pays fort dépendant envers le secteur des hydrocarbures, il dispose d'un quart des réserves mondiales de pétrole et le premier producteur de l'OPEP en 2013. La croissance saoudienne a observé un net ralentissement et les recettes publiques ont continué de se contracter en 2016, en réponse à la baisse du prix des hydrocarbures. De plus, les recettes hors pétrole ont été contraintes par le ralentissement de l'activité non pétrolière.

L'Arabie Saoudite se trouve contrainte de puiser dans ses réserves pour maintenir son train de vie et aurait dépensé 65 milliards de dollars depuis le début de l'année pour financer son déficit budgétaire<sup>27</sup>. Le gel des embauches et des salaires de la fonction publique qui emploie plus de 50 % de la population saoudienne en âge de travailler et le ralentissement de l'économie non pétrolière ont pesé sur le pouvoir d'achat des ménages. À contrario, l'accroissement de la production pétrolière a été le principal contributeur à la croissance.

Lors de la présentation du plan de développement Saudi Vision 2030, le gouvernement a annoncé le lancement d'un large chantier de privatisations qui devrait inclure l'ouverture du capital du monopole pétrolier Aramco, ainsi que la mise sur le marché de terrains publics. Suite à ces mesures, le déficit public devrait continuer de se réduire en 2017.<sup>28</sup>

Les principaux indicateurs macroéconomiques de l'Arabie Saoudite sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau n° 02** : les principaux indicateurs macroéconomiques.

	2013	2014	2015	2016 (p)	2017 (p)
Croissance PIB (%)		3,6	3,5	1,2	1,9
Inflation (moyenne annuelle)		2,7	2,2	3,7	1,9
Solde budgétaire/PIB (%)		-3,4	-15,9	-13,0	-9,5
Solde courant/PIB (%)		9,8	-8,3	-6,6	-2,6
Dette publique/PIB (%)		1,6	5,0	14,1	19,9
Taux de change 1 USD = SAR	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75

**Source** : Coface, janvier 2017 et Exchange Rates.org/Rate/USD/ SAR (p) prévision.

<sup>27</sup> AOUN Marie-Claire, « Une ère nouvelle d'abondance pétrolière ? », Politique étrangère, septembre 2015, p.72.

<sup>28</sup> <http://www.coface.com/fr/Etudes-economiques-et-risque-pays/Arabie-saoudite>, consulté le 10/02/2017.

## Chapitre 01 : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014

Selon les données du tableau ci-dessus, la chute des prix de pétrole a fait baisser la croissance de 3,6 % en 2014 à 1,2 % en 2015, un creusement du déficit budgétaire passant de -3.4% en 2014 à -15.9% en 2015, et du déficit externe de 9.8% en 2014 à -8.3% en 2015. En effet, la dette s'est élevée passant de 1,6 % à 5 % en 2015. En outre, le taux de change est resté stable à 3.75 SAR.

### ➤ Le Venezuela

Le pétrole représente plus de 96 % des exportations du pays, 50 % des recettes budgétaires et assure la quasi-totalité des entrées de devises en dollar. L'évolution du prix du pétrole, qui génère près de la moitié des recettes budgétaires, reste le principal déterminant pour les finances publiques au Venezuela. La faiblesse des prix réduit les marges de manœuvre du gouvernement et rend la menace d'un défaut de paiement de la dette externe vénézuélienne crédible. La consommation des ménages devrait être particulièrement affectée par l'érosion du pouvoir d'achat en raison de l'inflation extrêmement élevée tirée par la Pénurie de l'offre de biens de consommation et des produits de première nécessité.<sup>29</sup>

L'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques de ce pays est illustrée dans le tableau suivant.

**Tableau n° 03 :** Les principaux indicateurs macroéconomiques

	2013	2014	2015	2016 (p)	2017 (p)
Croissance PIB (%)	1,3	-3,9	-6,2	-10,0	-4,5
Inflation (moyenne annuelle)	40,6	62,2	121,7	475,8	1660,1
Solde budgétaire/PIB (%)	-14,3	-16,8	-23,1	-25,7	-26,1
Solde courant/PIB (%)	2,0	1,7	-7,8	-3,4	-2,5
Taux de change 1 USD = VEF	3,3	6,28	6,34		9,97

**Source :** Coface, janvier 2017. Exchange Rate.org / Rate/usd/vef (p)  
prévision.

Le tableau n° 03 fait ressortir une récession économique suite à la baisse des prix de pétrole, le taux de croissance est passé de 1,3 % en 2013 à -6,2 % en 2015, une inflation très remarquable a frappé le pays, qui est passée de 40,6 en 2013 à 121,7 en 2015 un chiffre énorme dans l'histoire de l'économie vénézuélienne. Selon la COFACE, la faiblesse persistante des cours de pétrole et le manque d'investissement a affecté le solde courant qui atteint -7,8% par ailleurs, le taux de change s'est déprécié passant de 3,3 VEF en 2013 à 6,34 VEF en 2015.

<sup>29</sup> <http://www.coface.com/fr/Etudes-economiques-et-risque-pays/Venezuela>, consulté le 10/02/2017.

## Chapitre 01 : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014

### ➤ L'Iran

Le pétrole représente 80 % du total des revenus d'exportation du pays, et 50 à 60 % des recettes de l'État. La croissance iranienne s'est affaiblie en 2014 pour atteindre 4,3 % suite aux sanctions internationales liées à la poursuite de son programme nucléaire qui ont déjà largement réduit ses exportations de pétrole de 118 milliards de dollars au cours de l'année 2012. Les recettes pétrolières ont chuté jusqu'à 63 milliards en 2013, pour atteindre 56 milliards en 2014<sup>30</sup>. La baisse d'inflation, un creusement du déficit interne et externe et une dépréciation de taux de change sont les principaux effets de la baisse des prix de pétrole sur ce pays.

Le tableau ci-après représente l'évolution des principaux indicateurs macroéconomique du pays :

**Tableau n° 04** : les principaux indicateurs économiques.

	2013	2014	2015	2016 (p)	2017 (p)
Croissance PIB (%)		4,3	0,4	4,5	4,0
Inflation (moyenne annuelle)		15,6	12,0	8,9	8,2
Solde budgétaire/PIB (%)		-1,2	-2,9	-2,5	-1,5
Solde courant/PIB (%)		3,8	0,4	-0,8	0
Dette publique/PIB (%)		15,6	17,1	17,5	17,7
Taux de change 1 USD = IRR	12 284,99	24 774	27 027 ,027		32 376

**Source** : COFACE, janvier 2017. Échange Rates.org /Rate/USD/ IRR (P) : Préviation

À partir des données du tableau ci-dessus, on constate une récession économique remarquable dans ce pays suite à la baisse des prix de pétrole. Le taux de croissance est passé de 4.3% en 2014 à 0.4% en 2015. La principale conséquence de la chute des prix du pétrole sur ce pays s'est manifestée sur l'équilibre budgétaire et l'équilibre des comptes extérieurs, dont le solde courant est passé de 3.8% en 2014 à 0.4% en 2015, et le déficit budgétaire s'est aggravé passant de -1.2 en 2014 à -2.9% en 2015. En effet, l'inflation a baissé passant de 15.6 en 2014 à 12 en 2015 et l'endettement public s'est élevé. En outre, le taux de change s'est déprécié passant de 79.20 IRR en 2013 à 80.57 IRR en 2014 pour atteindre 97.62 IRR en 2015.

<sup>30</sup> Aurélien Saussay et autres, " Baisse des prix du pétrole : aubaine économique, défi écologique", tiré du site [www.tnova.fr](http://www.tnova.fr) consulté le 25/02/2017.

### ➤ L'Irak

L'activité pétrolière du pays représente plus de 50 % du PIB et 90 % de l'activité industrielle. L'effondrement des prix de pétrole a des effets fatals sur l'économie iraquienne. Le déficit budgétaire du pays a continué d'augmenter passant de -5,6 % en 2014 à -13,7 % en 2015 et le solde courant est passé de -0,8 % en 2014 pour atteindre -7,2 % en 2015. En effet, le taux de croissance du PIB a diminué pour s'établir à environ -0,4 % en 2014 et -2,4 % en 2015, l'inflation s'est baissée passant de 2,2 en 2014 à 1,4 en 2015, et le taux de change s'est déprécié de 1162 IQD en 2013 à 1166 IQD en 2014 pour atteindre 1167,63 IQD en 2015.

En dépit de la perduration du conflit avec l'État islamique dans les provinces occidentales, la production de pétrole a crû de 20 % en 2016.

Le tableau suivant présente l'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques du pays :

**Tableau n° 05** : les principaux indicateurs macroéconomiques.

	2013	2014	2015	2016 (p)	2017 (p) dw*
Croissance PIB (%)		-0,4	-2,4	10,3	0,5
Inflation (moyenne annuelle)		2,2	1,4	2,0	2,0
Solde budgétaire/PIB (%)		-5,6	-13,7	-14,1	-5,1
Solde courant/PIB (%)		-0,8	-7,2	-10,8	-3,6
Dettes publiques/PIB (%)		33,5	61,4	75,8	73,4
Taux de change 1USD = IQD	1162	1166	1167,63	1174,86	1168,56

**Source** : COFACE, janvier 2017. [ExchangeRates.org/Rate/USD/IQD](http://ExchangeRates.org/Rate/USD/IQD)

P : prévision

### ➤ La Libye

Depuis la chute, fin août 2011, du régime du colonel Kadhafi, la situation politique en Libye est instable. Le chaos sécuritaire s'est doublé d'une crise institutionnelle, la Libye reste un territoire morcelé entre des zones de non droit, des parties sous influence tribale et la multiplication des milices. Par ailleurs, la menace djihadiste reste latente.

Les perspectives économiques libyennes dépendent d'une reprise de la production pétrolière qui reste pénalisée depuis 2014 par la politique dont souffre le pays. La reprise du « croissant pétrolier » précarise encore davantage l'équilibre politique de la région et, par extension, les possibilités d'exportation de pétrole brut qui a été de 1,6 Mb/j en 2010 devenu 0,4 Mb/j en 2016. La faiblesse de la monnaie, les difficultés d'approvisionnement et de circulation ainsi que la rareté des biens maintiendraient les pressions inflationnistes sur les

## Chapitre 01 : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014

---

biens alimentaires, le prix de l'immobilier ainsi que les transports. Ces pressions s'alourdiraient en lien avec la fin des subventions sur les produits alimentaires en 2016. Ces mesures pèseront lourdement sur le niveau de vie des ménages ainsi un effondrement des réserves (estimés à 67 milliards de dollars en 2015) ont conduit à une augmentation de dette publique.<sup>31</sup>

### ➤ L'Algérie

L'économie algérienne est très dépendante du secteur des hydrocarbures, ce secteur représente la principale ressource du pays dont il contribue à environ 97% des exportations et à plus de 60% au budget de l'État à travers la fiscalité pétrolière.<sup>32</sup>

Le premier constat qu'on puisse faire est que l'Algérie est un pays qui consomme plus qu'il ne produit avec une économie totalement dépendante des hydrocarbures, caractérisée par :

- Un déficit budgétaire qui a atteint 21 % par rapport au PIB en 2014.
- Un effondrement des recettes d'exportation des hydrocarbures de 9 % en 2014.
- Une balance commerciale négative à raison de -7,1 % du PIB en 2014 et -12 % en 2015.
- Une baisse du fond de régulation des recettes de 36 % en 2014 et 34 % en 2015, du fait d'un prélèvement destiné à financer les importations et équilibrer le budget de l'État.
- Un recul important des réserves de change qui passent de 194 milliards \$ en 2013 à 179 milliards en 2014 et 122 milliards \$ en 2016 cela incite l'augmentation des dettes publique (9 % du PIB en 2015).
- Une érosion du dinar par rapport au dollar qui atteint 109,29 DZD en 2017.

L'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques de l'Algérie sont résumés dans le tableau suivant :

---

<sup>31</sup> Bulletin trimestriel d'information économique de la région MENA, N°7, Juillet 2016, p. 34.

<sup>32</sup> ONS, 2015.

**Tableau n° 06** : l'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques.

	2013	2014	2015	2016 (p)	2017 (p)
Croissance PIB (%)		3,8	3,9	3,6	2,7
Inflation (moyenne annuelle)		2,9	4,8	5,9	4,8
Solde budgétaire/PIB (%)		-7,3	-16,1	-12,9	-9,3
Solde courant/PIB (%)		-4,4	-16,4	-15,0	-13,7
Dette publique/PIB (%)		7,9	9,0	13,0	17,1
Taux de change 1 USD = DZD	79,20	80,57	97,62	108,38	109,29

**Source** : COFACE janvier 2017. Et Banque d'Algérie/Rate/USD/ DZD P : Préviation.

### Le Nigeria

L'économie nigérienne tire du brut plus de 90 % de ces revenus à l'export. Le pétrole est le pilier de l'économie du pays. Le brut représente de loin le premier produit à l'export, mais aussi les trois quarts du budget national et près de 15 % de PIB.

Le Nigeria a été durement touché par la chute des prix du pétrole. En effet, le taux de croissance a baissé passant de 6,3 % en 2014 à 2,7 % en 2015, l'inflation s'est élevée de 8.0 en 2014 à 9.0 en 2015, et le déficit courant et budgétaire se sont aggravés, dont l'équilibre budgétaire a baissé de -1.8% en 2014 à -3.7% en 2015 et le solde courant est passé de 0.2% en 2014 à -3.1% en 2015. On outre, le taux de change a connu une dépréciation de 158,33 NGN en 2013 à 199,12 NGN en 2015.

L'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques de ce pays est illustrée dans le tableau suivant :

**Tableau n° 07** : l'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques.

	2013	2014	2015	2016 (p)	2017 (p)
Croissance PIB (%)		6,3	2,7	-1,5	0,5
Inflation (moyenne annuelle)		8,0	9,0	15,0	17,0
Solde budgétaire/PIB (%)		-1,8	-3,7	-4,4	-5,0
Solde courant/PIB (%)		0,2	-3,1	-5,2	-3,8
Dette publique/PIB (%)		12,4	14,8	21,0	26,0
Taux de change 1USD= NGN	158,33	164,90	199,12	199,10	306,08

**Source** : COFACE janvier 2017. Exchange Rates.org/Rate/USD/ NGN P : Préviation

### 1.2. Les conséquences sur les pays hors OPEP

La chute des prix du pétrole de 2014 a touché ainsi les pays hors OPEP, du fait que les hydrocarbures jouent un rôle très important dans leurs économies.

#### ➤ La Russie

La Russie est l'un des pays les plus affectés par la chute des cours de pétrole, les hydrocarbures représentent 70 % des exportations et un quart du PIB. L'investissement privé demeure handicapé par le manque de confiance des entrepreneurs, du coup les taux d'intérêt sont très élevés (10 % en novembre 2016).<sup>33</sup>

Le niveau de production a atteint fin 2016 11,2 Mb/j, alors que le manque d'investissements et la maturité de nombreux champs pétroliers limitent les perspectives d'augmentation des capacités de production. Par ailleurs, la Russie s'est engagée fin novembre 2016 vis-à-vis des pays de l'OPEP, à baisser sa production progressivement de 30 Mb/j sur 6 mois.

La chute des prix de pétrole a largement pesé sur l'économie du pays. En effet, la croissance PIB a baissé de 0.7% en 2014 à -3.7% en 2015, une inflation importante est passée de 7.8 en 2014 à 15.5 en 2015, et le déficit budgétaire s'est aggravé passant de -1.1 en 2014 à -3.5 en 2015. On outre le taux de change s'est déprécié passant de 31,09 RUB en 2013 à 58.21 RUB en 2015.

Le tableau ci-après représente l'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques du pays :

**Tableau n° 08** : les principaux indicateurs macroéconomiques.

	2013	2014	2015	2016 (p)	2017 (p)
Croissance PIB (%)		0,7	-3,7	-0,7	0,8
Inflation (moyenne annuelle)		7,8	15,5	7,2	5,5
Solde budgétaire/PIB (%)		-1,1	-3,5	-3,7	-3,2
Solde courant/PIB (%)		2,8	5,2	3,0	3,5
Dette publique/PIB (%)		16,3	17,7	18,4	19,4
Taux de change 1 USD = RUB	31,09	35,16	58,21	66,78	57,01

**Source** : COFACE, janvier 2017. Exchange Rates.org /Rate/USD/ RUB

P : prévision

<sup>33</sup> <http://www.latribune.fr/economie/international/petrole-la-russie-et-le-venezuela-veulent-s-associer-pour-enrayer-la-baisse>. Consulté le 28/02/2017.

## Chapitre 01 : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014

### ➤ Les USA

Selon l'EIA, l'augmentation très rapide de la production domestique a conduit les États-Unis à ne plus importer que 27% de leur consommation de pétrole en 2014, contre 49,3% en 2010. Au cours de la même période, le poids dans la valeur ajoutée de l'industrie pétrolière et des industries de supports à l'extraction est passé de 1,7% à 2,1%. Ces profondes évolutions ont fait des États-Unis un pays tant consommateur que producteur de pétrole, ce qui modifie l'impact de l'évolution des prix du pétrole sur son économie.<sup>34</sup>

Contrairement à l'Europe, la baisse des cours pétroliers aux États-Unis constitue un nouveau souffle qui permet de redonner le pouvoir d'achat aux consommateurs dont l'inflation est passée de 1.6 en 2014 à 0.1 en 2015

La baisse des prix de l'essence appuiera d'avantage la demande intérieure, ce qui sera toutefois contrebalancé par une contribution plus faible du secteur extérieur causée par l'appréciation du dollar américain.<sup>35</sup>

Le tableau suivant illustre l'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques du pays :

**Tableau n° 09** : les principaux indicateurs macroéconomiques.

	2013	2014	2015	2016 (e)	2017 (p)
Croissance PIB (%)		2,4	2,6	1,6	1,8
Inflation (moyenne annuelle)		1,6	0,1	1,2	2,1
Solde budgétaire/PIB (%)		-4,2	-3,5	-4,1	-4,3
Solde courant/PIB (%)		-2,2	-2,6	-2,4	-2,7
Dettes publiques/PIB (%)		104,7	105,2	108,2	108,4
Taux de change 1 EUR= USD	1,28	1,37	1,07	1,13	1,08

**Source** : COFACE janvier 2017. Exchange Rates.org EURO/USD (e) estimation (p) prévision

À partir des données du tableau ci-dessus, on constate une croissance PIB passé de 2.4% en 2014 à 2.6% en 2015, le déficit budgétaire s'est diminué passant de -4.2% en 2014 à -3.5% en 2015 et l'endettement public s'est élevé passant de 104.7% en 2014 à 105.2% en 2015. On outre le taux de change s'est déprécié entre 2013 et 2014 passant de 1.28 USD à 1.37 USD, et il s'est apprécié par la suite pour atteindre 1.07 USD en 2015.

<sup>34</sup> ANTONIN Céline, DUCOUDRE Bruno, PELERAUX Hervé, RIFFLART Christine Riffart et SAUSSAY Aurélien, Op-Cit, p. 10.

<sup>35</sup> Prévisions économiques et financières, [www.desjardins.com/economie](http://www.desjardins.com/economie). Publié le: 22/12/2014.



### ➤ Pays d'Afrique équatoriale

Comme tous les pays exportateurs à travers le monde, les États producteurs d'Afrique équatoriale sont durement affectés par la chute du prix du pétrole et la réduction des recettes pétrolières depuis l'été 2014, même si le Cameroun, du fait de son économie plus diversifiée et de l'importance de son marché intérieur, est mieux armé pour y faire face.

Le premier impact de la chute du prix du pétrole sur les pays producteurs d'Afrique équatoriale concerne, la baisse des revenus tirés de la production pétrolière. Les dimensions de ce recul et son effet sur le PIB varient en fonction du degré de dépendance des économies nationales des activités pétrolières et des revenus que l'État en tire.

À l'exception du Cameroun dont la production de pétrole est limitée, et l'économie plus diversifiée, ces pays sont extrêmement dépendants des recettes pétrolières, conséquences d'une faible diversification de l'économie<sup>36</sup>.

Le pétrole contribue pour moins de 10 % du PIB du Cameroun, ce taux s'élève à 85 % pour la Guinée équatoriale, à environ 50 % pour le Congo et à peine moins 45 % pour le Gabon. Alors que la contribution de ces pays à la production pétrolière mondiale est négligeable (moins de 1 % à eux 4), le pétrole représente une ressource tout à fait vitale pour l'économie de ces pays.

### **2. Un choc positif pour les économies des pays importateurs**

Grâce à l'allègement de leurs factures énergétique, les pays importateurs sont les grands gagnants de ce virage pétrolier. La baisse des prix du pétrole a stimulé leur activité économique et a donc une incidence positive sur leur croissance. Des prix pétroliers plus faibles entraînent une poussée de la consommation des ménages, favorisée par une hausse de leur pouvoir d'achat et une amélioration des marges des entreprises. Les conséquences sur les pays sont diverses et dépendent de la fiscalité imposée aux produits pétroliers ainsi que de l'intensité pétrolière c'est-à-dire de la quantité de pétrole nécessaire pour une unité de PIB.

L'effet sur les économies européennes est certes positif, mais il reste modéré pour cette zone qui souffre globalement d'un déficit chronique de croissance depuis plusieurs années<sup>37</sup>.

Les pays d'Asie du Sud tirent quant à eux un grand profit de la réduction de leurs coûts d'importation. Le taux de croissance économique de l'Inde est atteint 7,5 % en 2015

---

<sup>36</sup> Direction générale des relations internationales et de stratégie, impact de la baisse du prix de pétrole sur les pays producteurs d'Afrique équatoriale, note n° 23, 25 septembre 2015.

<sup>37</sup> C. Antonin, B. Ducoudré, H. Péléraux, C. Riffart et A. Saussay, « Pétrole : du carbone pour la croissance », Revue de l'OFCE, Sciences Po, n° 138, 2015.

## Chapitre 01 : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014

---

selon la Banque mondiale. Les incidences sur l'économie américaine sont plus complexes à mesurer, car à la hausse de la consommation des ménages et l'investissement des entreprises viennent s'ajouter les effets d'une dégradation de l'investissement et de la production dans le secteur pétrolier.

### 3. Les compagnies pétrolières réduisent drastiquement leurs dépenses

Les opérateurs américains ne sont pas les seuls à être affectés par ces évolutions du marché. Les compagnies internationales sont elles aussi sous forte pression ; elles affichent des bénéfices en berne et réduisent leur capacité d'investissement. Plus de 45 projets pétroliers et gaziers, qui représenteraient plus de 200 milliards de dollars, seraient ainsi reportés en attendant des jours meilleurs.

Les premiers concernés sont les projets en *offshore* profond ou très profond, qui ne sont plus rentables dans les conditions de marché actuelles, comme les projets dans le Golfe du Mexique, au Canada, ou les pétroles de la mer du Nord. Quelques compagnies annoncent même des suppressions d'emplois. Cette dynamique de frein aux investissements fait craindre pour le développement futur de capacités de production, à l'instar de l'épisode d'effondrement des prix de 1998, quand des cours du baril en moyenne à 12 \$ se sont traduits, en 2004, par une capacité mondiale de production déficitaire, insuffisante pour répondre à la croissance de la demande des pays asiatiques. Une envolée des cours sans précédent s'en était suivie.<sup>38</sup>

### Conclusion

Le marché du pétrole, considéré comme le plus grand marché de matières premières au niveau mondial, connaît depuis les années 1970 d'importantes perturbations qui génèrent des risques d'incertitudes quant à la stabilité de l'économie mondiale.

L'évolution des prix de pétrole est liée à la variation des facteurs de l'offre et la demande. La confrontation entre ces deux derniers sur le marché pétrolier (financier, physique), provoque des chocs et des contre chocs qui perturbent l'économie mondiale.

Parmi ces chocs, on s'est intéressé au choc pétrolier de 2014 qui est dû à la surproduction de pétrole, la non réaction de l'OPEP au surplus produit afin de réduire son quota, le ralentissement de la croissance mondiale favorise la baisse de la demande. Ainsi l'appréciation du Dollar. En effet, les incidences de ce contre choc pétrolier sur l'économie des pays sont très importantes. La chute des prix du pétrole a bouleversé tous les équilibres

---

<sup>38</sup> AOUN Marie-Claire, « Une ère nouvelle d'abondance pétrolière ? », Politique étrangère, septembre 2015, p.71.

## Chapitre 01 : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014

---

internes et externes, notamment, sur les pays où leur économie est fortement dépendante de la rente d'hydrocarbure précisément Venezuela, la Russie, l'Iran, Irak, la Libye, l'Arabie saoudite, l'Algérie. Des détériorations de la valeur de leurs exportations, augmentation des déficits budgétaires et de balances commerciales, l'inflation, la dépréciation de leurs devises ...etc, par contre, des effets positifs ont été constatés sur les pays importateurs en réduisant les factures d'importations.

***Chapitre 02*** : La politique de change en Algérie et  
l'impact du choc pétrolier 2014 sur les indicateurs  
macroéconomiques

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

La politique de change est l'ensemble de décisions des pouvoirs publics visant à modifier et à stabiliser le taux de change de la monnaie nationale afin d'assurer, d'une part, le pouvoir d'achat interne, et d'autre part, le pouvoir d'achat externe au niveau international et garantir les échanges commerciaux.

L'objectif du présent chapitre, est d'expliquer la politique de change depuis 1962 jusqu'à nos jours, et d'étudier l'effet de la baisse des prix du pétrole sur les principaux indicateurs macroéconomiques, ce chapitre est structuré en trois sections : la première sera dédiée aux fondamentaux du taux de change ; la deuxième sera consacrée à l'évolution de la politique de change en Algérie, quant à la troisième, elle exposera l'impact des fluctuations des prix du pétrole sur les principaux indicateurs macroéconomiques.

### **Section 01 : Les fondamentaux du taux de change**

Cette section exposera les déterminants et les théories d'équilibres du taux de change en commençant par les différentes mesures du taux de change ainsi que les intervenants sur le marché de change.

#### **1. Notions de base sur le taux de change**

Nous jugeons que c'est très important de présenter avant tout, des notions de base du taux de change afin de faciliter la compréhension des théories explicatives et d'assimiler les différents concepts liés au taux de change.

##### **1.1. Définition du taux de change**

Le taux de change est défini comme « une quantité de la monnaie étrangère que l'on peut acquérir avec une unité de monnaie nationale. Ce rapport exprime le prix d'une monnaie à une autre. Ce prix est déterminé en fonction de l'offre et de la demande de chacune des monnaies sur un marché de change. »<sup>39</sup> Il dépend donc des besoins nés des opérations commerciales (exportations et importations), du tourisme, des investissements directs étrangers, des mouvements de capitaux, et de la spéculation des intervenants sur le marché.

##### **1.2. Types du taux de changes**

Un taux de change bilatéral fait une confrontation entre deux monnaies : la monnaie locale et la monnaie d'un pays étranger. Nous distinguons plusieurs types de taux de change.

---

<sup>39</sup> PIERRE Bezbakh, SOPHIE Gherardi, 2012, « Dictionnaire de l'économie », Édition Larousse .Paris, p.117.

### 1.2.1. Taux de change nominal (TCN)

Le taux de change nominal est le prix d'une monnaie par rapport à une autre monnaie.

### 1.2.2. Taux de change réel (TCR)

Le taux de change réel exprime le prix relatif des produits étrangers  $p^*$  par rapport aux produits nationaux  $p$  ( $p^*/p$ ) exprimé en monnaie nationale. Il tient en compte de l'évolution du taux de change nominal et l'évolution des prix dans le pays considéré et étranger.<sup>40</sup>

$$TCR = TCN * \frac{\text{Niveau général des prix à l'étranger (USD)}}{\text{Niveau général des prix dans le pays considéré (DZD)}}$$

### 1.2.3. Le taux de change effectif nominal (TCEN)

TCEN est une moyenne géométrique des indices des taux de change nominaux d'un pays donné par rapport aux monnaies des pays partenaires commerciaux. Il faut passer par les étapes suivantes pour calculer ce taux<sup>41</sup> :

Choix d'un panier de monnaies de partenaires commerciaux dans lequel un coefficient de pondération est affecté à chaque monnaie.

Ce coefficient peut relater l'importance de la monnaie dans le commerce extérieur du pays. Calculer des indices de taux de change bilatéraux (nominaux) par rapport à une année de base où l'économie nationale est supposée en équilibre.

Calculer le taux de change effectif par la formule suivante :

$$TCEN = \prod_{i=1}^n (ITNi)^{\alpha_i} , \text{ avec :}$$

$ITN_i$  : indice du taux de change nominal de la monnaie nationale par rapport à la monnaie  $i$ .

$\alpha_i$  : coefficient de pondération pour la monnaie  $i$ .

### 1.2.4. Le taux de change effectif réel (TCER)

Le TCER tient compte parallèlement de l'évolution nominale de la monnaie nationale par rapport aux monnaies du panier retenu et de l'évolution des prix locaux dans les pays partenaires commerci

aux. Sa formule de calcul est la suivante <sup>42</sup> :

---

<sup>40</sup> LUSERVE.D, GARDY.A, 1996, « Le taux de change », Édition. Dalloz, Paris, p.88.

<sup>41</sup> PLIHON Dominique, 1991, « Le taux de change », Édition. La Découverte, Paris, p. 12.

<sup>42</sup> DARVISENET Philips, 2004, « finance internationale », Edition. Dunod, Paris, p.64.

$$TCER = TCEN \frac{\text{indice moyen prix des partenaires commerciaux}}{\text{Indice local des prix}}$$

## 2. Les déterminants du taux de change

L'un des instruments les plus importants de la politique économique d'un pays ouvert sur l'extérieur, à l'heure actuelle, est le taux de change. Il est considéré aujourd'hui à la fois un moyen de régulation monétaire et un outil par excellence de compétitivité extérieure d'un pays. Il est considéré comme une variable macroéconomique clé par laquelle sont censées s'ajuster entre elles les économies internationales. Le taux de change a retenu l'attention de plusieurs économistes afin de cerner ses déterminants.

La littérature distingue deux catégories : les théories qui expliquent le taux de change selon l'approche réelle et les théories adoptant l'approche financière.

### 2.1. Les approches réelles du taux de change

Les principaux déterminants réels du taux de change sont les prix relatifs des biens et services domestiques et la balance courante.

#### 2.1.1. Théorie de parité des pouvoirs d'achat (PPA)

Cette théorie est l'œuvre de GUSTAV CASSEL. Formulée au lendemain de la première guerre mondiale, après l'interruption des mécanismes de l'étalon-or et le flottement des monnaies, il fut son défenseur durant les années 20. Voulant fournir à son gouvernement une nouvelle méthode pour définir le taux de change en vue de rétablir les relations du commerce international, son argument fut que l'application de cette théorie pouvait faire éviter les grands écarts des cours des différentes monnaies, et participerait à leurs ajustements à la suite d'une situation inflationniste éventuelle. Cette théorie établit donc une relation entre le taux d'inflation et le cours des monnaies dans deux pays différents.

La PPA est définie comme un taux de change qui équilibre la valeur unitaire de deux biens (ou deux paniers de biens) fabriqués dans deux pays différents. Parfaitement substituables et librement échangés. Le pouvoir d'achat d'une monnaie est la quantité de biens et services qu'elle permet d'acquérir, influencé par des prix généraux domestiques et étrangers<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> PLIHON.Dominique, op-cit, P.48

On distingue deux catégories de théories de PPA :

### ❖ Parité des pouvoirs d'achat absolue

Une version dite absolue, dans laquelle le cours de change de la PPA assure un niveau de conversion tel qu'une unité de monnaie doit avoir un pouvoir d'achat identique dans le pays d'origine et à l'étranger. Le cours de change de PPA (St cotation à l'incertain) est défini comme le ratio des niveaux de prix du bien dans les deux pays concernés.<sup>44</sup>

$$S_t^{Abs} = \frac{P_t}{P_t^*}$$

$S_t^{Abs}$  : Cours de change à l'incertain à l'instant T.

$P_t$  : Indice des prix domestique à l'instant T.

$P_t^*$  : Indice des prix étranger à l'instant T.

### ❖ Parité des pouvoirs d'achat relative

Lorsque deux monnaies ont été l'objet d'une inflation, le cours normal du change sera égal à l'ancien cours multiplié par le quotient du degré d'inflation dans un pays et dans l'autre<sup>45</sup>.

#### ➤ Inconvénients de la PPA

Les limites de la parité de pouvoirs d'achat en tant que théorie de la détermination des taux de change selon Rogoff, 1996<sup>46</sup> sont :

##### • Pour la version PPA absolue :

Les biens ne sont pas parfaitement échangeables, car il existe des coûts de transport ou des obstacles aux échanges

Ils ne sont pas parfaitement substituables (homogènes) d'un pays à l'autre.

Ils ne s'échangent pas dans des conditions de concurrence de pure et parfaite.

Les paniers des deux pays ne sont pas composés des mêmes biens ni des pondérations identiques.

---

<sup>44</sup> DOHNI. Larbi, HAINAUT.Carol, 2004, « Les taux de change, déterminants, opportunités et risques », Edition.Boeck, Bruxelles, p.153

<sup>45</sup> Idem, p .153

<sup>46</sup> ROGOFF.K, 1996, «The purchasing power parity puzzle », Journal of Economic Literature, vol XXXIV, p. 647.



## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

### • Pour la version PPA relative

Il faudrait que les seuls chocs affectant les différentes économies soient des chocs monétaires.

Historiquement, les critiques de la PPA ne se sont pas faits rares. Par exemple Balassa (1964) et Samuelson (1964) soutiennent tous deux que la PPA ne se vérifie pas en longue période en raison des différents taux de croissance de la productivité, selon les pays, dans le secteur des biens échangeables. Une croissance relativement rapide de la productivité entraînerait une hausse des salaires et, partant, des prix relatifs des biens non échangeables, et l'augmentation du niveau général des prix qui provoqueraient une appréciation du taux de change réel.<sup>47</sup>

### 2.1.2. Ajustement par la balance de paiement

C'est un compte recensant toutes les transactions des résidents du pays avec les non-résidents, ces transactions portent sur des marchandises, des services, des titres ou des monnaies, effectuées pendant une période déterminée généralement une année. Elle se compose de trois comptes ; compte des transactions courantes, compte des opérations en capital et le compte financier.

Dans une situation d'excédent de la balance de paiement, c'est-à-dire, il y a une augmentation de la demande pour une devise nationale. Et dans le cas contraire, un déficit de la balance de paiements accroît la demande pour la devise étrangère qui déclencherà une dépréciation de la monnaie nationale (plus d'offre de la monnaie locale contre la demande des devises).

## 2.2. Les approches financières du taux de change

Les insuffisances et l'incapacité explicative des analyses théoriques du taux de change qui sont basées sur les échanges internationaux de biens et services au détriment du rôle des variables financières ont conduit à retirer d'autres théories qui intègrent ces dernières.

### 2.2.1. Théorie de parité de taux d'intérêt

Les taux d'intérêt sont des variables explicatives importantes de l'évolution des taux de change à court terme pour les opérateurs afin d'effectuer un arbitrage entre détenir une monnaie nationale ou une monnaie étrangère. L'écart de taux d'intérêt entre deux monnaies doit refléter le taux d'évolution anticipé du taux de change.

---

<sup>47</sup> ABDALLAH Ali, 2006, «Taux de change et performances économiques dans les pays en développement : l'exemple du Maghreb», These de doctorat, Université.Paris 12 Val de marne, p.164.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

Leur influence est évidente : si un pays augmente ses taux d'intérêt par rapport un autre pays, alors les placements qu'il propose deviennent plus attractifs. Augmentation de demande de monnaie domestique à la recherche des placements plus rentables. Son taux de change va s'apprécier. Sinon, s'il baisse les taux d'intérêt c'est-à-dire moins de rémunérations par rapport un autre pays, il décourage les opérateurs, moins de placements, moins de demandes, la monnaie domestique déprécie. (Dans une condition de libre circulation de capitaux).

La formule de PTI de cours de change à terme :  $\frac{F}{S} = \frac{1+i}{1+i^*}$  <sup>48</sup>

F : Taux de change à terme

S : Taux de change au comptant

i : Taux d'intérêt du pays considéré

i\* : Taux d'intérêt du pays étranger

On distingue deux sortes de PTI : le PTINC (non couverte) et le PTIC (couverte), la notion de couverture ou non-couverture par rapport au risque de change :

- ❖ **PTINC** : Cette stratégie consiste à laisser la position de change de l'entreprise ouverte sans couverture. Donc il existe de risque de change puisqu'il n'est pas connu avec certitude, par contre on le prévoit, ce qui fait que les acteurs sont des spéculateurs.
- ❖ **Le PTIC** : Dans ce cas, la règle de la PTIC ne comporte pas un risque puisque le taux de change futur anticipé est certain. Cependant, l'investisseur peut se couvrir contre ce risque de change grâce au marché des changes à terme. Il pourra vendre ses dollars à un taux convenu à la signature du contrat, le taux de change à terme. Son placement est maintenant intégralement couvert.

### 2.2.2. L'approche monétaire du taux de change

Le taux de change est le prix relatif de deux monnaies. Il est déterminé selon les lois d'équilibre du marché c'est-à-dire l'offre et la demande de monnaie domestique et étrangère. Cette approche a été développée par Frenkel en 1976. Le raisonnement des monétaristes est la demande de monnaie qui est considérée comme une fonction macro-économique. Elle dépend du revenu, des prix, taux d'intérêt<sup>49</sup>.

<sup>48</sup>MICHEL Dupuy, 2006, « Cardebat Jean-Marie et Jegorel Yves », p. 92.

<sup>49</sup>PLIHON Dominique, op-cit, p.52.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

$$M = P \cdot L(Y, i)$$

$$M^* = P^* \cdot L(Y^*, i^*)$$

$$P = E \cdot P^*$$

$$E = \frac{M}{M^*} \cdot \frac{L(Y^*, i^*)}{L(Y, i)}$$

-M et M\* : Les stocks de monnaie domestique et étranger.

-P et P\* : Le niveau général des prix domestiques et étrangers.

-Y et Y\* : Les revenus réels domestiques et étrangers.

- i et i\* : Les taux d'intérêt réels domestiques et étrangers.

- E : Le cours d'une unité de devise étrangère en monnaie nationale (cotation à l'incertain, une hausse de E correspond à une dépréciation de la monnaie nationale).

En respectant les hypothèses<sup>50</sup> du modèle monétariste, l'équation (4) montre la dépendance du taux de change de l'offre et de la demande de monnaie contrôlée par les autorités monétaires. Un accroissement du revenu réel domestique implique une augmentation de demande de monnaie nationale qui se traduit par une appréciation.

### 2.2.3. Théorie de choix de portefeuille

La théorie de portefeuille soutient que les taux de change sont déterminés par l'offre et la demande d'actif financier. Ce modèle est développé par Branson en 1975 et Mckinnon 1969 et Kouri 1976, s'inspire de la théorie de choix de portefeuille initiée par Tobin et Markowitz dans les années 1950<sup>51</sup>.

Cette théorie stipule que, la hausse du taux d'intérêt domestique augmente la part désirée de la richesse détenue sous forme d'actifs, ce qui accroît la demande de monnaie nationale provoquant une appréciation de son cours de change, par contre la hausse du taux d'intérêt étranger fait baisser la demande en monnaie domestique qui sera dépréciée.

### 3. Taux de change d'équilibre

Le mésalignement<sup>52</sup> du TCR est une variable importante dans les politiques économiques pour pouvoir répondre aux exigences de la croissance de l'économie et pour prévenir la survenue des crises financières et monétaires. Son calcul est l'une des questions les plus controversées de la macroéconomie en économie ouverte.

<sup>50</sup> Les agents ne détiennent que la monnaie domestique, les prix de tous les biens sont totalement flexibles, parfaite mobilité du capital, demande de monnaie et le revenu réel sont déterminés de façon exogène, validité de PPA et PTI.

<sup>51</sup> PLIHON.Dominique, op-cit, P. 57.

<sup>52</sup> Le mésalignement est défini comme l'écart du TCR observé par rapport à son taux d'équilibre.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

Pour mesurer les mésalignements, il faut d'abord calculer le TCR d'équilibre. Plusieurs théories peuvent être utilisées pour ce calcul à savoir: parité de pouvoir d'achat (PPA), le taux de change réel d'équilibre fondamental (FEER), désiré (DEER), naturel (NATREX), comportemental (BEER).

### 3.1. Définition du taux de change d'équilibre selon l'approche de Nurkse et Salter-Swan

En 1945 Nurkse a défini les spécificités du taux de change d'équilibre : C'est celui qui est compatible avec les équilibres internes et externes en se basant sur la balance de paiement, tout en respectant trois conditions : ne pas imposer des restrictions aux flux commerciaux ; ne pas offrir d'incitations spéciales aux entrées ou aux sorties de capitaux ; ne pas provoquer de chômage excessif.<sup>53</sup> Selon Salter-Swan, définis le taux de change d'équilibre comme un rapport de prix des biens échangeables et non échangeables qui favorise l'équilibre interne et externe. C'est-à-dire l'équilibre de la balance des paiements et la production qui dépend de plein emploi.

### 3.2. La parité de pouvoir d'achat (PPA)

La théorie de la parité du pouvoir d'achat (la plus ancienne) stipule qu'une somme donnée de monnaie nationale doit permettre d'acquérir le même panier de biens et services sur le marché domestique ou sur un marché étranger. Cette théorie repose fondamentalement sur la loi du marché unique, prix unique. L'existence de biens non échangeables conduit à remettre en cause la PPA quand les écarts de niveau de vie sont importants (effet Balassa 1964). Selon Balassa, ce phénomène est lié à des différences d'évolution de la productivité du travail entre secteur exposé et secteur protégé dans les différents pays. Donc la PPA absolue est invalide.<sup>54</sup> De même, selon MacDonald, 2000 cette théorie ignore les déterminants réels du TCR comme les niveaux d'activité relatifs, les positions extérieures nettes et le rôle des flux de capitaux.

### 3.3. Le taux de change d'équilibre fondamental (FEER, Fundamental Equilibrium Exchange rate)

L'approche du taux de change fondamental FEER (Williamson 1985) est d'inspiration néoclassique. Elle consiste à interpréter le TCR non pas comme un prix relatif, mais comme un indicateur de la compétitivité globale d'un pays. Le taux de change réel d'équilibre apparaît

---

<sup>53</sup> SENE Babacar, « Taux de change réel d'équilibre et fardeau de la dette en Afrique subsaharienne », cahier de recherche EYRISCO, université Paris Dauphine, n° 2005-09, p.2.

<sup>54</sup> JOLY Hervé, PRIGENT Céline, SOBCZAK Nicolas, 2016, « Le taux de change réel d'équilibre : une introduction », Économie & prévision, p. 2.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

comme la valeur de change réel assurant simultanément un équilibre interne et externe (balance courante (CA) + balance de capitaux (KA)=0). Le FEER cible le compte courant ou un niveau de production élevé qui soit compatible avec le contrôle inflation, le taux de change est qualifié de fondamental, car c'est le niveau de change qui permet de réaliser la meilleure allocation des ressources au niveau international sans porter atteinte aux équilibres internes des économies.<sup>55</sup>

Dans cette approche, l'équilibre interne est atteint quand le marché des biens non échangeables s'équilibre dans le présent et anticipé pour s'équilibrer dans le futur. Par contre, l'équilibre externe est atteint quand le solde du compte courant est compatible avec les flux des capitaux soutenables de long terme. L'économie est supposée être au plein emploi et le solde courant correspond à des flux de financement soutenables. Un pays doit dévaluer sa monnaie s'il est en situation de chômage ou un déficit externe.

### 3.4. Le taux de change d'équilibre désiré (DEER, Desired Equilibrium Exchange Rate)

Artis et Taylor (1993) ont proposé le concept de taux de change d'équilibre désiré. Le DEER analyse le taux de change d'équilibre en fonction des niveaux désirés du solde courant et d'emploi. Les auteurs étudient la trajectoire du DEER quand le montant initial des actifs étrangers nets est différent du niveau désiré par les autorités. Le modèle nous indique que les autorités peuvent choisir la trajectoire sous la contrainte de stabilisation de la balance courante et compte tenu de leurs objectifs de politique économique. Le DEER est donc une contrainte sur la trajectoire du taux de change et non un niveau donné.<sup>56</sup>

### 3.5. Taux de change d'équilibre comportemental (BEER, Behavioral Equilibrium Exchange Rate)

Le taux de change d'équilibre comportemental (BEER) proposé par Clark et MacDonald (1997) est un modèle économétrique composite. Celui-ci a moins pour objet d'expliquer théoriquement la détermination du TCR que de rendre compte empiriquement de son évolution. Cette approche consiste à retenir un ensemble de variables fondamentales<sup>57</sup> de

---

<sup>55</sup> MADOUNI Mourad, 2014, « Le mésalignement du taux de change réel du dinar algérien », these Doctorat, université de Tlemcen, p. 56.

<sup>56</sup> BOUVERET Antoine, STERDYDYNIK Henri, 2005, « Les modes de taux de change : équilibre de long terme, Dynamique et hystérèse », Revue de l'OFCE, Presses de Sciences Po, p. 251.

<sup>57</sup> Terme de l'échange, productivité du travail, prix du pétrole, stock d'actifs étrangers nets, taux de chômage.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

l'économie pouvant influencer le TCR de long terme, puis de chercher des relations de cointégration entre le TCR et ces variables afin de déterminer son niveau d'équilibre<sup>58</sup>.

La relation de base du modèle BEER est la condition d'équilibre financier donnée par la parité des taux d'intérêt non couverte PTINC. Toutefois le BEER souffre de l'absence d'un modèle théorique explicite, c'est-à-dire qu'il n'est pas toujours mis en œuvre dans un cadre d'équilibre général.<sup>59</sup>

### 3.6. Le taux de change réel naturel de Stein (1997) (NATREX, Natural Real Exchange Rate)

Au même titre que la plupart des modèles de taux de change réel d'équilibre, le NATREX va faire jouer à l'épargne et à l'investissement un rôle clé dans la dynamique du taux de change réel, via les ajustements de la balance courante. Le modèle de NATREX (Natural Real Exchange Rate) est proposé par Jerome L. Stein (1994, 1999). Le NATREX repose sur une construction théorique rigoureuse qui s'appuie sur les méthodes d'optimisation intertemporelle en situation d'incertitude, pour décrire le comportement des différents agents.

Certes Edwards (1989) pour un modèle de taux de change réel d'équilibre de petit pays ou Obstfeld et Rogoff (1995) pour la modélisation du taux de change nominal ont eu recours à des approches de ce type, mais les dernières versions du NATREX (Stein, 2006) font appel à des méthodes plus élaborées de contrôle optimal stochastique et de programmation dynamique dans un environnement d'incertitude qui rend le futur imprévisible. À la différence des modèles concurrents, le NATREX distingue de manière explicite l'équilibre de moyen terme (NATREX de moyen terme) de l'équilibre de long terme (NATREX de long terme).

Partons du cas général et considérons les trois horizons, à court terme, le taux de change réel dépend de fondamentaux exogènes (notés  $Z$ ), de fondamentaux endogènes (notés  $D$ ) et de facteurs cycliques et spéculatifs (notés  $U$ ); soit  $R = R(Z, D, U)$ . Cela signifie que le taux de change réel observé à la date  $t$  n'est pas toujours égal à sa valeur d'équilibre (NATREX), mais peut être décomposé en la somme de trois termes.

Soit :  $R_t(D_t, U_t, Z_t) = [R_t(D_t, U_t; Z_t) - R_t^{MT}(D_t; Z_t)] + [R_t^{MT}(D_t; Z_t) - R_t^{Lt}(Z_t)] + R_t^{Lt}(Z_t)$ .

<sup>58</sup> Clark et MacDonald (2000) ont raffiné l'approche du BEER par l'introduction du concept de taux de change d'équilibre permanent. Ils utilisent des techniques économétriques (décomposition de Beveridge-Nelson, filtre de Hodrick-Prescott) pour dissocier le taux de change d'équilibre permanent (PEER) du taux d'équilibre courant (BEER). Mais ces techniques n'ont guère de sens économique.

<sup>59</sup>BOUVERET Antoine, STERDYDYNIAK Henri, op-cit, p.252.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

Le premier terme du côté droit représente les déviations du taux de change réel de court terme, affecté par des facteurs spéculatifs, du NATREX de moyen terme. Le second terme retrace les écarts entre le NATREX de moyens termes et le NATREX de long terme, tandis que le dernier terme est le NATREX de long terme qui ne dépend que des variables fondamentales exogènes (ratio des productivités globales des économies domestiques et étrangères, ratio des préférences pour le présent). Cet équilibre de long terme est atteint lorsque les effets des facteurs cycliques se sont estompés et que les fondamentaux endogènes (stock de capital physique et dette externe) ont convergé vers leurs valeurs d'états stationnaires.<sup>60</sup>

Le NATREX constitue une référence de premier ordre pour la détermination des mésalignements des taux de change.

Pour conclure, la détermination du taux de change est complexe, car il y a plusieurs raisons pour lesquelles le taux de change ne se stabilise pas, vu la grandeur du marché de change qui est un marché planétaire de réseau continu, la multiplication des facteurs et d'acteurs qui interviennent sur ce marché de change. Cependant, chacun à sa politique, sa vision, ses anticipations en se basant sur différents postulats, théories, principes fondamentaux pour atteindre leurs buts.

### Section 02 : Politique de change en Algérie depuis 1962 à nos jours

La politique de change est un phénomène qui existe depuis la naissance de la monnaie, lorsque toutes les monnaies étaient convertibles en or. En effet, elle est définie comme un ensemble de décisions et d'interventions des autorités monétaires nationales en matière de change en vue de l'adoption d'un régime de change afin d'atteindre les objectifs tracés ainsi que la réalisation des équilibres macroéconomiques internes et externes.

Cette section sera consacrée à la présentation de la politique de change en Algérie. À travers cette présentation, il est envisagé de voir les différentes étapes de cette politique.

#### 1. Typologie de régimes de changes

Les autorités monétaires interviennent sur le marché de change afin qu'elles déterminent l'ensemble de règles qui définissent le régime de change, donc, sur ce comportement. Ils existent plusieurs régimes des changes, qui se distribuent entre trois extrêmes: changes fixes, changes flexibles et changes intermédiaires.

---

<sup>60</sup> REY Serge, 2009, « L'apport du NATREX à la modélisation des taux de change d'équilibre : théorie et application au dollar canadien », Revue d'analyse économique, vol. 85, no 2 .p. 145.



## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

Le choix d'un régime de change revêt une grande importance; car il influence la politique économique d'un pays, ses marges de manœuvre et son mode d'ajustement macroéconomique.

### 1.1. Régime de change fixe

C'est un régime dans lequel « les autorités fixent (unilatéralement ou non) le taux de change nominal de référence et s'engagent à vendre ou acheter toute quantité de monnaie domestique demandée ou offerte par le public aux cours annoncés. En adoptant un tel régime, les autorités s'engagent également à défendre la parité de change par des interventions sur le marché des changes ou par la politique monétaire. »<sup>61</sup>

Un exemple de change fixe : le système (*d'étalon de change-or*)<sup>62</sup> progressivement mit en place à la suite des accords de Bretton Woods (1944) et reste en vigueur jusqu'à 1973.

### 1.2. Régime de change flottant

Dans un régime de change flottant, « le taux de change est parfaitement flexible, la formulation de ces taux est librement déterminée par l'offre et la demande : le taux flotte au gré du marché. C'est le flottement pur, théoriquement il n'est y a pas de politique monétaire ». <sup>63</sup>

### 1.3. Régime de change intermédiaire

Un certain nombre d'options intermédiaires figurent entre les deux régimes (fixes et flexibles). « *Les changes flottants sont loin d'avoir les vertus stabilisatrices vantées par leurs défenseurs ; mais d'autre part, les régimes de changes fixes sont devenus impraticables dans le contexte de la finance globalisée* »<sup>64</sup>.

Dans ce type de régime, les autorités monétaires interviennent directement pour vendre des devises ou indirectement pour manipuler des taux d'intérêt pour avoir un cours de change conforme aux objectifs de la politique économique.

---

<sup>61</sup> YUGBARÉ Lassana, 2009, « Effets macroéconomiques des régimes de change : Essais sur la volatilité, la croissance économique et les déséquilibres du taux de change réel », Thèse doctorat, université d'Auvergne, Clermont-Ferrand 1, p.28

<sup>62</sup> Utilisé dans le système monétaire international hérité de Bretton Woods, dont le fonctionnement serait biaisé au profit du dollar qui devient équivalent de l'or. Les monnaies de chaque pays avaient un poids fixe en or.

<sup>63</sup> BOUCHETA Yahia, 2013, « Étude des facteurs déterminants du taux de change du Dinar algérien », Thèse doctorat, université de Tlemcen, p.28

<sup>64</sup> PRAO YAO Séraphin, 2012, « Le franc CFA instrument du sous-développement », Édition .L'Harmattan, p.127.



## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

**Le flottement impur** « flottement administré »: les taux de change sont flottants, mais des interventions ponctuelles des autorités monétaires (banques centrales) informent les marchés sur la parité considérée comme souhaitable. Les autorités monétaires influent sur les mouvements du taux de change à travers une intervention active, sans spécifier ou préannoncer une trajectoire pour le taux de change, la Banque Centrale ne s'engageant pas sur un taux de change ciblé.<sup>65</sup>

**La parité glissante** : les taux de change sont fixes périodiquement, mais qui s'ajuste graduellement pour répondre à un certain nombre d'objectifs. Il s'agit d'un flottement à l'intérieur d'une bande et parité glissante.<sup>66</sup>

### 2. Évolution de politique de change en Algérie depuis 1962 au 2014

Après son indépendance, l'Algérie avait adopté un système d'économie planifiée, administrée, cette intervention économique avait été menée grâce à des politiques de change, de prix, de gestion monétaire et budgétaire administrés. De ce fait, la gestion du marché de change imposait le rationnement de l'octroi de moyen de paiements étrangers. Ce rationnement dans la cession des devises est monopolisé par la banque centrale afin de stabiliser le taux de change.

Les politiques instituant la réglementation de change de la monnaie nationale peuvent être réparties comme suit :

#### 2.1. Appartenance à la zone Franc (1962-1963)

La situation économique en Algérie a toujours expliqué l'évolution du régime de change. Jusqu'à 1964, l'Algérie faisait partie de la Zone Franc ; une période caractérisée par une liberté totale du commerce extérieur et de transfert de capitaux. Cette période a connu une série de mesures visant à protéger l'économie nationale de toute concurrence étrangère.

Face aux risques générés par la fuite massive des capitaux et aux déséquilibres de la balance des paiements, ils ont instauré le contrôle de change. Cette mesure est instaurée par le décret n° 63-111 du 19 octobre 1963 qui précise que l'Algérie quitte la zone Franc pour gérer de manière autonome ses politiques monétaires et de change.

Le contrôle de change a interdit aux résidents la constitution d'avoir monétaires, financiers et immobiliers à l'étranger à partir de leurs activités en Algérie et rendait

---

<sup>65</sup> ALIOUI Fatima Zahra, 2015, « Les déterminants du taux de change en Algérie : Quelle ampleur du taux de change parallèle ? », These doctorat, Université Tlemcen, p.33.

<sup>66</sup> Idem, p.33.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

obligatoire la cession des ressources en devises provenant du rapatriement du produit des exportations à la banque centrale. Ces mesures ont été accompagnées par d'autres restrictions de la politique commerciale comme le contingentement du commerce extérieur, le monopole de l'État (la création de l'office national du commerce, création de la banque centrale d'Algérie en décembre 1962), le contrôle des opérations d'exportation et d'importation.

### 2.2. Ancrage par rapport à une monnaie unique (1964-1973)

Le Dinar algérien fut créé en 1964, par la loi 64-111 du 10 avril 1964 instituant l'unité monétaire nationale. Jusqu'à 1973, le Dinar algérien était ancré à une monnaie unique, à savoir le Franc français. Il était émis à parité égale avec le franc (1 FRF = 1 DZD = 0,180 gramme d'or). Sa valeur par rapport au dollar était de 4,94 de 1964 jusqu'à 1970 avant de passer à 4,19 en 1973. Des mesures ont été appliquées pour compléter et renforcer la gestion centralisée de l'économie. La planification de l'économie nationale était liée au monopole de l'État sur le commerce extérieur, à l'administration des prix et à la répartition des ressources en devises suivant les objectifs du plan<sup>67</sup>.

Le régime adopté par l'Algérie est considéré comme fixe dans cette période. Cette stabilité était nécessaire pour un pays qui avait opté pour une stratégie de développement rapide de l'industrie lourde<sup>68</sup>.

### 2.3. Régime fixe par rapport à un panier de monnaies (1973 -1994)

La période après Bretton Woods<sup>69</sup> s'est traduite par un important flottement des monnaies ainsi que par une amplification des fluctuations et des désajustements des taux de changes, l'Algérie a été amenée à revoir sa politique de change dès 1974 en rattachant la valeur du dinar à un panier de devises composé de 14 monnaies de ses principaux partenaires commerciaux et financiers. L'analyse de la politique de change en Algérie revient à étudier son évolution à travers l'orientation de la politique économique en général vers la libéralisation du commerce extérieur et le passage à l'économie de marché<sup>70</sup>.

Durant cette période le régime de change est caractérisé par le rationnement de l'octroi

---

<sup>67</sup> BENHABIB .A, BENBOUZIANE.M, ZIANI. T, 2002, « Marché de change informel est mésalignement : Le cas du Dinar Algérien » université de Tlemcen, p.3.

<sup>68</sup> Benyoussef. F, (2006), La politique de change en Algérie (avec référence a l'Albanie), Memoire de Magistère, Université d'Alger, p.112.

<sup>69</sup> Conférence de 1944 ayant abouti à la mise en place du système monétaire international (SMI), à l'œuvre entre 1945 et 1971. Le SMI permettait le maintien de taux de change fixes pour tous les pays, grâce à la convertibilité en or du dollar (35dollars l'once).

<sup>70</sup> BEGGA Chérif, MERGHIT Abdelhamid, 2012, «Aperçus sur la politique de gestion de taux de change en Algérie au lendemain de la transition vers la flexibilité », Université de Sétif, Economie & Société N° 8/2012, p.18.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

de devises destiné aux entreprises publiques, la réglementation de la convertibilité du dinar et de l'accès au marché de change officiel. Cette forme de compression de la demande de devises avait permis de maintenir le taux de change constant et à un niveau surévaluer ainsi la naissance de marché noir de change.

Pour faire face au contre choc pétrolier de 1986, la Banque d'Algérie a adopté une politique de taux de change active<sup>71</sup> et, de 1986 à 1988, une dévaluation du dinar algérien, le cours USD/DZD est passé de 4,82 à 12,19<sup>72</sup>, soit une dévaluation de l'ordre de 153 %.

Cette période est caractérisée par la mise en place de nouvelles réformes à savoir :

- La loi sur l'autonomie des entreprises;
- La loi sur la monnaie et le crédit ;
- Le rationnement de l'octroi des devises est réduit ;
- Le monopole de l'État sur le commerce extérieur est levé ;
- La loi sur les prix.

L'objectif des stratégies d'ajustement du taux de change consistaient à atteindre un taux de change réaliste en procédant par l'élimination progressive de la surévaluation à travers le glissement progressif du dinar de 1987 à 1990 et les dévaluations officielles (1991 et 1994) une première dévaluation du dinar face au dollar en septembre 1991 de 22% et la seconde en 1994 de 40,17% suite aux exigences de plan d'ajustement structurel (PAS)<sup>73</sup>. Le dinar algérien s'est apprécié de 50 % en termes réels entre octobre 1991 et la fin de 1993<sup>74</sup>.

### 2.4. Régime de change de flottement dirigé (1994 – 2014)

Pour redresser l'économie algérienne et corriger tous les déséquilibres constatés pendant le socialisme, les autorités sont obligées de mener des réformes économiques sous la supervision du FMI. Une partie du programme de réforme était l'abandon de taux de change fixe et le passage vers un taux de change déterminé par le marché.

---

<sup>71</sup> BEGGA Chérif, MERGHIT Abdelhamid, Op-cit , p.21.

<sup>72</sup> Statistiques financières internationales du FMI.

<sup>73</sup> Le P.A.S, qualifié généralement de thérapie de choc, est un ensemble de mesures d'ordre monétaire, budgétaire, fiscal et commercial. Son objectif est double : le rétablissement des équilibres macro-économiques, la stabilisation, la libéralisation et la privatisation.

<sup>74</sup> Rapport du FMI, 2005, n° 05/52.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

Cependant, depuis octobre 1994, le régime de flottement dirigé a été mis en vigueur au moyen de séances de fixing (au départ hebdomadairement puis quotidiennement) entre la Banque d'Algérie et les banques commerciales en utilisant l'adjudication au siège de la Banque Centrale, cette méthode n'a duré que 15 mois. Elle est considérée comme une étape transitoire vers l'instauration d'un véritable marché de change interbancaire par le règlement N° 08-95 du 23 décembre 1995 par la Banque d'Algérie où la détermination du taux de change de la monnaie nationale conformément au jeu de l'offre et de la demande exprimées par les intervenants ; la mise en œuvre de la convertibilité courante du dinar (complétée en 1997 puis en 2007), ainsi que le développement des mécanismes de gestion de risque de change pour faire face à la volatilité potentielle du taux de change du dinar contre les autres devises étrangères. La période qui est entre 1994 à 2002 est caractérisée par un climat de stabilité du taux de change effectif réel.<sup>75</sup>

Au cours de l'année 2006, la Banque d'Algérie a poursuivi ses interventions sur le marché interbancaire des changes avec une offre de devises, et ce, face à l'augmentation de la demande stimulée essentiellement par les remboursements anticipés de la dette extérieure.

L'évolution des cours de change du dinar vis-à-vis du dollar et de l'euro en 2006 traduit la réduction du différentiel d'inflation avec les principaux partenaires commerciaux de l'Algérie et la conjoncture des marchés des changes des principales devises. Le cours moyen du dinar par rapport au dollar est passé de 73,3627 dinars pour un dollar en 2005 à 72,6464 dinars pour un dollar en 2006, soit une légère appréciation de la monnaie nationale (1 %).

Ainsi, le cours moyen dinar/euro s'est stabilisé au cours de l'année 2006 passant de 91,3014 dinars pour un euro en 2005 à 91,2447 dinars pour un euro en 2006<sup>76</sup>.

C'est dans un contexte de résurgence de la volatilité des cours de change des principales devises en janvier 2014 que le taux de change moyen du dinar contre le dollar américain a enregistré une légère appréciation (0,4 %) au cours du trimestre sous revue par rapport au premier trimestre de l'année 2013. Le taux de change moyen du dinar algérien contre le dollar américain s'est établi à 77,8968 USD/DZD au premier trimestre 2014 contre 78,1783 USD/DZD au même trimestre 2013 et 80,1209 USD/DZD au dernier trimestre de 2013. Parallèlement, le cours de change moyen du dinar contre l'euro s'est déprécié de

---

<sup>75</sup> Rapport annuel de la banque d'Algérie, 2002.

<sup>76</sup> Rapport annuel de la banque d'Algérie, 2006, p. 69

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

3,38 % au premier trimestre 2014 (106,7062 EURO/DZD) par rapport au même trimestre de l'année passée (103,213 EURO/DZD)<sup>77</sup>.

### 3. Les fluctuations récentes des taux de changes de 2014 à nos jours

La détérioration des fondamentaux<sup>78</sup> de l'économie algérienne, dans une large dépréciation des monnaies des pays partenaires commerciaux de l'Algérie face au dollar américain, a fait déprécier le taux de change du dinar de 25% par rapport au dollar au cours de l'année 2015, mais le taux de change effectif nominal ne s'est déprécié que de 6,7 %, et le taux de change effectif réel (TCR) s'est déprécié de 4.3%, car la dépréciation nominale a été en partie compensée par une augmentation des prix algériens par rapport à ceux des partenaires commerciaux<sup>79</sup>.

Un ensemble de mesures a été mis par l'Algérie dans l'objectif de stabiliser la valeur du dinar. Elles consistent ; à promouvoir les exportations et rationalisation les importations afin de réduire l'épuisement de devises, réduction du ratio prudentiel des engagements des banques, le prolongement des délais de rapatriement à 360 jours avec l'obligation d'une assurance à l'exportation si elle dépasse six mois, la mise en place de la BA de son segment à terme pour améliorer le marché interbancaire des changes pour se couvrir contre le risque de change, intensification des opérations du commerce extérieur à travers une diversification de l'économie et l'amélioration de sa compétitivité en ce qui concerne la masse monétaire reste stable en raison d'une diminution des avoirs extérieurs nets<sup>80</sup>.

Le taux de change effectif réel du dinar algérien a demeuré au-dessus de son niveau d'équilibre. Face à cette situation, la Banque d'Algérie a poursuivi son intervention afin d'équilibrer le taux de change effectif réel qui est déprécié de 4.3 %.

La Banque d'Algérie a introduit à titre indicatif, sur le marché interbancaire la cotation en yuan (CNY). Cette opération vise à terme à régler les transactions avec la Chine en cette monnaie au lieu du dollar américain<sup>81</sup>.

Le tableau suivant illustre l'évolution du taux change moyen du dinar algérien par rapport au dollar et l'euro.

<sup>77</sup> Note de conjoncture de la banque d'Algérie au premier trimestre de 2014, p.5.

<sup>78</sup> Chute du prix du pétrole, niveau élevé des dépenses publiques et élargissement du différentiel d'inflation.

<sup>79</sup> Rapport du FMI, 2016, « Algérie, consultations de 2016 au titre de l'article IV- communiqué de presse; rapport des services du FMI, 16/127 ». p.6.

<sup>80</sup> Banque d'Algérie, 2016, « Tendances monétaires et financières en 2015 et au cours des neuf premiers mois de 2016 et politiques de résilience et d'accompagnement en contexte de choc externe durable », p.4.

<sup>81</sup> BENBAHMED Tarik, LOHOUES Hervé, CHAUVIN Mickaëlle, 2016, « Perspectives économiques en Afrique, Algérie 2016 », BAFD, OCDE, PNUD, p.6.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

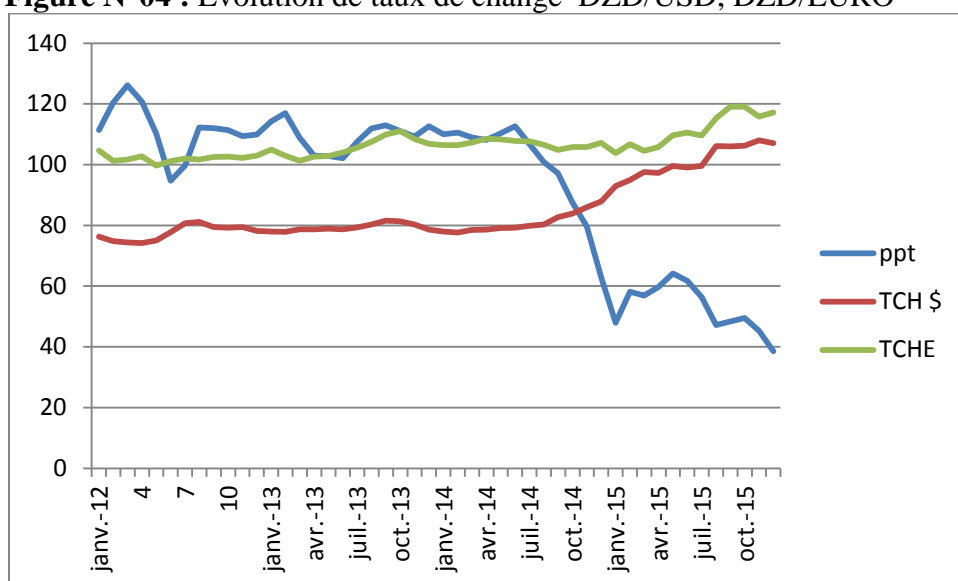
**Tableau N°10 : Évolution du taux de change**

Taux de change (DA/ Principales monnaies)	2014	2015	2016
Taux de change moyen DZD/USD	80,56	100,46	109,47
Taux de change moyen DZD/EURO	106,91	111,44	121,18
Taux de change moyen DZD/£	132,64	153,60	

**Source :** La banque d'Algérie

D'après le tableau ci-dessus, le taux moyen annuel du dinar est passé de 80,56 dinars pour un dollar en 2014 à 100,46 soit une dépréciation de 19,81 % en 2015 et en 2016 il s'établit à 109,47. Parallèlement, le dinar algérien s'est déprécié en 2015, en moyenne annuelle, de 13,65 % face à la livre sterling, affichant un cours de 153,60 dinars pour une livre à fin 2015, contre 132,64 dinars pour une livre à fin 2014. Cependant, le dinar ne s'est déprécié, en moyenne annuelle, que de 4,07% face à l'euro, passant de 106,91 dinars pour un euro en 2014 à 111,44 dinars pour un euro en 2015 et en 2016 atteint 121,18.

**Figure N°04 : Évolution de taux de change DZD/USD, DZD/EURO**



**Source :** construit par nous même à partir des bulletins statistiques trimestriels de la Banque d'Algérie.

De cette figure nous observons qu'en moyenne mensuelle, le cours du dinar face au dollar s'est déprécié tout au long de la période allant de janvier 2013 à décembre 2016, passant de 77,93 dinars pour un dollar en janvier 2013 à 86,98 dinars pour un dollar en décembre 2014 puis à 107.101 dinars pour un dollar en décembre 2015 (en 2016 à 110.397). Cependant, face à l'euro, le dinar s'est relativement stabilisé entre janvier 2014 et avril 2015 pour se déprécier tout au long de la période restante. En effet, le cours moyen mensuel du dinar est passé de 105.75 dinars pour un euro en janvier 2014 à 107,05 en décembre de la même année et à 108.36 dinars pour un euro en avril 2015, pour entamer une tendance baissière et finir à 117.05 dinars pour un euro en décembre 2015.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

Le taux de change du dinar contre les devises étrangères est déterminé par la BA en tenant compte de son modèle d'équilibre. Il était surévalué de 5,11% par rapport à son niveau d'équilibre par la Banque d'Algérie en septembre 2014, alors qu'il était déjà surévalué en 2013 de 4%. Cependant Raouf Boucekkine, Rafik Bouklia-Hassane, Nour Meddahi et M. Abderrahmane Benkhelfa, membre du Conseil de la Monnaie et du Crédit (CMC) algérien ont suggéré la nécessité de la baisse du dinar et le ramener vers sa vraie valeur d'équilibre<sup>82</sup>.

Le régime de change algérien a pris plusieurs évolutions depuis sa création, commençant par l'appartenance à la zone Franc ensuite ancrage à une monnaie unique puis un panier de monnaies. Ces périodes sont caractérisées par un régime de change fixe. Après 1994 l'Algérie a été en phase transitoire vers une économie de marché, elle a adopté un régime de change de flottement dirigé sous pression du FMI, cela a exposé la détermination de la valeur du dinar aux règles de l'offre et la demande sur le marché, mais pas loin du pouvoir de régulateur de la banque d'Algérie du cours de change, selon l'état des fondamentaux et des objectifs visés.

### **Section 03 : l'impact des fluctuations du prix de pétrole sur les principaux indicateurs économiques**

L'économie algérienne est caractérisée par l'importance du rôle qu'y jouent les hydrocarbures notamment en tant que principale source de revenus d'exportations. Cependant, L'expansion de ce secteur génère des effets pervers sur l'économie nationale.

À cet effet, on a consacré cette section à analyser la nature des relations existantes entre les variations des prix du pétrole et celles de quelques indicateurs macroéconomiques de l'économie algérienne supposés être, du fait de la place du secteur des hydrocarbures dans l'économie, extrêmement sensibles aux fluctuations des prix du pétrole via les différents canaux de transmission.

#### **1. L'impact des fluctuations des prix du pétrole sur les exportations**

L'impact principal de l'évolution du prix du pétrole brut sur l'économie nationale est de type commercial. L'effet déstabilisant d'une baisse du prix du pétrole brut est par conséquent évident.

---

<sup>82</sup> BOUCEKKINE Raouf, BOUKLIA Hassane Rafik et MEDDAHI Nour, 2015, « L'Algérie en état d'urgence économique, un an après le contre-choc pétrolier : Un agenda de réformes inexorable », p.5.



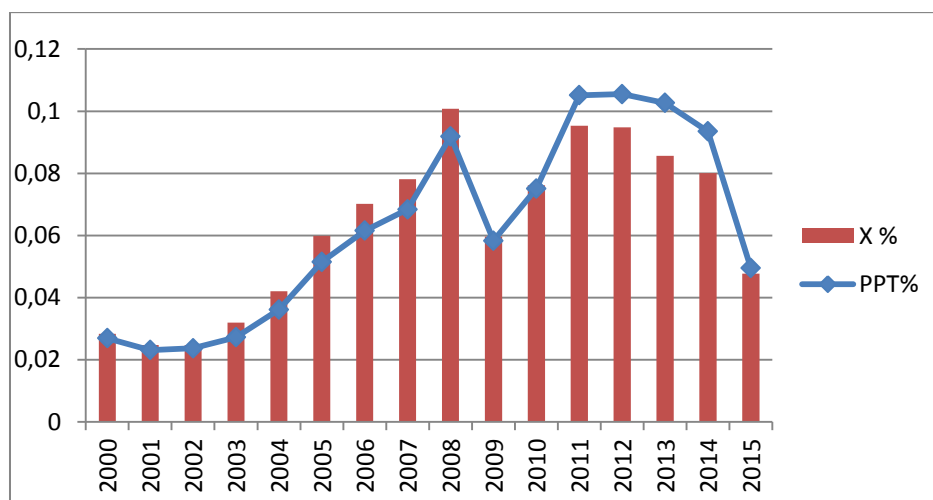
## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

Selon le centre National de l'informatique et des Statistiques, dans la structure des exportations algériennes, les hydrocarbures continuent à représenter l'essentiel des ventes nationales à l'étranger durant les neuf premiers mois 2016 avec une part de 93,73 % du volume global des exportations.

Les baisses conjuguées des prix et des quantités d'hydrocarbures exportées depuis 2014, ont conduit à la chute des exportations de 43.67% entre 2014 et 2015 ou elles se sont établies à 15.94 mds \$ dans les cinq premiers mois de 2015 contre 28.31 mds \$ à la même période de l'année 2014<sup>83</sup>, cette tendance baissière s'est poursuivie avec 26,29 % entre les neuf premiers mois de l'année 2015 et les neuf premiers mois de l'année 2016, et une chute des recettes des exportations de 43.3 à 33.08 milliards de dollars<sup>84</sup>.

Par ailleurs, le FMI, dans son rapport de 2016 sur les perspectives économiques de l'Algérie, a constaté que les exportations d'hydrocarbures en valeur ont presque baissé de moitié en 2015, ce qui a porté le déficit des paiements courants à 27 milliards de dollars (16,2 % du PIB) au lieu de 9,4 milliards en 2014 (4,4 % du PIB)<sup>85</sup>.

**Figure N°05 :** Évolution des exportations en Algérie par rapport aux prix du pétrole (2000-2015). ( en pourcentage de PIB)



**Source :** construit à partir des données de la banque mondiale

La figure N°3 montre que les exportations suivent la même évolution que celle des prix du pétrole. En effet, une augmentation tangible des exportations entre 2000 et 2008 est constatée, puis une baisse en 2009 qui est due au choc pétrolier. Entre 2010 à 2013 on constate une légère augmentation de 61971 M \$ à 69659 M\$. Entre 2010 à 2013 une légère

<sup>83</sup> BOUCEKKINE Raouf, BOUKLIA Hassane Rafik et MEDDAHI Nour, 2015, Op-Cit, p.2.

<sup>84</sup> Centre national de l'information et des statistiques, « statistiques du commerce extérieur de l'Algérie pour les neuf premiers mois de 2016 ».

<sup>85</sup> Rapport annuel du FMI N° 16/127, 2016, p. 49.



## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

augmentation de 61971 M \$ à 69659 M\$ est constatée, mais en 2014, une chute de 9619 M\$ a été enregistrée suite au choc pétrolier.

### 2. L'effet des fluctuations des prix de pétrole sur les dépenses publiques

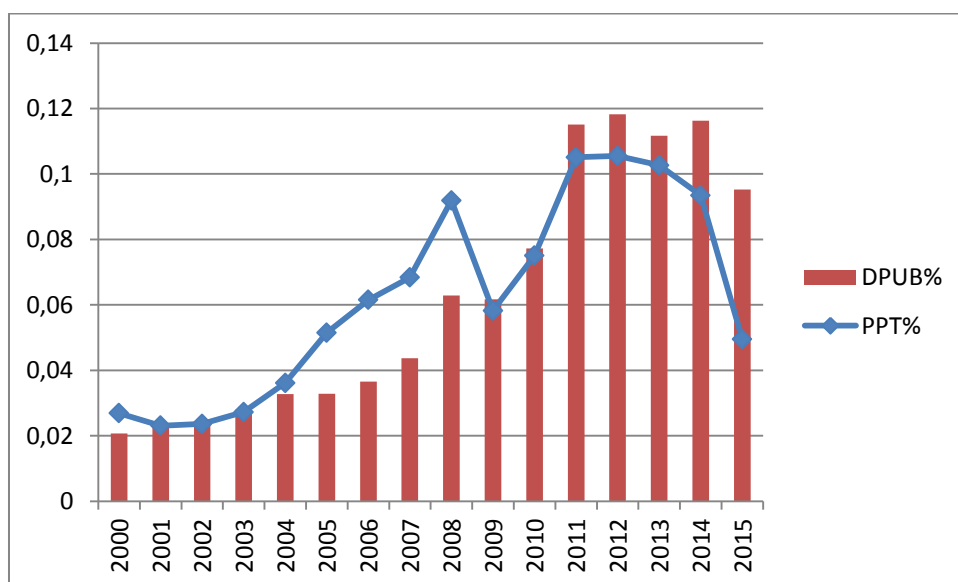
Le prix du pétrole est une variable clé dans l'explication des variations des dépenses publiques et de l'investissement. Du fait que l'exportation des hydrocarbures est la principale source du revenu pour le pays, la chute du prix du pétrole affecte l'ensemble de l'économie nationale notamment les revenus de l'État et l'investissement.

Le déficit budgétaire global a atteint le niveau record sans précédent de 16,4 % du PIB en 2015 en raison de la baisse de près de la moitié des prix du pétrole qui s'est traduite par un repli de 30 % des recettes pétrolières, tandis que les dépenses ont progressé de 10,2 %. Le déficit a été principalement financé par des tirages sur le Fonds de régulation des recettes budgétaires (FRR), le fonds dans lequel l'Algérie dépose son épargne pétrolière et dont le montant a baissé à 12,3 % du PIB, contre 25,6 % en 2014<sup>86</sup>.

L'épargne budgétaire, dont le niveau était considérable par le passé, a été pratiquement épuisée pour financer d'importants déficits budgétaires.

Les dépenses d'investissement de l'Etat sont financées par l'épargne, en 2015, à hauteur de 16 %, contre 49,7 % et 96,5 % en 2013, dégageant ainsi un besoin de financement du Trésor de 2 621,7 milliards de dinars<sup>87</sup>.

**Figure N°06:** Évolution des dépenses publiques en milliards de DA (2000-2015). ( en % de PIB)



**Source :** construit à partir des données de la banque mondiale

<sup>86</sup> Rapport du FMI 2016, p.5.

<sup>87</sup> Rapport annuel de la banque d'Algérie, 2015, «Évolution économique et monétaire en Algérie », p.61.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

La figure ci-dessus représente l'évolution des dépenses publiques de 2000 à 2015, les données de ce graphe montrent que les dépenses publiques sont indépendantes des fluctuations des prix du pétrole.

### 3. L'effet sur les recettes fiscales

En tant que principale ressource de l'État (plus de 60%), les recettes d'exportation des hydrocarbures déterminent, dans une grande mesure, le niveau des recettes budgétaires et des capacités d'épargne de l'État algérien, ce qui explique leur forte dépendance à l'égard des fluctuations du prix du baril. La sensibilité des recettes budgétaires au prix du pétrole tient à la part relative de la fiscalité pétrolière dans les recettes du Trésor. Le poids de la fiscalité pétrolière dans les ressources budgétaires a été tiré vers le haut en Algérie par :<sup>88</sup>

- La dévaluation ;
- La hausse en volume des exportations d'hydrocarbures ;
- Le relèvement du prix du baril et parfois par ;
- La baisse de la fiscalité ordinaire.

Les recettes budgétaires et les fonds de régulation des recettes (FRR) qui servent à gérer les excédents budgétaires liés aux exportations d'hydrocarbures, ont subi lourdement l'impact de la chute des prix du pétrole depuis mi 2014, en contexte de faiblesses des revenus de la fiscalité pétrolière liée à la faiblesse persistante des recettes d'exportation d'hydrocarbures. En effet, selon le rapport de la banque d'Algérie, les recettes de la fiscalité pétrolière ont diminué de 30 % en 2015 (contre 7,9 % en 2014), passant de 3 388,4 milliards de dinars en 2014 à 2 373,5 milliards de dinars en 2015.

Les recettes des hydrocarbures ne représentent plus que 1,4 fois le montant de la fiscalité budgétisée au prix de référence de 37 dollars le baril, contre 2,15 fois en 2014.<sup>89</sup>

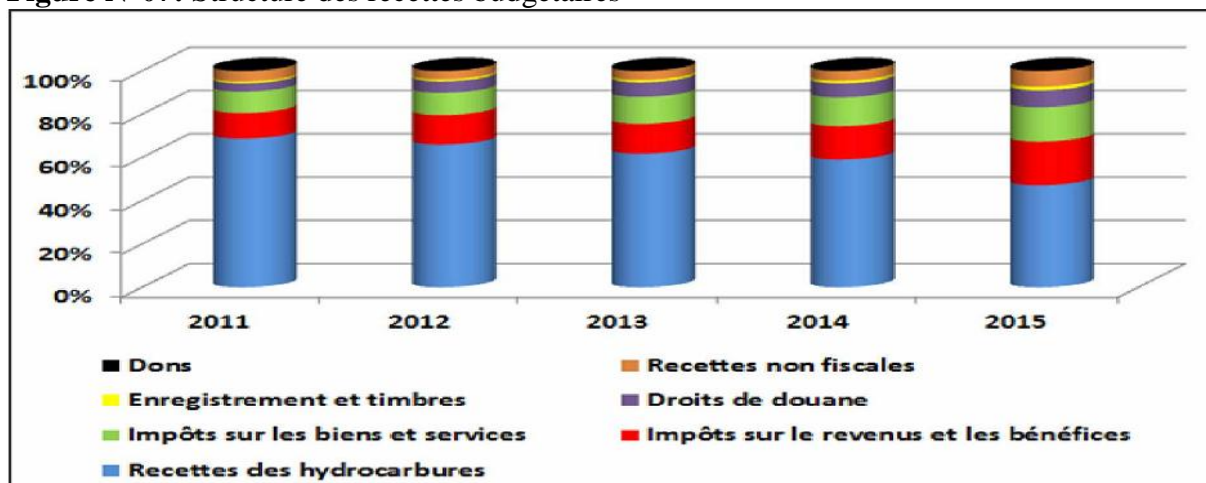
---

<sup>88</sup> BENABDALLAH.Y, OUKACI.K. et CHETTAB.N, 2009, « L'économie algérienne face à la crise : effets de la conjoncture ou vulnérabilité structurelle », Colloque International à Rabat, p.6.

<sup>89</sup> Rapport annuel de la banque d'Algérie, 2015, «Évolution économique et monétaire en Algérie », p.56.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

Figure N°07: Structure des recettes budgétaires



Source : rapport de la banque d'Algérie

Nous remarquons que la fiscalité pétrolière constitue la ressource principale des recettes de l'État comparativement aux autres ressources fiscales. Cette situation montre la fragilité des finances publiques devant une chute brutale des cours du pétrole et la corrélation croissante du budget de l'État aux prix du pétrole.

#### 4. L'effet des fluctuations des prix de pétrole sur l'inflation

L'inflation désigne la perte du pouvoir d'achat de la monnaie qui se traduit par une augmentation générale et durable des prix. Les fluctuations du prix du pétrole exercent un impact direct sur le taux d'inflation en Algérie.

En effet, la conjoncture pétrolière exerce des effets directs sur l'offre de monnaie en Algérie et sur le niveau de la liquidité de l'économie et par conséquent, sur le taux d'inflation.<sup>90</sup>

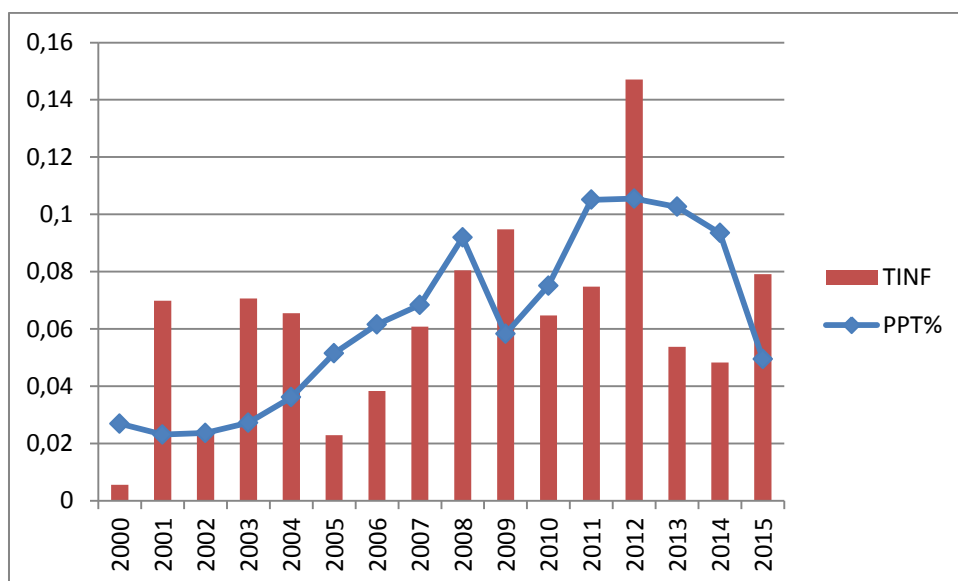
En période de chute des prix du pétrole et des revenus pétroliers, l'offre de monnaie est « endogène » et l'obligation de refinancement s'impose à la banque centrale.

En période d'augmentation des prix du pétrole et des recettes en devises du pays, l'offre de monnaie devient « exogène » puisqu'elle est soumise aux facteurs autonomes de la liquidité bancaire.

<sup>90</sup> HAOUA.K, 2012 «L'impact des fluctuations du prix du pétrole sur les indicateurs économiques en Algérie », thèse de magister en sciences économiques, université Mouloud MAMMERRI de Tzi-Ouzou, p.228.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

**Figure N°08 :** Évolution de l'inflation (2000-2016), ( en % de PIB)



**Source :** construit à partir des données de la banque mondiale

Les données de la figure ci-dessus montrent que la désinflation significative des années 2013 et 2014 s'est interrompue en 2015 pour atteindre 4.8%, elle est clairement en augmentation par rapport aux années 2013 (3.3%) et 2014 (2.9%).<sup>91</sup>

### 5. L'impact des fluctuations des prix du pétrole sur le taux de change

Le prix du pétrole est considéré comme principal facteur déterminant du taux de change du dinar algérien puisque les recettes en devise résultent essentiellement des exportations des hydrocarbures.

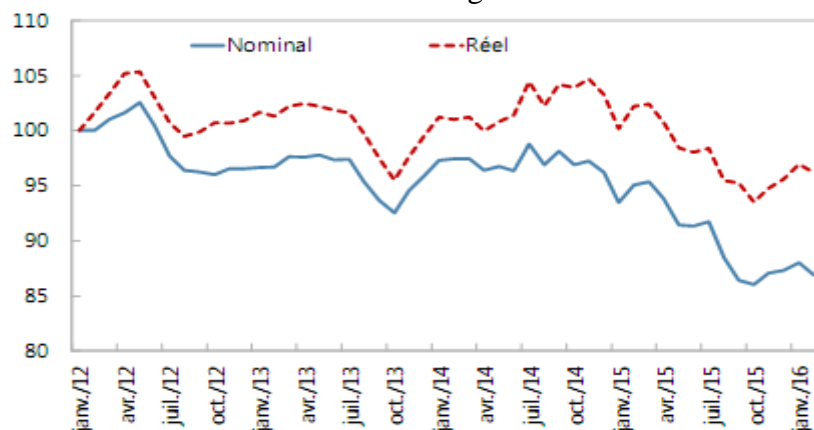
La chute du prix du pétrole et des rentrées en devises entraîne l'appréciation de la monnaie nationale et la baisse du taux de change.

En effet, l'instabilité des ressources en devises due, principalement, à l'instabilité du prix du pétrole et des quantités d'hydrocarbures exportées entraîne une instabilité du taux de change de la monnaie nationale

<sup>91</sup> BOUCEKKINE Raouf, BOUKLIA Hassane Rafik et MEDDAHI Nour, 2015, Op-Cit , p.7.

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

**Figure N° 9 :** Évolution du taux de change effectif



**Source :** Rapport annuel de FMI 2016 N° 16/127

La figure ci-dessus, qui présente l'évolution du taux de change effectif durant la période allant de janvier 2012 à janvier 2016, permet de démontrer l'impact du prix du pétrole sur le taux de change effectif.

Le choc externe a induit une dépréciation du taux de change en 2015 d'environ 20 % du dinar par rapport au dollar américain, et une dépréciation plus faible vis-à-vis de l'euro (3,8 %).<sup>92</sup>

### 6. Une forte baisse du Fonds de Régulation des Recettes

Le montant du FRR est passé de 4 408 mds de dinars en fin 2014 à 2 579,2 mds de dinars en 2015<sup>93</sup>, cette déminution est expliquée par le financement du déficit budgétaire qui représente 41,5% de FRR en 2015, consécutif à la baisse notable de la fiscalité pétrolière, passée de 20 % à 13 % du PIB entre 2014 et 2015, avec des recettes totales en baisse (27 % du PIB en 2015 contre 33 % en 2014) et des dépenses budgétaires toujours élevées (43 % du PIB en 2015 et 2014)<sup>94</sup>. La capacité de financement de FRR ne représente plus que 12,4 % du produit intérieur brut, 40,6 % des recettes totales et 27,1 % des dépenses publiques totales. En 2014, ces ratios étaient respectivement de 25,6 %, 76,8 % et 63 %.<sup>95</sup>

<sup>92</sup> Banque d'Algérie, « tendances monétaires et financières au 4ème trimestre de 2015, sous l'effet du choc externe », 2015, p.6.

<sup>93</sup> Boucekkine. R, k Boukllia-Hassane.R et Meddahi.N, « L'Algérie en état d'urgence économique, un an après le contre-choc pétrolier : Un agenda de réformes inexorable », 6 juillet 2015, p.2.

<sup>94</sup> BenBahmed .T, Lohoues.H et Chauvin. M, « Perspectives économiques en Afrique », BAfD, OCDE, PNUD 2016, p.3.

<sup>95</sup> Rapport annuel de la banque d'Algérie 2015, op-cit. p.61.

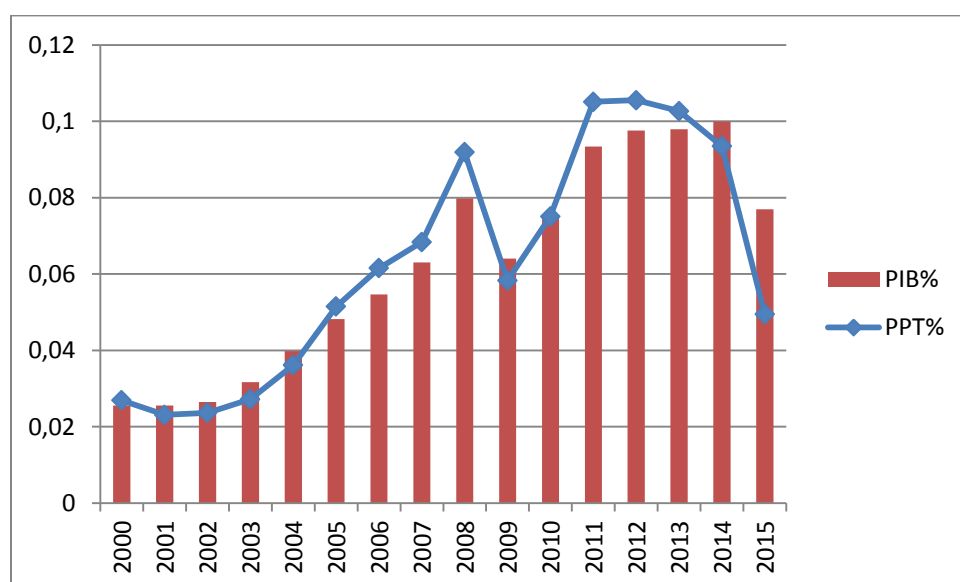
## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

### 7. L'impact des fluctuations des prix du pétrole sur le produit intérieur brut (PIB)

Le PIB qui mesure la croissance économique d'un pays est, en Algérie, fortement sensible aux fluctuations des prix du pétrole, compte tenu du poids du secteur des hydrocarbures dans la formation du PIB, à cet effet, le PIB suit la même tendance à la baisse ou à la hausse que celles des exportations et du niveau des prix du pétrole sur les marchés internationaux.

La baisse continue des prix du baril du pétrole depuis juin 2014 a eu un impact limité sur la croissance. La figure ci-dessous illustre la contribution des revenus pétroliers à la formation du PIB et par conséquent à la croissance économique en Algérie.

**Figure N°10 :** L'évolution du taux d'accroissement en volume du PIB (2000-2015)



**Source :** construit à partir des données de la banque mondiale

D'après les données du graphe ci-dessus, on constate une évolution tangible du PIB allant de 2000 à 2007 avec un repli en 2008 qui est dû au choc pétrolier, et de 2010 à 2012 avec un repli en 2013 qui est dû aussi au choc pétrolier de 2014, relation le PIB a connu une évolution croissante depuis 2000 avec des replis en 2009 et 2015 qui sont dus respectivement aux chocs pétroliers de 2008 et 2014.

On conclut que tous les indicateurs économiques subissent les répercussions de la chute des prix du pétrole. Ainsi, le budget de l'État et l'investissement, deux variables clés de la croissance économique subissent lourdement les effets des fluctuations du prix de pétrole. Cependant, la vulnérabilité de l'économie algérienne face aux chocs externes est toujours d'actualité. Un choc sur les prix du pétrole a un grand impact sur les recettes

## Chapitre 02 : Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques

---

des exportations et par conséquent sur les dépenses publiques et les investissements et qui ont à leurs tours une grande influence sur la croissance économique du pays.

### Conclusion

Le taux de change d'un pays est déterminé par son solde commercial, le différentiel d'inflation, le différentiel du taux d'intérêt et de l'offre sur le marché monétaire.

Après une longue période d'adoption de régime de change fixe, les autorités monétaires algériennes sont obligées en octobre 1994 de passer vers la flexibilité de change sous forme de flottement dirigé de dinars, suite à la mise en œuvre d'un programme d'ajustement structurel (1994 - 1998) appuyé par le FMI et qui vise en principe la transition de l'économie algérienne vers l'économie de marché.

La chute des prix du pétrole montre encore une fois la fragilité de système économique algérien, à travers l'évolution des indicateurs macroéconomiques qui ont subi lourdement la chute brutale des prix du pétrole. En effet, les exportations ont chuté de 43.67% entre 2014 et 2015, Le déficit budgétaire global a atteint le niveau record sans précédent de 16,4 % du PIB en 2015 et les recettes de la fiscalité pétrolière ont connu une baisse de 30 % en 2015, de ce fait le taux de change du dinar algérien s'est déprécié d'environ 20 % du dinar par rapport au dollar américain.

***Chapitre 03* : Estimation économétrique de la relation  
entre les prix du pétrole et le taux de change.**



## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

---

La détermination du taux de change fait l'objet d'une vaste littérature tant théorique qu'empirique. La question de l'évolution du taux de change reste un point faible de l'analyse économique. Plusieurs théories et approches ont été développées durant les dernières années pour la détermination des facteurs macroéconomiques qui influencent le taux de change et sa trajectoire d'évolution.

Ce chapitre a pour objectif d'exposer les études qui ont été déjà faites sur l'analyse du lien entre les prix de pétrole et le taux de change, et d'estimer empiriquement la relation entre les prix de pétrole et le taux de change à partir du modèle MCO et VAR.

### Section 01 : Le lien entre les prix de pétrole et le taux de change : Revue de la littérature empirique

Plusieurs recherches antérieures menées dans l'analyse de la relation entre le taux de change et les prix du pétrole ont été orientées vers l'identification de l'impact des prix du pétrole sur les cours des devises. Le constat de ces études a produit un mélange de résultats, en fonction du pays en cours d'examen. Certains auteurs disent que les chocs des prix du pétrole positif apprécient la monnaie tandis que d'autres proposent un effet de richesse, effet secondaire qui provoque une plus forte demande, et une monnaie plus faible.

Dans de nombreux cas, les écarts dans ces résultats sont attribués au modèle spécification, si le pays est un importateur ou un exportateur net de pétrole, la période de l'étude, le régime de change, la taille de l'économie, analyse par rapport à long terme ou à court terme, et la position commerciale nette. Dans l'ensemble, les prix du pétrole ont été considérés comme un facteur déterminant du comportement des taux de change.

À travers cette section, on exposera les études qui ont traité la relation entre les prix du pétrole et le taux de change dans les différents pays ainsi qu'en Algérie.

#### 1. Revue de la littérature de tous les pays

Plusieurs auteurs ont vérifié le lien entre le taux de change et le prix réel du pétrole. **McGuirk (1983), Krugman (1983), Golub (1983) et Rogoff (1991)**, ont été les premiers à développer des modèles dans lesquels les fluctuations des prix du pétrole génèrent des effets conduisant à des ajustements des taux de change. Ces auteurs ont montré l'importance et le poids du prix du pétrole dans les mouvements des taux de change réels.

Les travaux de **Chaudhuri et Daniel (1998)** sur les 16 pays de l'OCDE, en utilisant le test de cointégration et le test de causalité, montrent que le comportement non stationnaire du taux de change du dollar américain est dû au comportement non stationnaire des prix réels du pétrole. Des résultats similaires ont été obtenus par **Amano et Norden (1995)**, qui ont

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

---

prouvé une relation solide et intéressante entre le prix du pétrole et les taux de change effectifs réels de l'Allemagne, du Japon et des États-Unis.

**Cashin, Céspedes et Sahay (2002)**, ont vérifié si les taux de change réels des pays exportateurs de matières premières et le prix réel de leurs exportations de produits de base évoluent ensemble dans le temps. Ils ont montré que, dans de nombreux pays dont l'économie est tributaire des produits de base, le prix réel des exportations de produits de base et les taux de change réels évoluent à long terme de manière similaire.

**Camarero et Tamarit (2002)**, ont utilisé les techniques de cointégration pour étudier la relation entre les prix réels du pétrole et la peseta espagnole.

**Chen et Rogoff (2003)<sup>96</sup>**, ont examiné empiriquement le taux de change réel de trois pays de l'OCDE (Australie, Canada et Nouvelle-Zélande), où les produits de base représentent une part importante de leurs exportations. Pour l'Australie et la Nouvelle-Zélande en particulier, ils ont constaté que, le prix en dollars américains de leurs exportations de produits de base, a une forte influence sur les taux de change réels.

**Spatofora et Stavrev (2003)**, ont estimé le taux de change réel d'équilibre de la Russie et ils ont confirmé un lien positif entre le taux de change réel et les prix du pétrole.

**Cashin et al (2004)**, ont mené une étude sur 58 pays exportateurs de matières premières, ils ont trouvé que le prix des matières premières a un effet sur les taux de change réels pour un tiers d'entre eux.

**Zaldueño (2006)**, a trouvé, suite à l'application d'un modèle vectoriel à correction d'erreur, que le prix du pétrole a un effet important sur le taux de change réel d'équilibre dans le Venezuela.

**Issa et al. (2006)**, ont étudié la relation entre les prix de l'énergie et la valeur du dollar canadien. Avant 1993, ils ont trouvé que les prix élevés de l'énergie ont conduit à la dépréciation du dollar canadien. Cependant, après 1993, les prix de l'énergie ont eu un effet inverse, à savoir les prix élevés ont conduit à l'appréciation du dollar canadien. Ce résultat est expliqué par le fait que le Canada est passé d'un pays importateur à un pays exportateur de produits énergétiques depuis 1993.

**Sosunov et Zamulin (2006)**, ont montré que l'appréciation du rouble est liée à la croissance des revenus d'exportation du pétrole durant la période 1998-2005.

---

<sup>96</sup> Chen Yu-chin, Rogoff Kenneth, 2002, Commodity Currencies and Empirical Exchange Rate Puzzles, DNB Staff Reports N° 76.

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

---

**Chen et Chen (2007)**, dans une étude de panel de pays du G7, ont montré que les prix réels du pétrole ont été la principale source des fluctuations du taux de change réel et qu'il existe un lien positif entre les prix du pétrole et le taux de change réel<sup>7</sup>.

**Kalcheva et Oomes (2007)**, ont vitrifié si la Russie souffre de la maladie hollandaise en utilisant le VECM. Les auteurs ont trouvé que l'élasticité du taux de change réel à l'égard des prix du pétrole est très proche de 0,5.

**Iikka Korhonen ,Tuuli Juurikkala et Suomen Pankki (2007)<sup>97</sup>**, en utilisant les données des pays de l'OPEP couvrant la période 1975-2005, ont montré que le prix du pétrole a un effet clair, direct, statistiquement significatif et positif sur les taux de change réels dans le groupe des pays producteurs du pétrole. Le prix élevé du pétrole conduit à l'appréciation des taux de change réels, où l'élasticité du taux de change réel par rapport au prix du pétrole est généralement entre 0,4 et 0,5.

**Habib et Manolova-Kalamova (2007)<sup>98</sup>**, ont examiné si le prix réel du pétrole a un impact sur le taux de change réel de trois principaux pays exportateurs du pétrole : la Norvège, la Russie et l'Arabie Saoudite. Ils ont élaboré une mesure des taux de change effectifs réels de la Norvège et de l'Arabie Saoudite (1980-2006) et la Russie (1995-2006) et ont testé si les prix réels du pétrole et des écarts de productivité entre 15 pays de l'OCDE influencent les taux de change réels. Ils ont trouvé une relation à long terme entre le prix réel du pétrole et le taux de change réel dans le cas de la Russie, mais dans le cas de la Norvège et l'Arabie Saoudite, aucun impact n'a été trouvé.

**Aziz Mukhriz Izraf Azman (2009)<sup>99</sup>**, a estimé les effets à long terme du prix réel du pétrole sur les taux de change réels pour un panel de 8 pays en utilisant des données mensuelles couvrant la période 1980-2008. Il a constaté un impact positif et statistiquement significatif des prix réels du pétrole sur le taux de change réel pour les pays importateurs du pétrole, ce qui implique que l'augmentation du prix du pétrole conduit à une dépréciation réelle du taux de change. En revanche, il n'existe aucune preuve de relation de long terme entre le prix réel du pétrole et le taux de change réel à un panel qui se compose de pays exportateurs nets du pétrole.

---

<sup>97</sup> IIKKA Korhonen , TUULI Juurikkala et SUOMEN Pankki (2007), Equilibrium Exchange Rates in Oil-Dependent Countries, WORKSHOPS N°. 12.

<sup>98</sup> MICHAEL Habib Maurizio et MANOLOVA Kalamova, (2007), "are there oil currencies? The real exchange rate of oil exporting countries", working paper series N°839.

<sup>99</sup> MUKHRIZ IZRAF AZMAN Aziz, 2009, « Oil Price & Exchange Rate: A Comparative Study between Net Oil Exporting and Net Oil Importing Countries ».

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Natalia Suseeva (2010)**<sup>100</sup>, a analysé le lien entre taux de change réel de la Russie et le prix réel du pétrole en utilisant des données mensuelles et trimestrielles du taux de change réel bilatéral de la Russie contre dollar américain et l'euro couvrant la période 1995-2010. Les résultats ont montré une relation positive à long terme entre le prix réel du pétrole et le taux de change bilatéral réel contre l'euro. De plus, cette relation devient plus positive après que les autorités monétaires russes incluent l'euro dans le ciblage panier bi-monnaies.

**Yi Zhang (2013)**<sup>101</sup>, a étudié à long terme la relation entre le prix de pétrole et le taux de change effectif réel du dollar américain. En utilisant des données mensuelles. Il a utilisé l'approche d'Engle-Granger<sup>102</sup> (1987) test de cointégration à base résiduelle pour examiner la relation d'équilibre à long terme, entre janvier 1973 et juin 2010. Le modèle suggère l'existence d'une longue relation entre le prix du pétrole et la valeur du dollar américain en termes réels.

**A.Hidhayathulla, Mahammad Rafee.B (2014)**<sup>103</sup>, ont examiné les effets des prix du pétrole sur le taux de change de la roupie indienne contre le dollar américain à l'aide des séries chronologiques de données de 1972 à 2013. Des modèles de régression multiple linéaire sont utilisés pour analyser les données. Le résultat de ce modèle suggère que si les prix du pétrole et les importations augmentent continuellement cela provoque l'augmentation de la demande de dollar qui le renforce contre la roupie qui se déprécie, ainsi le pouvoir d'achat de cette monnaie s'érode sur le marché international.

**Adibeh Savari, Hassan Farazmand et Mehdi Basirat (2014)**<sup>104</sup>, les auteurs ont examiné l'impact des revenus du pétrole sur le taux de change réel de l'économie iranienne, au cours de la période 1981-2012. Cette étude utilise des tests de racine unitaire, les techniques de cointégration, Engle-Granger, *modèle vectoriel à correction d'erreurs*. Ils ont conclu qu'il existe une relation de cointégration de long terme entre les recettes pétrolières et de taux de change réel.

---

<sup>100</sup> NATALIA Suseeva, 2010, « The real exchange rate of an oil exporting country: the case of Russia.QEM-IDEA».

<sup>101</sup> Yi Zhang, International Journal of Energy Economics and Policy, Vol. 3, N°. 4, 2013, pp.341-351 ISSN: 2146-4553, Suffolk University, Boston, USA, www.econjournals.com.

<sup>102</sup> Technique à trois parties : (1) test de racine unitaire, (2) test de cointégration, (3) Le modèle de correction des erreurs (ECM).

<sup>103</sup> A.Hidhayathulla, Mahammad Rafee.B, 2014, « Relationship between Crude oil price and Rupee, Dollar Exchange Rate », IOSR Journal of Economics and Finance (IOSR-JEF) e-ISSN: 2321-5933, p-ISSN: 2321-5925. Volume 3, Issue 2. Ver. II (Mar-Apr. 2014), PP 01-04.

<sup>104</sup> SAVARI Adibeh, FARAZMAND Hassan, BASIRAT Mehdi, (2014), « THE EFFECT OF OIL INCOME ON REAL EXCHANGE RATE IN IRANIAN ECONOMY», Asian Economic and Financial Review, 4(11): 1564-1572.

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Khuram Shafi et Liu, Hua (2014)**<sup>105</sup>, les variables qui affectent le taux de change selon les chercheurs sont l'inflation, le taux d'intérêt, l'investissement direct étranger, les dépenses de consommation des administrations publiques et de la balance commerciale. Les chercheurs ont visé à identifier l'impact des prix du pétrole et l'exposition aux risques de la volatilité du taux de change sur la croissance économique dans l'économie russe sur les données annuelles de 1971 à 2012. En fonction des résultats, ils ont estimé que les importations, les exportations, l'inflation, le taux d'intérêt, les prix de pétrole, les dépenses de consommation et l'investissement direct étranger ont un impact significatif sur le taux de change effectif réel à long terme et à court terme.

**Emmanuel Osuji (2015)**<sup>106</sup>, cette recherche a permis d'examiner l'effet de l'évolution des prix du pétrole sur le taux de change USD-Naira à partir des observations de 420 séries temporelles mensuelles des données pour la période de janvier 2008 à décembre 2014. Une méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) et un modèle vectoriel autorégressif (VAR) ont été estimés pour analyser respectivement, l'impact des fluctuations des prix du pétrole sur le taux de change et la nature d'un lien de causalité entre eux. Les résultats empiriques montrent que les prix du pétrole sur une base relative du taux de change affectent de manière significative par rapport aux importations. De plus, il y a preuve de causalité de Granger unidirectionnel à partir des prix du pétrole à taux de change et de prix du pétrole de réserves de change.

**Amin Z. A, El-Sakka M. I. T. (2016)**<sup>107</sup>, dans leur étude, ils ont tenté de déterminer empiriquement la relation entre les fluctuations des prix du pétrole et les fluctuations du dollar rattaché au Conseil de coopération du Golfe (CCG) sur les taux de change. Appliquant les tests de racine unitaire, suivie par l'estimation d'un modèle de cointégration pour identifier la relation d'équilibre à long terme et le modèle vectoriel à correction d'erreurs (VECM). Un panel de données annuelles des taux de change réels, les prix du pétrole et de trois autres variables qui ont été choisis en référence à la littérature. Les séries chronologiques couvrent la période de 32 ans de 1980 à 2012. Les résultats de l'étude indiquent que les séries sont intégrées d'ordre un et il est constaté que les prix du pétrole et le PIB par habitant ont une

---

<sup>105</sup> SHAFI Khuram, HUA Liu, (2014), «OIL PRICES FLUCTUATIONS & ITS IMPACT ON RUSSIAN'S ECONOMY; AN EXCHANGE RATE EXPOSURE », Asian Journal of Economic Modelling, 2(4): 169-177 disponible sur le site : <http://www.aessweb.com/journals/5009>.

<sup>106</sup> Emmanuel Osuji (2015), « International Oil Prices and Exchange Rate in Nigeria: A Causality Analysis» University of Technology Owerri, Nigeria, International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences, Vol. 4, N° 3.

<sup>107</sup> Amin Z. A, El-Sakka M. I. T. (2016), «Can Oil Prices Forecast Exchange Rates?», Arizona State University Harvard, University ICREA-UPF, BGSE, CREI.

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

---

longue relation de cointégration avec les taux de change réels. L'estimation du VECM confirme les rapports à long terme ainsi à court terme identifie une causalité allant du prix du pétrole à des taux de change. Le modèle montre également que les taux de change corrigent les déséquilibres à court terme lentement, à la vitesse de 4 % par an.

**GOMES Gaberiel (2016)**<sup>108</sup>, a étudié la divergente inattendue entre le taux de change réel des pays exportateurs de pétrole et le prix du pétrole dans certaines périodes. À cette fin, il a examiné un échantillon de 16 pays exportateurs de pétrole de 1980 à 2014. Il a commencé son analyse par l'estimation d'une relation de cointégration à long terme entre le taux de change réel de ces pays et le prix réel du pétrole. Les résultats appuient l'existence de devises pétrolières à long terme, montrant qu'une augmentation de 10 % du prix du pétrole conduit une appréciation le taux de change réel d'environ 2,1 % de ces pays exportateurs.

**Riadh El Abed, Thouraya Hadj Amor, Ridha Nouira (2016)**<sup>109</sup>, ont analysé les conséquences des fluctuations des prix de pétrole sur le taux de change sur les pays de MENA que ce soient des pays exportateurs ou importateur de produits de base et pour examiner cette relation, ils ont utilisé l'asymétrie de la volatilité du modèle GARCH à l'aide des données de séries chronologiques journalières couvrant la période entre 2001 et mi-2015.

Ils ont constaté dans le cas de pays exportateur de pétrole que, si les prix du pétrole augmentent le taux de change est apprécié, or, la diminution des prix du pétrole conduit à l'appréciation de la monnaie des pays importateurs du pétrole. Ceci implique que les prix du pétrole sont une variable clé dans l'établissement de la force de la monnaie et sa volatilité.

**Valerie Cerra (2016)**<sup>110</sup>, a étudié dans son travail l'impact du choc pétrolier 2014 sur le taux de change officiel et du marché noir à travers un modèle d'équilibre général stylisé de l'économie vénézuélienne. Le modèle explique comment la récente chute brutale des recettes pétrolières se combine avec rationnement des devises étrangères pour produire une forte augmentation de l'inflation. Une dévaluation du taux de change officiel ne peut temporairement réduire l'inflation.

---

<sup>108</sup> GOMES Gabriel, 2016, «On impact of dollar movements on oil currencies», Working paper CEPIL, n° 11

<sup>109</sup> EL ABE Riadh, HADJ AMOR Thouraya, NOUIRA Ridha, 2016, « Asymmetric effect and dynamic relationships between Oil prices shocks and exchange rate volatility: Evidence from some selected MENA countries», Middle East Economic Association, 15 th International Conference, March 23-25, Doha, Qatar.

<sup>110</sup> CERRA. Valerie, 2016, «Inflation and the Black Market Exchange Rate in a Repressed Market: A Model of Venezuela », IMF Working Paper, WP/16/159.

## 2. Études récentes qui traitent la relation entre les prix de pétrole et le TCR en Algérie

**Koranchelian (2005)**, a trouvé que l'effet Balassa- Samuelson et les prix réels du pétrole expliquent l'évolution du taux de change réel d'équilibre en Algérie à long terme.

**Cherifa Bouchaour, Hussein Ali Al-Zeaud (2012)<sup>111</sup>**: Le but de cette étude est d'étudier l'impact de la distorsion des prix du pétrole sur les variables macroéconomiques de l'Algérie au cours de la période (1980 à 2011). En utilisant un vecteur modèle de correction d'erreur (VECM) ; les variables explicatives utilisées sont PIB, le taux de chômage, l'inflation, la masse monétaire (M2), et du TCER, l'impact des fluctuations du prix du pétrole sur les cinq variables macro-économiques a été examiné. Les résultats montrent que les prix du pétrole n'ont pas d'impact important sur la plupart des variables pendant le court terme à l'exception qu'ils ont un effet positif sur l'inflation et l'effet négatif sur le taux de change effectif réel. Enfin, l'étude recommande d'adopter une politique qui permet de réduire la dépendance sur le secteur pétrolier au moyen de la diversification des sources de revenus qui, à son tour, contribue à élever le PIB réel ; absorber le chômage dans l'économie locale ; et de réduire les pressions inflationnistes.

**BENHABIB Abderrezak, SI MOHAMMED Kamel et MALIKI Samir (2014)<sup>112</sup>**

Les auteurs ont étudié la relation entre le prix du pétrole et le taux de change nominal du dinar algérien à travers une analyse empirique à l'aide d'un modèle VAR (vecteur modèle autorégressif) sur les données mensuelles pour la période qui s'étale entre 2003-2013. Les résultats montrent qu'une relation de cointégration n'est pas détectée entre le pétrole et le taux de change en Algérie. Cependant, l'estimation du modèle VAR indique qu'une augmentation de 1 % des prix du pétrole aurait tendance à déprécier le Dinar algérien contre le Dollar américain de près de 0,35 %.

**Yasmina Safaa SALAH, Kamel Si MOHAMMED et Nassreddine benmessaoud (2015)<sup>113</sup>** : Le dollar américain a joué un rôle très important dans l'économie algérienne en raison de ses 98 % des recettes d'exportation d'hydrocarbures libellée en cette monnaie. En outre, le taux de change du marché noir USD/DZD est plus que le taux de change officiel

<sup>111</sup> BOUCHAOUR Cherifa, ALI AL-ZEAUD Hussein, 2012, «Oil Price Distortion and Their Impact on Algerian Macroeconomic », International Journal of Business and Management, Vol. 7, N°18, 2012.

<sup>112</sup> BENHABIB Abderrezak, SI MOHAMMED Kamel, MALIKI Samir, 2014, « The relationship between oil price and the Algerian exchange rate », Tlemcen University, MECAS Laboratory, Faculty of economics and Management, Algeria, Topics in Middle Eastern and African Economies, Vol. 16, N° 1. May 2014.

<sup>113</sup> SALAH Yasmina Safaa, Si MOHAMMED Kamel, Nassreddine benmessaoud, 2015, «The black market exchange rate and Oil prices in Algeria», SSRG International Journal of Economics and Management Studies (SSRG-IJEMS) – volume 2 issue 4 July to August.



### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

d'environ 45 %. Cet écart important entre les deux taux de change révèle du secteur informel dans l'économie algérienne pour cela les auteurs ont opté pour l'étude de rapport entre le prix du pétrole et le taux de change du marché noir USD/DZD à travers une analyse empirique à l'aide d'un modèle de correction des erreurs (ECM), effectuant une analyse sur les données trimestrielles entre la période 1975 et 2003. La principale conclusion est que le taux de change de l'Algérie peut s'expliquer par les fondamentaux complétés avec les prix de pétrole.

En effet, les prix élevés du pétrole provoquent généralement une grande appréciation des taux de change dans les pays exportateurs de cette matière, mais cette preuve est clairement établie dans le cas de l'Algérie, en témoigne au cours des quatre dernières décennies, avec l'existence d'une relation de cointégration entre le taux de change du marché noir de l'Algérie et du pétrole.

**Benyamina Kheira et Si Mohammed Kamel (2015)<sup>114</sup>**, ont démontré l'impact des chocs externes (chocs monétaires et financiers, chocs pétroliers) sur les variables macroéconomiques algériennes particulièrement le taux de change algérien qui est représenté par des données annuelles entre la période 1970-2013. Ils ont utilisé à cet effet, l'analyse des fonctions de réponse impulsionnelle (IFR), la corrélation des réponses (CR) et l'analyse de décomposition des variances (VDCS) estimées par le modèle SVAR (vecteur autorégressif structurel).

Les résultats montrent que le choc réel (pétrolier) a un impact de corrélation positive plus importante que les autres chocs sur le taux de change (USD/DZD). En effet, toute augmentation du prix du pétrole (choc réel) depuis 1986 a provoqué une appréciation de taux de change, alors qu'elle a entraîné une amplification du taux d'inflation depuis 1996.

L'impact des chocs monétaire et financier ont fait apparaître des réponses différentes sur le taux de change. Cette variable a réagi plus faiblement au choc financier qu'au choc monétaire. En outre, à long terme, et en termes de décomposition de la variance, les chocs externes contribuent à expliquer environ 20% du taux de change. Ces résultats traduisent l'importance relative du choc réel pour expliquer la variation des variables macroéconomiques en Algérie.

**Radia BENZIANE (2015)<sup>115</sup>**, a démontré dans son travail si le modèle monétaire pouvait expliquer ou pas le comportement du taux de change en Algérie en utilisant des

---

<sup>114</sup> Benyamina Kheira and Si Mohammed Kamel, 2015, «L'impact des chocs externes sur le taux de change Algérien: Application du modèle SVAR - vecteur autorégressif structurel», université de Ain Temouchent, Algeria, International Journal of Innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 Vol. 12 N° 1.

<sup>115</sup> BENZIANE Radia, (2015), « Can monetary models explain exchange rate behavior in Algéria? », working paper University.Alger 3, Algéria, disponible sur le site <http://rcweb.luedld.net/rc15/F1504.pdf>.



### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

données couvrant la période 1989-2013. Les tests appliqués ont démontré la non stationnarité des séries, ce qu'il a amené à appliquer les tests de cointégration pour estimer le modèle à correction d'erreur (ECM). Ils sont parvenus à la conclusion suivante la masse monétaire n'influence pas le taux de change à court terme puisque les fondamentaux monétaires nécessitent un certain intervalle de temps pour exercer leur influence sur le taux de change algérien.

**ADOUKA Lakhdar BENBOUZIANE Mohamed BOUGUELLI Zohra**, ont expliqué la relation entre le taux de change et les éléments fondamentaux de l'économie algérienne en utilisant les techniques de la cointégration pour chercher s'il existe une relation de long terme et un modèle à correction d'erreur (ECM), ainsi, ils ont mesuré l'ampleur des mésalignements et détecter en même temps les périodes de surévaluation et de sous-évaluation entre 1975 à 2005, les données sont annuelles. En appliquant le modèle de Cashin<sup>116</sup> et al. Ce modèle se base sur deux effets principaux : l'effet de Balassa et l'effet de terme de l'échange. L'application empirique de ce modèle à l'économie algérienne a donné les résultats suivants : Une augmentation de prix de pétrole d'une unité va entraîner une appréciation de 0, 11 % de la monnaie nationale. Une augmentation de l'écart de niveau de vie entre l'Algérie et les États-Unis d'une unité se traduit par une appréciation du TCER d'environ de 0,019 %.<sup>117</sup>

**Kamel Si Mohammed (2016)**<sup>118</sup>, Il a évalué le mésalignement du taux de change réel algérien REER à travers une analyse empirique sur des données annuelles du 1987 à 2014, en appliquant le test du modèle réduit ARDL. Son estimation du modèle ARDL a indiqué, en premier lieu, l'existence d'une longue relation positive entre le REER et le prix du pétrole (voir Cashin et al. 2002) et Koranchelian (2005) ; deuxièmement, il a détecté une relation négative entre le REER et les termes de l'échange (Edwards, 1989, 1994). En outre, il a trouvé que la productivité calculée sur la base de modèle de Solow affecte le REER algérien. De plus, les résultats montrent qu'une relation de cointégration est détectée entre le REER et le taux de change du marché noir en Algérie, et l'impact négatif souligne la façon dont les responsables politiques algériens agissant en tant qu'une main invisible instrument nécessaire

---

<sup>116</sup> Une amélioration de la productivité dans le secteur de produit de base va entraîner une augmentation des salaires, qui s'interprète par une amélioration de pouvoir d'achat (augmentation de la demande des biens non échangeables) dans le secteur abrité. Ce qui va conduire à une augmentation des prix dans le secteur des biens non échangeables, qui se traduit par une appréciation du taux de change.

<sup>117</sup> ADOUKA Lakhdar, BENBOUZIANE Mohamed, BOUGUELLI Zohra, « Estimation d'un taux de change réel d'équilibre cas d'espèce l'économie algérienne ».

<sup>118</sup> SI MOHAMMED Kamel, 2016, « Exchange rate misalignment in Algeria », University of Belhadj Bouchaib, Ain Temouchent, Algeria, Published: 30 June 2016.

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

d'élaborer un objectif de convergence entre le taux de change officiel et le taux de change du marché noir (Kamel et Benhabib, 2015).

Globalement, la littérature indique que les prix des matières premières, en particulier le pétrole, ont un effet sur le taux de change des pays exportateurs.

Après avoir présenté quelques études empiriques sur le lien entre le taux de change et le prix du pétrole, on analysera cette relation pour le cas de l'Algérie.

### Section 2 : Présentation du modèle de régression multiple

Pour étudier un phénomène économique, on essaie de représenter celui-ci par le comportement d'une variable, cette dernière dépend elle-même d'autres variables que l'on relie entre elles par une relation mathématique.

Dans cette présente section, on présentera le modèle de régression multiple (MCO), les tests d'hypothèses, et les différents tests validant le modèle (MCO), il sera présenté aussi quelques notions de base sur les séries chronologiques, le VAR et la cointegration.

#### 1. Définition de régression multiple

La régression linéaire multiple est la généralisation multivariée de la régression simple, c'est l'outil statistique le plus habituellement mis en œuvre pour l'étude des données multidimensionnelles. Cas particulier de modèle linéaire, il s'intéresse à expliquer les valeurs prises par la variable endogène Y dite aussi *expliquer* à l'aide de plusieurs variables exogènes (*explicatives*)  $X_1, X_2, \dots, X_p$  Avec :<sup>119</sup>

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_p X_{pt} + \varepsilon_t \quad / \quad t = 1.n$$

$Y_t$  : La variable endogène à la date t.

$X_{1t}$  : La première variable explicative à la date t.

$X_{2t}$  : La deuxième variable explicative à la date t.

$X_{pt}$  : La p-ème variable explicative à la date t.

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$  : paramètre du modèle.

$\varepsilon_t$  : L'erreur de spécification.

<sup>119</sup> BAZEN.S et SABATIER.M, (2007), « Économétrie des fondements à la modélisation », Ed Vuibert, p.48.

$n$  : le nombre d'observation.

## 2. Les hypothèses des MCO

**A.** hypothèses sur la variable explicative  $Y$  :

$Y$  est non stochastique

$Y$  a des valeurs fixes dans les différents échantillons

Quand  $n$  tend vers l'infini, la variance de  $Y$  tend vers une limite finie

**B.** hypothèses concernant le terme d'erreur :

L'espérance de  $\varepsilon_t$ ,  $E(\varepsilon_t)$  est nulle pour tout  $t$  ( $E(\varepsilon_t / Y_t) = 0$ )

La variance  $V(\varepsilon_t) = E[(\varepsilon_t - E(\varepsilon_t))^2]$  est constante pour tout  $t$ , soit  $V(\varepsilon_t) = \sigma_w^2$ . Cette hypothèse de variance constante est l'hypothèse d'homoscédasticité, on parle alors de série homoscédastique (par opposition à hétéroscédastique)

Absence d'autocorrélation des erreurs :  $Cov(\varepsilon_t, \varepsilon_{t+1}) = 0$  pour  $t \neq t + 1$ . Le terme d'erreur n'est pas autocorrélé : la valeur du terme d'erreur  $\varepsilon_t$  n'est pas corrélé à celle de  $\varepsilon_{t+1}$ .

Chaque  $\varepsilon_t$  suit une loi normale, cette hypothèse étant justifiée par le Théorème central limite, combinée d'un grand nombre de variables indépendantes non intégrées dans le modèle de régression.<sup>120</sup>

En conclusion : les erreurs suivent une loi normale :  $\varepsilon_t \hookrightarrow N(0, \sigma_\varepsilon)$  et sont indépendantes, car on sait que deux variables normales de covariance nulle sont indépendantes.

## 3. Tests d'hypothèses

Les tests suivants nous permettent d'analyser le modèle et d'interpréter les résultats obtenus.

### 3.1. Test de Student

Il sert à vérifier si une variable explicative est statistiquement significative, et si elle a un impact sur la variable à expliquer.

Soit la statistique de test  $t$  :

$$t = \frac{\hat{\beta}}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}}}$$

Où  $\hat{\sigma}_{\hat{\beta}}$  est l'écart type estimé associé au coefficient  $\hat{\beta}$ .

---

<sup>120</sup> [www2.univ-paris8.fr/kahane/file/M1regsuite.pdf](http://www2.univ-paris8.fr/kahane/file/M1regsuite.pdf), p.1. consulté le : 14/05/2017.

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

La statistique  $t$  suit une loi de Student à  $N - k$  degré de liberté, avec  $N$  la taille de l'échantillon et  $k$  le nombre de paramètres estimés<sup>121</sup>. Il suffit alors de comparer la statistique calculée avec la valeur lue dans la table de Student, valeur correspondant aux nombres de degrés de liberté (5%), si la probabilité de Student obtenue est inférieure à 5% donc cette variable est significative au seuil de 5%.

#### 3.2. Test de Fisher

Le test de Fisher est appliqué pour étudier la significativité globale du modèle. Ce test permet de voir si au moins une des variables explicatives du modèle explique la diversification de la variable à expliquer. Le modèle est globalement significatif si la probabilité de Fisher obtenue est inférieure à 5%.

#### 3.3. Le coefficient de détermination

Les coefficients de détermination,  $\bar{R}^2$  corrigé, des modèles estimés sont :

$$R_2 = \frac{\sum \varepsilon_t^2}{\sum_t (X_t - \bar{X})^2}$$
$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{n-1}{n-p-q} \cdot \frac{\sum \varepsilon_t^2}{\sum_t (X_t - \bar{X})^2}, \quad \varepsilon_t \text{ résidu d'estimation}$$

On utilise  $\bar{R}^2$  dans de nombreux cas, puisqu'il permet de prendre en compte le nombre de variables explicatives : c'est-à-dire les retards  $p$  de l'AR et les retards  $q$  du MA<sup>122</sup>.

La significativité de ces coefficients est testée à l'aide d'une statistique de Fisher (ces coefficients sont proches de 1 si  $\sum \varepsilon_t^2$  tend vers 0).

#### 4. Les tests de validation des résultats

Pour qu'un processus soit de bonne qualité il faut que la chronique calculée suive les évolutions d'une chronique empirique. Donc, les résidus entre les valeurs observées et les valeurs calculées par le modèle, doivent se comporter comme un bruit blanc normal.

##### 4.1. Test d'auto corrélation des résidus

Il y a auto corrélation des erreurs lorsque les erreurs sont liées par un processus de reproduction, en effet, on peut distinguer l'auto corrélation positive de l'auto corrélation négative, elle peut être observée pour plusieurs raisons : absence d'une variable importante, mauvaise spécification du modèle, l'utilisation de certaine méthode de lissage. L'auto

<sup>121</sup> BAZEN.S et SABATIER.M,2007, «Econométrie des fondements à la modélisation», Éd. Vuibert, p.27.

<sup>122</sup> BOURBONNAIS.R et TERRAZA.M, « Analyse des séries temporelles », 2008, 2<sup>ème</sup> édition, DUNOD, Belgique, p.242.

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

corrélation des erreurs se rencontre essentiellement dans les modèles en série temporelle ou l'influence d'une erreur d'une période sur l'autre est plausible<sup>123</sup>.

Le test de Durbin Watson permet de détecter une auto corrélation des erreurs d'ordre 1 selon la forme :<sup>124</sup>

$$\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + u_t \quad u_t \sim N(0, \sigma_u^2)$$

Le test d'hypothèse est le suivant :

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

Pour tester l'hypothèse nulle  $H_0$ , nous calculons la statistique de Durbin Watson :

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad \text{Ou } e_t \text{ sont les résidus de l'estimation du modèle, et par sa}$$

construction, cette statistique varie entre 0 et 4, et nous avons  $DW = 2$  lorsque  $\hat{\rho} = 0$ .

Afin de tester l'hypothèse  $H_0$ , ils ont tabulé les valeurs critiques de DW au seuil de 5% en fonction de la taille de l'échantillon et du nombre de variables explicatives (n,k).

La lecture de la table permet de déterminer deux valeurs  $d_1$  et  $d_2$  comprises entre 0 et 2 qui délimitent l'espace entre 0 et 4, selon la position du DW empirique dans cet espace, nous pouvons conclure :

$$d_2 < DW < 4 - d_2 \quad \rightarrow \text{on accepte } H_0$$

$$0 < DW < d_1 \quad \rightarrow \text{on rejette } H_0; \rho > 0$$

$$4 - d_1 < DW < 4 \quad \rightarrow \text{on rejette } H_0; \rho < 0$$

$$d_1 < DW < d_2; 4 - d_2 < DW < 4 - d_1 : \text{ indéterminé}$$

Toutefois, le test de Durbin Watson est un test présomptif d'indépendance des erreurs de fait qu'il utilise les résidus.

### 4.2. Test de normalité

#### 4.2.1. Les tests du Skewness et de Kurtosis

Le test le plus classique est celui de Jaque et Bera qui est fondé sur la notion de Skewness (asymétrie) et Kurtosis (aplatissement).

Soit :  $\mu_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^k$  le moment centré d'ordre k.

Le coefficient de Skewness ( $\beta_1^{\frac{1}{2}}$ ) est égale à :  $\beta_1^{\frac{1}{2}} = \frac{\mu_3}{\mu_2^{3/2}}$ .

<sup>123</sup> QUATRARO.F, « Econometrie », M1 EFM-2010/2011, Université nice sophia antipolis, p.7.

<sup>124</sup> Idem, p.11.

Et le coefficient du Kurtosis :  $\beta_2 = \frac{\mu_4}{\mu_2^2}$ .

Si la distribution est normale et le nombre d'observation est grand, alors :

$$\beta_1^{\frac{1}{2}} \rightarrow N\left(0, \sqrt{\frac{6}{n}}\right), \text{ et } \beta_2 \rightarrow N\left(3, \sqrt{\frac{24}{n}}\right).$$

On construit les statistiques :

$$V_1 = \frac{\beta_1^{\frac{1}{2}} - 0}{\sqrt{\frac{6}{n}}} \text{ et } V_2 = \frac{\beta_2 - 3}{\sqrt{\frac{24}{n}}} \text{ que l'on compare à 1.96 au seuil 5\%}.$$

Si les hypothèses  $H_0: V_1 = 0$  (symétrie) et  $V_2 = 0$  (aplatissement normal)

Sont vérifiées, alors :  $V_1 < 1.96$  et  $V_2 < 1.96$ .

Dans le cas contraire, l'hypothèse de normalité est rejetée.<sup>125</sup>

#### 4.2.2. Le test de Jarque Bera

Il s'agit d'un test qui regroupe les résultats précédents, si  $\beta_1^{\frac{1}{2}}$  et  $\beta_2$  obéissent à des lois normales alors la quantité s:

$$s = \frac{n}{6}\beta_1 + \frac{n}{24}(\beta_2 - 3)^2 \text{ suit un } X^2_{1-\alpha}(2) \text{ à 2 degré de liberté.}$$

Donc si  $s \geq X^2_{1-\alpha}(2)$ , on rejette l'hypothèse  $H_0$  de normalité des résidus au seuil  $\alpha$ .

Ces tests de normalité servent également dans le cas où il y a hétéroscédacité. En effet, l'hétéroscédacité se manifeste sur le graphe de la distribution par des queues plus épaisses (distribution leptokurtique) que les queues de la loi normale<sup>126</sup>.

### 5. Le processus VAR

#### 5.1. Définition des modèles VAR

Un groupe de variables aléatoires temporelles est généré par un modèle VAR, si chacune de ces variables est une fonction linéaire de ses propres valeurs passés et des valeurs passées des autres variables du groupe, à laquelle s'ajoute un choc aléatoire de type bruit blanc.

---

<sup>125</sup> BOURBONNAIS.R et TERRAZA.M, « Analyse des séries temporelles », Op-Cit, p.250.

<sup>126</sup> Idem, p.250.

## 5.2. Les processus stochastiques (aléatoires)

Chaque observation est considérée comme la réalisation d'une variable aléatoire. La collection de ces variables s'appelle un processus aléatoire.<sup>127</sup>

### 5.2.1. Processus stationnaires

Avant de traiter une série chronologique, il convient d'en étudier les caractéristiques stochastiques. Si ces caractéristiques c'est-à-dire son espérance et sa variance- se trouve modifiées dans le temps, la série chronologique est considérée comme non stationnaire ; dans le cas d'un processus stochastique invariant, la série temporelle est alors stationnaire.

Une variable  $Y_t$  est stationnaire si elle satisfait aux conditions suivantes :<sup>128</sup>

$E(Y_t) = E(Y_{t+m}) = \mu \quad \forall t \text{ et } \forall m$  (l'espérance de la variable est fixe et ne varie pas dans le temps) ;

$\text{var}(Y_t) < \infty \quad \forall t$ , (la variance de la variable est fixe et ne varie pas dans le temps)

$\text{Cov}(Y_t, Y_{t-k}) = E[(Y_t - \mu)(Y_{t-k} - \mu)] = \gamma_k$ , (la covariance entre des valeurs dépend seulement du temps qui les sépare (k) et non pas les dates : t et t-k).

Nous ne pouvons identifier clairement les caractéristiques stochastiques d'une série chronologique que si elle est stationnaire.

Une série chronologique est donc stationnaire si elle ne comporte ni tendance ni saisonnalité et plus généralement aucun facteur n'évoluant le temps.

#### 5.2.1.1. Les processus stationnaires au sens strict (stationnarité forte)

Soit un processus aléatoire réel  $X_t$ ,  $t \in T$ .

Le processus  $X_t$  est dit strictement ou fortement stationnaire si  $\forall$  le n-uple du temps  $t_1 < t_2 < \dots < t_n$  tel que:  $t_i \in T$  et pour tout temps  $h \in T$  avec  $t_i + h \in T$ ,  $\forall i, i=1, \dots, n$ , alors la suite  $(X_{t_1+h}, \dots, X_{t_n+h})$  a la même loi de probabilité que la suite  $(X_{t_1}, \dots, X_{t_n})$ .

La loi de probabilité qui correspond à la suite  $(X_{t_1}, \dots, X_{t_n})$  est caractérisée par sa fonction de répartition, d'où la définition équivalente de la stationnarité forte :  
 $\forall (X_1, \dots, X_n), \forall (t_1, \dots, t_n), \forall h: P[X_{t_1} < X_1, \dots, X_{t_n} < X_n] = P[X_{t_1+h} < X_1, \dots, X_{t_n+h} < X_n]$

Ainsi un processus aléatoire est strictement stationnaire si toutes ses caractéristiques, c'est-à-dire tous ses moments, sont invariants pour tout changement de l'origine du temps.<sup>129</sup>

<sup>127</sup> Guy melard, méthodes de prévision à court terme, Ellipses, p.279.

<sup>128</sup> BAZEN.S et SABATIER.M, « économétrie, des fondements à la modélisation », Op-Cit, p.143.

<sup>129</sup> BOURBONNAIS.R et TERRAZA.M, « Analyse des séries temporelles », Op-Cit, p.82.

### 5.2.1.2. La stationnarité d'ordre deux des processus : la stationnarité faible

Le processus  $X_t$ ,  $t \in T$  est dit faiblement stationnaire si seuls les moments d'ordre 1 et d'ordre 2 sont stationnaires. Par exemple, si  $E[X_t^3]$  dépend du temps  $t$  alors le processus est faiblement stationnaire.

Les processus stationnaires d'ordre 2 sont des processus générateurs de chronique sans tendance en moyenne et sans tendance en variance, mais cela ne signifie pas que les séries temporelles ont une représentation graphique stable.<sup>130</sup>

Le processus  $X_t$ ,  $t \in T$  est dit faiblement stationnaire si :

$$E[X_t] = m \quad \forall t \in T$$

$$V[X_t] = \sigma^2 \quad \forall t \in T$$

$$\text{Cov}[X_t, X_{t+\theta}] = \gamma_X(\theta) \quad \forall t \in T \quad \forall \theta \in T$$

$\gamma_X(\theta)$  est la fonction d'auto covariance du processus. La covariance dépend de la différence du temps, seule et non du temps, on la note ainsi pour la différencier du cas précédent.

### 5.2.2. Processus non stationnaires

Deux types de processus sont distingués:

#### 5.2.2.1. Les processus TS (Trend Stationary)

Un processus TS s'écrit :  $X_t = f_t + \varepsilon_t$ , où  $f_t$  est une fonction polynomiale du temps, linéaire ou non linéaire, et  $\varepsilon_t$  un processus stationnaire.

Le processus TS le plus simple est représenté par une fonction polynomiale de degré 1. Ce processus s'écrit :  $X_t = a_0 + a_1 t + \varepsilon_t$ .

Si  $\varepsilon_t$  est un bruit blanc (gaussien ou non), les caractéristiques de ce processus sont alors :

$$E[X_t] = a_0 + a_1 t + E[\varepsilon_t] = a_0 + a_1 t$$

$$V[X_t] = 0 + V[\varepsilon_t] = \sigma_\varepsilon^2$$

$$\text{Cov}[X_t, X_{t'}] = 0 \quad \text{pour } t \neq t'$$

Ce processus TS est non stationnaire, car  $E[X_t]$  dépend du temps. Connaissant  $\hat{a}_0$  et  $\hat{a}_1$ , le processus  $X_t$  peut être stationnarisé en retranchant, de la valeur de  $X_t$  en  $t$ , la valeur estimée  $\hat{a}_0 + \hat{a}_1 t$ .

Dans ce type de modélisation, l'effet produit par un choc (ou par plusieurs chocs aléatoires) à un instant  $t$  est transitoire. Le modèle étant déterministe, la chronique retrouvera son mouvement de long terme qui est ici la droite de tendance<sup>131</sup>.

<sup>130</sup> BOURBONNAIS.R et TERRAZA.M, « Analyse des séries temporelles », Op-Cit, p.83.



### 5.2.2.2. Les processus DS (Difference Stationary)

Les processus DS sont des processus que l'on peut rendre stationnaire par l'utilisation d'un filtre aux différences :  $(1 - B)^d X_t = \beta + \varepsilon_t$  ou  $\varepsilon_t$  est un processus stationnaire,  $\beta$  une constante réelle et  $d$  l'ordre du filtre aux différences.

Ces processus sont souvent représentés en utilisant le filtre aux différences premières ( $d=1$ ). Le processus est dit alors processus du premier ordre. Il s'écrit :

$$(1-B)X_t = \beta + \varepsilon_t$$
$$X_t = X_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$$

Où  $\varepsilon_t$  est un processus stationnaire de type bruit blanc.

L'introduction de la constante  $\beta$  dans le processus DS permet de définir deux processus différents :

$\beta = 0$  : le processus DS est dit sans dérive.

Il s'écrit :  $X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t$

Comme  $\varepsilon_t$  est un bruit blanc, ce processus DS porte le nom de modèle de marche au hasard. Pour stationnariser la marche aléatoire, il suffit d'appliquer au processus le filtre aux différences premières :  $X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t \Rightarrow (1 - B)X_t = \varepsilon_t$

$\beta \neq 0$  : le processus DS porte le nom de processus DS avec dérive.

Il s'écrit :  $X_t = X_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$ .

La stationnarisation de ce processus est réalisée en utilisant le filtre aux différences premières :  $X_t = X_{t-1} + \beta + \varepsilon_t \Rightarrow (1 - B)X_t = \beta + \varepsilon_t$ <sup>132</sup>.

### 5.3. Les tests de racines unitaires

Le test de Dickey et Fuller est utilisé afin de déterminer l'ordre d'intégration des variables et l'existence de la cointégration entre elles. Il représente l'outil principal dans la modélisation.

#### 5.3.1. Test de Dickey- Fuller simple

Ces tests sont construits sur la base de trois modèles :

(1)  $X_t = \phi_1 X_{t-1} + \varepsilon_t$  : un modèle AR d'ordre 1.

(2)  $X_t = \phi_1 X_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$  : un modèle AR avec constante.

<sup>131</sup> BOURBONNAIS.R et TERRAZA.M, « Analyse des séries temporelles », Op-Cit, p.142.

<sup>132</sup> BOURBONNAIS.R et TERRAZA.M, « Analyse des séries temporelles », Op-Cit, p.142-145.

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

(3)  $X_t = \phi_1 X_{t-1} + bt + c + \varepsilon_t$  : un modèle AR avec tendance.

Le test est composé des hypothèses :

$H_0: \phi_1=1$  : le processus suit une marche au hasard.d

$H_1: |\phi_1| < 1$  : le processus est asymptotiquement stationnaire.

Si  $H_0$  est retenue dans l'un des trois modèles, le processus n'est pas stationnaire.

Si  $H_1$  est acceptée dans le modèle (3) et si  $b$  est significativement différent de 0, alors le processus est TS.

Cependant, sous l'hypothèse  $H_0$ , les règles de l'inférence statistiques ne peuvent pas être appliquées pour tester cette hypothèse, en particulier la distribution de Student du paramètre  $\phi_1$ .

Pour cela, Dickey et Fuller ont étudiés la distribution asymptotique de  $\widehat{\theta}_1$  sous  $H_0$ . Et à l'aide des simulations de Monte-Carlo, ils ont tabulé des valeurs critiques pour des échantillons de tailles différentes, dans des tables analogues à celles de Student.

Pour des raisons statistiques, Dickey et Fuller ont choisi de tester  $(\phi_1 - 1)$  au lieu de  $\phi_1$ , les modèles (1), (2), (3) deviennent :

$$(1) X_t = (\phi_1 - 1) X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(2) (\phi_1 - 1) X_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$$

$$(3) (\phi_1 - 1) X_{t-1} + bt + c + \varepsilon_t$$

Le test se déroule comme suit :

Par les MCO, on estime  $\phi_1$  des trois modèles. Cette estimation nous donne  $t_{\widehat{\theta}_1}$  qui est analogue à la statistique t de Student.

Si  $t_{\widehat{\theta}_1} \geq t_{\text{tabulé}}$  : on accepte  $H_0$ , il existe une racine unitaire et le processus n'est pas stationnaire.<sup>133</sup>

#### 5.3.2. Test de Dickey-Fuller augmentés

Dans les modèles précédents, le processus  $\varepsilon_t$  est un bruit blanc. Or il n'y a aucune raison pour que l'erreur soit non corrélée, on appelle test de Dickey-Fuller augmenté la prise en compte de cette hypothèse.

Ces tests sont fondés, sous l'hypothèse alternative  $|\phi_1| < 1$ , sur l'estimation par les MCO des trois modèles suivants :

$$(4) \Delta X_t = \rho X_{t-1} - \sum_{j=2}^p \phi_j \Delta X_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

<sup>133</sup> BOURBONNAIS.R et TERRAZA.M, « Analyse des séries temporelles », Op-Cit, p.151.

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

$$(5) \varepsilon_t \Delta X_t = \rho X_{t-1} - \sum_{j=2}^p \phi_j \Delta X_{t-j+1} + c + \varepsilon_t \quad \text{avec } \varepsilon_t \rightarrow i.i.d$$

$$(6) \varepsilon_t \Delta X_t = \rho X_{t-1} - \sum_{j=2}^p \phi_j \Delta X_{t-j+1} + bt + c + \varepsilon_t$$

Le test se déroule de manière similaire au précédent, seules les tables statistiques diffèrent<sup>134</sup>.

#### Section 03 : Application des modèles économétriques MCO et VAR pour analyser le lien entre le taux de change et les prix du pétrole

Tout au long de cette section, nous allons étudier trois modèles, le premier et le deuxième modèle sont basés sur des données mensuelles et le troisième modèle est basé sur des données annuelles, en cherchant la relation qui relie le taux de change du dinar algérien avec quelques indicateurs macroéconomiques. Pour cela, nous allons tester la sensibilité du TCH (DZD/USA) et (DZD/EURO) par rapport à ces indicateurs.

Notre analyse sera faite à l'aide du logiciel EVIEWS 7, c'est un système complet pour gérer, analyser et réaliser des statistiques. Avant de procéder à cette analyse, nous présentons les données utilisées dans ces modèles et la méthodologie de notre étude.

##### 1. Les données utilisées

Notre étude économétrique sera effectuée sur la base de données tirées de la Banque Mondiale, la Banque d'Algérie, l'Office national des statistiques (ONS), base de données Reuters / DGEC pour les prix de pétrole en Dollar, ainsi, les prix de pétrole en Euro tiré de base de données de <http://prixdubaril.com>. Le noyau de notre analyse est d'expliquer le lien entre les variables endogènes ; les taux change algérien à l'incertain contre le Dollar (TCH) et l'Euro (TCHE) avec les variables explicatives exogènes qui sont les prix de pétrole en dollar (PPT) et en Euro (PPTE), taux d'intérêt (TIN), taux inflation (INF), les exportations (X) et l'indice des valeurs unitaires (PIMPO). Le choix des variables est fait en s'inspirant du cadre théorique donné dans la section 3 du chapitre 2 et les études empiriques menées en Algérie ces dernières années.

##### 2. La méthodologie d'étude

Méthodologiquement, nous allons progresser comme suit : Au préalable une étude préliminaire du lien entre le taux de change mensuel moyen du dinar algérien par rapport au dollar américain (USD) et les variables suivantes prix du pétrole(PPT), taux d'intérêt (TIN),

<sup>134</sup> BOURBONNAIS.R et TERRAZA.M, « Analyse des séries temporelles », Op-Cit, p.157.

### **Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change**

---

l'inflation (INF) et l'indice des valeurs unitaires (PIMPO). Les données utilisées sont mensuelles et notre période s'étale du 01/01/2012 au 31/12/2015. Nous procéderons ensuite à analyser la relation existante entre le taux de change moyen du dinar algérien par rapport à l'euro et les variables (PPTE, TIN, INF, PIMPO), en utilisant des données mensuelles s'étalant sur la même période précédente. Enfin, dans une troisième étape, nous essayerons de modéliser le lien entre le taux de change du dinar algérien par rapport au dollar américain et le prix du pétrole (PPT), (PIB), les exportations (X), en utilisant les données annuelles couvrant la période 1970 -2015.

#### **3. Analyse du lien entre le taux de change du dinar algérien (DZD/USD) et les quatre variables PPT, TIN, INF, PIMPO**

Les données utilisées dans ce modèle sont mensuelles couvrant la période de Janvier 2012 jusqu'à décembre 2016. Les résultats obtenus sont illustrés dans le tableau ci-après.

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

### 3.1. L'estimation du modèle

**Tableau N°11** : Tests student et fisher le taux de change (TCH) et les quatre variables PPT, TIN, INF, PIMPO.

Estimation Command:

```
=====
LS TCH PPT TIN INF PIMPO
```

Estimation Equation:

```
=====
TCH = C(1)*PPT + C(2)*TIN + C(3)*INF + C(4)*PIMPO
```

Substituted Coefficients:

```
=====
TCH = -0.2424142783*PPT + 1.935965765*TIN + 0.5285617927*INF +
0.07704246047*PIMPO
```

Dependent Variable: TCH

Method: Least Squares

Date: 05/29/17 Time: 00:14

Sample: 2012M01 2016M12

Included observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PPT	-0.242414	0.012259	-19.77410	0.0000
TIN	1.935966	0.595427	3.251392	0.0019
INF	0.528562	0.040644	13.00478	0.0000
PIMPO	0.077042	0.028188	2.733200	0.0084

R-squared	0.968430	Mean dependent var	89.72453
Adjusted R-squared	0.966738	S.D. dependent var	13.53911
S.E. of regression	2.469233	Akaike info criterion	4.710033
Sum squared resid	341.4383	Schwarz criterion	4.849656
Log likelihood	-137.3010	Hannan-Quinn criter.	4.764647
Durbin-Watson stat	0.668060		

**Source** : construit par nous-même, à partir du logiciel Eviews.7.

Les résultats du modèle sont globalement significatifs. Le R-squared ( $R^2 = 0.96$ ) et le Adjusted R-squared ( $R^2$  ajusté = 0.96) sont très proches et approchent de 1. Ainsi, 96,66 % des variations du taux de change sont expliquées par les variations de la combinaison de variables exogènes prix de pétrole. Toutes les probabilités sont inférieures à 0,05, la valeur absolue du t-statistique des variables est supérieur à 1,96. Les résultats de l'estimation montrent clairement qu'à 5% toutes les variables retenues sont significatives, car les probabilités associées sont inférieures à 0,05.

Il ressort de l'estimation du modèle, toutes choses égales par ailleurs, qu'une diminution des prix de pétrole de 1% entraîne un accroissement de taux de change de 0.24 %,

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

c'est-à-dire une dépréciation de la monnaie nationale de 0.24 %. Ce résultat intuitif est conforme aux prédictions théoriques.

#### Estimation de l'équation :

$$\text{TCH} = -0.2424142783 \cdot \text{PPT} + 1.935965765 \cdot \text{TIN} + 0.5285617927 \cdot \text{INF} + 0.07704246047 \cdot \text{PIMPO}$$

On déduit de cette équation:

- Une augmentation de 1% du prix du pétrole engendre une diminution de 0,24 % du taux de change moyen (appréciation de la monnaie nationale).
- Une augmentation de 1% du TIN engendre une augmentation de 1,93% du taux de change moyen (dépréciation de la monnaie nationale).
- Une augmentation de 1% de l'inflation engendre une augmentation de 0,52% du taux de change moyen (dépréciation de la monnaie nationale).
- Une augmentation de 1% des PIMPO engendre une augmentation de 0,077% du taux de change réel (dépréciation de la monnaie nationale).

Les résultats confirment la liaison aboutie par les recherches citées précédemment dans la section 1. En effet, le contre choc pétrolier de 2014 a fait déprécier la valeur du dinar algérien, vu l'importance des recettes pétrolière occupée dans les fondamentaux.

#### 3.2. Le test de normalité des résidus

L'hypothèse de normalité des résidus est acceptée lorsque l'une des deux conditions suivantes est vérifiée :

- Si la valeur estimée de la statistique de Jarque-Bera est inférieure à celle lue dans la table de Khi-deux, au seuil de 5% à deux degrés de liberté (5,99) ;
- Si la probabilité de la statistique de Jarque-Bera, fournie par *Eviews*, est supérieure au seuil de (0,05).

Skewness mesure de l'asymétrie de la distribution de la série autour de sa moyenne et le kurtosis mesure l'aplatissement de la série.

La figure suivante représente les résultats obtenus du test de normalité des cinq variables.

Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Figure N° 11** : Test de normalité des résidus du taux de change.

Estimation Command:

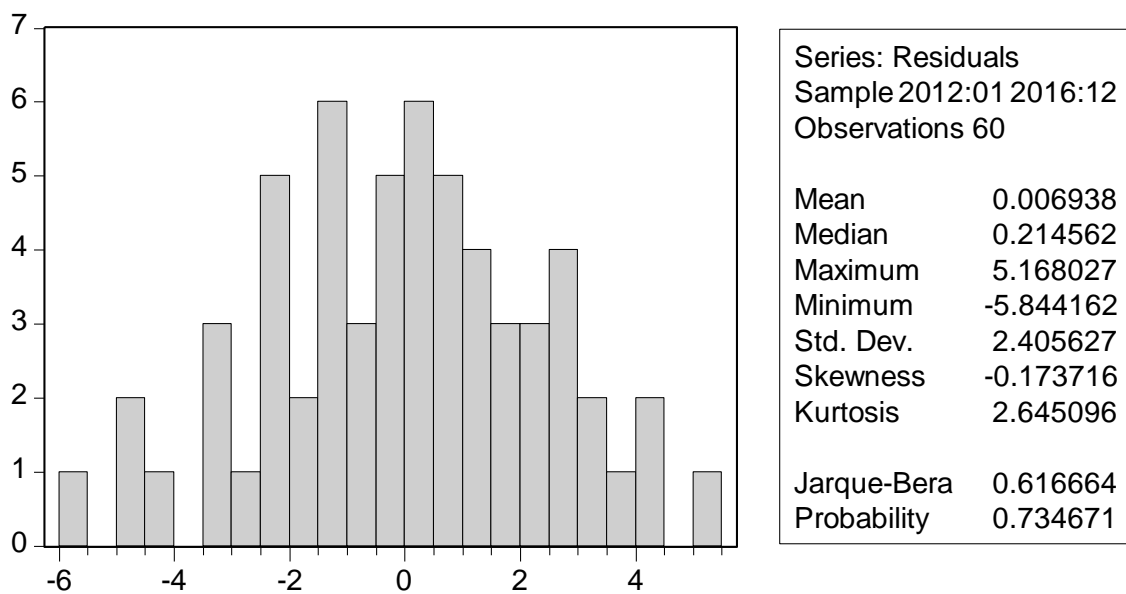
```
=====
LS TCH PPT TIN INF PIMPO
```

Estimation Equation:

```
=====
TCH = C(1)*PPT + C(2)*TIN + C(3)*INF + C(4)*PIMPO
```

Substituted Coefficients:

```
=====
TCH = -0.2424142783*PPT + 1.935965765*TIN + 0.5285617927*INF +
0.07704246047*PIMPO
```



**Source** : construit à partir du logiciel EVIEWS.7.

De ces résultats, la valeur de skewness est de  $(-0,17 < 0)$  signifie que la courbe s'étale à gauche (courbe asymétrique) et la valeur de kurtosis est de  $(2.64 > 0)$  donc la distribution de la série est leptokurtique. La statistique de Jarque-Bera est inférieure à celle lue dans la table de Khi-deux au seuil de 5% (5,99) est de  $(0,61 < 5,99)$ . De plus la probabilité de la statistique de Jarque-Bera fournie par *Eviews* est supérieure au seuil  $(0,73 > 0,05)$  donc les résidus de ce modèle suivent la loi normale.

Donc l'hypothèse de base de la régression multiple de MCO est vérifiée dans ce cas, ce qui valide le résultat trouvé par rapport à l'impact des prix de pétrole sur le dinar algérien.

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

---

### 3.3. Test d'autocorrelation des erreurs

D'après les résultats de l'estimation, la valeur de Durbin Watson qui est de 0.668060 est inférieure à 2 ; donc il y a autocorrelation des erreurs. On est en présence d'une régression fautive ce qui nous mène à rejeter les résultats de MCO ce qui justifie le passage à l'étude du VAR.

### 4. Analyse du lien entre le taux de change du dinar algérien (DZD/EURO) et les quatre

Nous précisons que les prix de pétrole exprimés en Euro sont tirés de la base de données de Reuters / DGEC

#### 4.1. L'estimation du modèle

Les résultats de l'estimation du modèle basé sur des données mensuelles sont présentés dans le tableau suivant :



Chapitre03 : **Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change**

**Tableau N°12** : Tests student et fisher le taux de change (TCHE) et les quatre variables PPTE, variables PPTE, TIN, INF, PIMPO

Estimation Command:

=====  
LS TCHE PPTE TIN INF PIMPO

Estimation Equation:

=====  
TCHE = C(1)\*PPTE + C(2)\*TIN + C(3)\*INF + C(4)\*PIMPO

Substituted Coefficients:

=====  
TCHE = -0.02149804017\*PPTE - 0.4778012472\*TIN + 0.5692008475\*INF + 0.0607317041\*PIMPO

Dependent Variable: TCHE

Method: Least Squares

Date: 05/23/17 Time: 17:41

Sample: 2012:01 2016:12

Included observations: 60

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
PPTE	-0.021498	0.023990	-0.896119	0.3740
TIN	-0.477801	0.774100	-0.617235	0.5396
INF	0.569201	0.053304	10.67840	0.0000
PIMPO	0.060732	0.037508	1.619167	0.1110
R-squared	0.814807	Mean dependent var	109.4000	
Adjusted R-squared	0.804885	S.D. dependent var	7.313915	
S.E. of regression	3.230686	Akaike info criterion	5.247606	
Sum squared resid	584.4904	Schwarz criterion	5.387229	
Log likelihood	-153.4282	Durbin-Watson stat	0.346968	

**Source** : construit à partir du logiciel EVIEWS.7.

Les résultats du modèle sont globalement significatifs ; le R-squared ( $R^2=0.814807$ ) et le Adjusted R-squared ( $R^2$  ajusté =0.804885) sont très proches et approchent de 1. Cependant, les résultats du test de student indiquent que toutes les variables exogènes n'expliquent pas le modèle au seuil de 5%. (Toutes les probabilités sont supérieures à 0,05), sauf pour la variable inflation.

**Estimation de l'équation**

TCHE = -0.02149804017\*PPTE - 0.4778012472\*TIN + 0.5692008475\*INF + 0.0607317041\*PIMPO

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

On déduit de cette équation que :

- Une augmentation de 1% de l'inflation engendre une augmentation de 0,56% du taux de change moyen (dépréciation de la monnaie nationale).

#### 4.2. Le test de normalité des résidus

Les résultats obtenus du test de normalité des cinq variables seront présentés dans la figure suivante :

**Figure N°12: test de normalité des résidus**

Estimation Command:

```
=====
LS TCHE PPTE TIN INF PIMPO
```

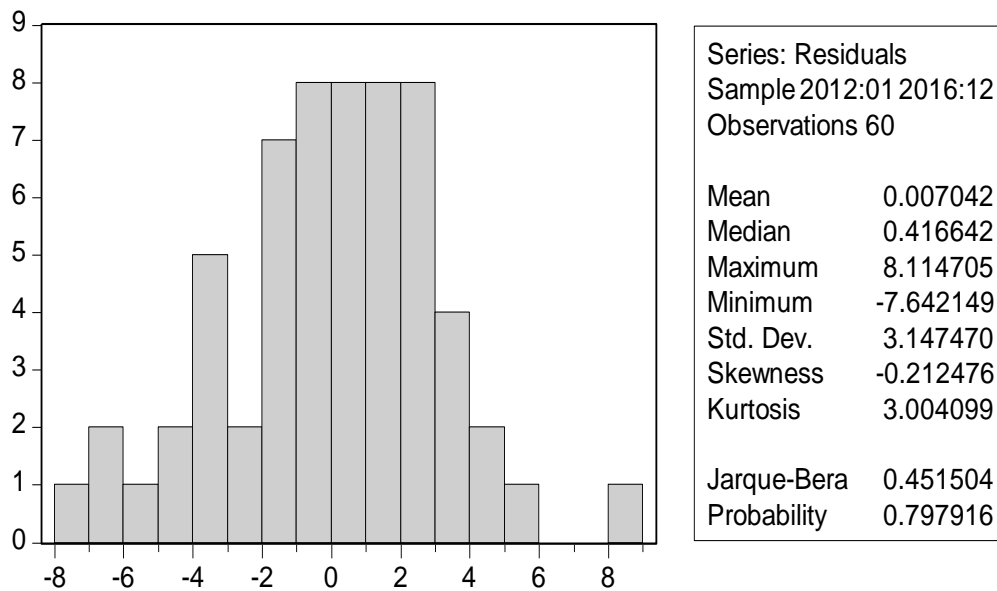
Estimation Equation:

```
=====
TCHE = C(1)*PPTE + C(2)*TIN + C(3)*INF + C(4)*PIMPO
```

Substituted Coefficients:

```
=====
```

$$TCHE = -0.02149804017*PPTE - 0.4778012472*TIN + 0.5692008475*INF + 0.0607317041*PIMPO$$



Source : construit à partir du logiciel EVIEWS.7.

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

---

De ces résultats, la valeur de skewness est de  $(-0,21 < 0)$ , ce qui signifie que la courbe s'étale à gauche (courbe asymétrique) et la valeur de kurtosis est de  $(3,00 > 0)$  donc la distribution de la série est leptokurtique.

La statistique de Jarque-Bera est inférieure à celle lue dans la table de Khi-deux au seuil de 5% (5,99) est de  $(0,45 < 5,99)$ . De plus la probabilité de la statistique de Jarque-Bera fournie par *Eviews* est supérieure au seuil  $(0,79 > 0,05)$ , donc les résidus de ce modèle suivent la loi normale.

#### 4.3. Test d'autocorrelation des erreurs

D'après les résultats de l'estimation, la valeur de durbin watson qui est de 0.346968 est inférieure à 2 ; donc il y a autocorrelation des erreurs . on est en présence d'une régression fallacieuse ce qui nous mène à rejeter les résultats de MCO

#### 5. Estimation du lien entre le taux de change (DZD/USD) et les variables : PPT, PIB, X, INF, TIN.

Les résultats de l'estimation du modèle basé sur des données annuelles sont présentés dans le tableau suivant.

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

### 5.1 Estimation du modèle

**Tableau N° 13:** Test de student et fisher du taux de change (TCH) et les cinq variables : PPT, PIB, X, INF, TIN.

Estimation Command:

```
=====
LS TCH PPT TIN INF PIB X
```

Estimation Equation:

```
=====
TCH = C(1)*PPT + C(2)*TIN + C(3)*INF + C(4)*PIB + C(5)*X
```

Substituted Coefficients:

```
=====
TCH = -1.14209025473*PPT + 3.54403593884*TIN - 1.08321278763*INF + 2.84475779814e-10*PIB + 1.85262962835e-09*X
```

Dependent Variable: TCH

Method: Least Squares

Date: 05/24/17 Time: 22:56

Sample: 1970 2015

Included observations: 46

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PPT	-1.142090	0.496033	-2.302446	0.0265
TIN	3.544036	1.022941	3.464555	0.0013
INF	-1.083213	0.522377	-2.073622	0.0444
PIB	2.84E-10	1.89E-10	1.508270	0.1392
X	1.85E-09	5.46E-10	3.393837	0.0015

R-squared	0.720800	Mean dependent var	37.08331
Adjusted R-squared	0.693560	S.D. dependent var	33.39855
S.E. of regression	18.48843	Akaike info criterion	8.774489
Sum squared resid	14014.70	Schwarz criterion	8.973255
Log likelihood	-196.8133	Hannan-Quinn criter.	8.848948
Durbin-Watson stat	0.422380		

**Source :** construit à partir du logiciel EVIEWS.7.

Les résultats de ce troisième modèle sont globalement significatifs, toutes les variables exogènes prises expliquent le modèle au seuil de 5% sauf le PIB. (Toutes les probabilités inférieures à 0,05), la valeur absolue du t-statistique des variables sont supérieurs à 1,96 ainsi que R-squared ( $R^2=0.72$ ) et Adjusted R-squared ( $R^2$  ajusté = 0.69) sont proches, confirmant les suppositions de la statistique de Student au seuil considéré.

#### Estimation de l'équation

$$TCH = -1.14209025473*PPT + 3.54403593884*TIN - 1.08321278763*INF + 2.84475779814e-10*PIB + 1.85262962835e-09*X$$

On conclut de cette suite que :

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

- Une augmentation de 1% du prix du pétrole engendre une diminution de 1.14 % du taux de change moyen DZD/USD (appréciation de la monnaie nationale).
- Une augmentation de 1% du TIN engendre une augmentation de 3.54% du taux de change moyen DZD/USD (dépréciation de la monnaie nationale).
- Une augmentation de 1% de l'inflation engendre une diminution de 1.08 % du taux de change moyen DZD/USD (appréciation de la monnaie nationale).
- Une augmentation de 1% des exportations engendre une augmentation de 1.85 % du taux de change moyen DZD/USD (dépréciation de la monnaie nationale).

#### 5.2. Le test de normalité des résidus

Les résultats obtenus du test de normalité des cinq variables seront présentés dans la figure suivante :

**Figure n° 13: Test de normalité des résidus**

Estimation Command:

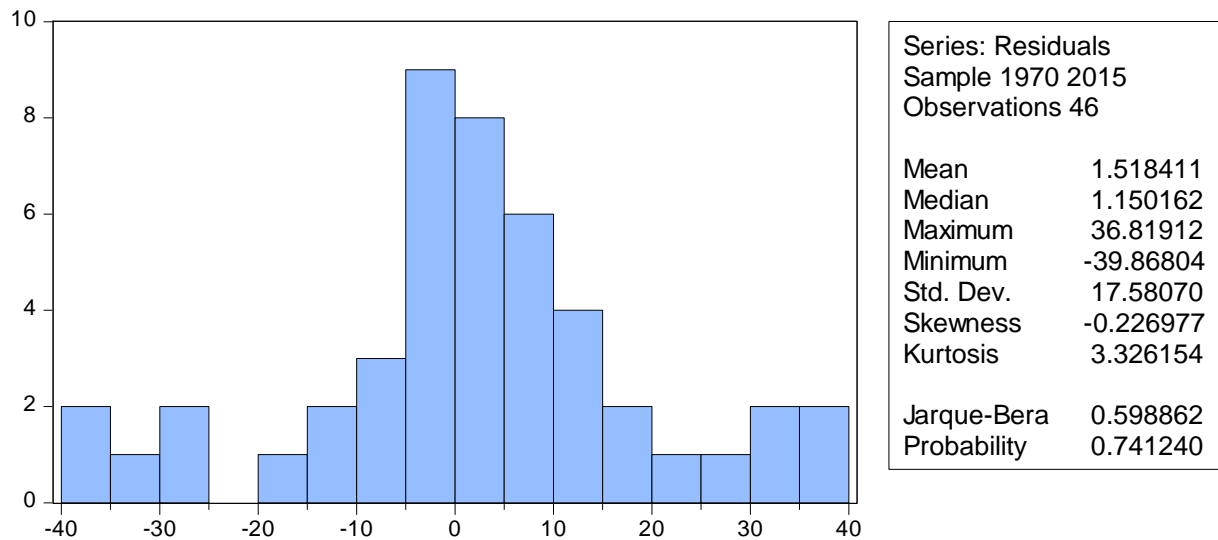
```
=====
LS TCH PPT TIN INF PIB X
```

Estimation Equation:

```
=====
TCH = C(1)*PPT + C(2)*TIN + C(3)*INF + C(4)*PIB + C(5)*X
```

Substituted Coefficients:

```
=====
TCH = -1.14209025473*PPT + 3.54403593884*TIN - 1.08321278763*INF + 2.84475779814e-10*PIB + 1.85262962835e-09*X
```



Source : construit à partir du logiciel EVIEWS.7.

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

---

De ces résultats, la valeur de skewness est de  $(-0,22 < 0)$  signifie que la courbe s'étale à gauche (courbe asymétrique) et la valeur de kurtosis est de  $(3,32 > 0)$  donc la distribution de la série est leptokurtique.

La statistique de Jarque-Bera est inférieure à celle lue dans la table de Khi-deux qui est de  $(0,59 > 5,99)$ . De plus la probabilité de la statistique de Jarque-Bera fournie par *Eviews* est supérieure au seuil  $(0,74 > 0,05)$  donc les résidus de ce modèle suivent la loi normale.

Donc l'hypothèse de base de la régression multiple de MCO est vérifiée dans ce cas, ce qui valide le résultat trouvé par rapport à l'impact des prix de pétrole sur le dinar algérien.

#### 5.3. Test d'autocorrelation des erreurs

D'après les résultats de l'estimation, la valeur de durbin watson qui est de 0.422380 est inférieure à 2 ; donc il ya autocorrelation des erreurs . on est en présence d'une régression fautive ce qui nous mène à rejeter les résultats de MCO ce qui justifie le passage à l'étude du VAR

### 6. L'application du modèle VAR sur le modèle (1) basé sur des données mensuelles

Pour stationnariser les séries, on doit se référer aux trois modèles de base constituant le test de Dickey-Fuller augmenté, afin de vérifier la significativité de la tendance et la constante pour identifier la nature de la non stationnarité des séries, c'est-à-dire si elles admettent un processus TS ou DS avant d'appliquer le test racine unitaire.

#### 6.1. Test de stationnarité des séries

##### 6.1.1. Test de stationnarité de la série TCH

Tout d'abord on estime le modèle avec constante et tendance [modèle 3], les résultats figurent dans le tableau suivant :

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Tableau N°14 : Test de stationnarité TCH (Modèle3)**

Null Hypothesis: TCH has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.547856	0.8013
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(TCH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/24/17 Time: 22:38  
 Sample (adjusted): 2012M02 2016M12  
 Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TCH(-1)	-0.054842	0.035431	-1.547856	0.1273
C	3.928869	2.438096	1.611450	0.1127
@TREND(2012M01)	0.051722	0.027597	1.874169	0.0661
R-squared	0.061833	Mean dependent var		0.579102
Adjusted R-squared	0.028327	S.D. dependent var		1.467589
S.E. of regression	1.446654	Akaike info criterion		3.625893
Sum squared resid	117.1972	Schwarz criterion		3.731530
Log likelihood	-103.9638	Hannan-Quinn criter.		3.667129
F-statistic	1.845418	Durbin-Watson stat		1.497125
Prob(F-statistic)	0.167437			

### Test du trend:

$H_0 : B=0$

$H_1 : B \neq 0$

$T_b = |1.87| < T^{ADF} = 2.78$  donc on accepte  $H_0 : B=0$ , la tendance est non significative. On estime en conséquence le modèle avec constante, sans tendance [modèle 2] dont les résultats figurant dans le tableau suivant :

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Tableau N° 15 : Test de stationnarité TCH (Modèle 2)**

Null Hypothesis: TCH has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.413277	0.9820
Test critical values:		
1% level	-3.546099	
5% level	-2.911730	
10% level	-2.593551	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(TCH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/24/17 Time: 22:39  
 Sample (adjusted): 2012M02 2016M12  
 Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TCH(-1)	0.005996	0.014508	0.413277	0.6810
C	0.043213	1.310884	0.032965	0.9738
R-squared	0.002988	Mean dependent var		0.579102
Adjusted R-squared	-0.014504	S.D. dependent var		1.467589
S.E. of regression	1.478194	Akaike info criterion		3.652829
Sum squared resid	124.5482	Schwarz criterion		3.723254
Log likelihood	-105.7585	Hannan-Quinn criter.		3.680320
F-statistic	0.170798	Durbin-Watson stat		1.497845
Prob(F-statistic)	0.680954			

### Test de la constante :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : C=0 \\ H_1 : C \neq 0 \end{array} \right.$$

$T_c = |0.03| < T^{ADF} = 2.52$  donc on accepte  $H_0 : C=0$ , la constante est non significative. . On estime en conséquence le modèle sans constante ni tendance [modèle 1] dont les résultats sont donnés dans le tableau suivant :



## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Tableau N°16 : Test de stationnarité TCH (Modèle 1)**

Null Hypothesis: TCH has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	3.063755	0.9993
Test critical values:		
1% level	-2.604746	
5% level	-1.946447	
10% level	-1.613238	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(TCH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/24/17 Time: 22:39  
 Sample (adjusted): 2012M02 2016M12  
 Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TCH(-1)	0.006469	0.002111	3.063755	0.0033
R-squared	0.002968	Mean dependent var		0.579102
Adjusted R-squared	0.002968	S.D. dependent var		1.467589
S.E. of regression	1.465409	Akaike info criterion		3.618950
Sum squared resid	124.5506	Schwarz criterion		3.654162
Log likelihood	-105.7590	Hannan-Quinn criter.		3.632695
Durbin-Watson stat	1.498534			

**Test du  $\phi$ :**

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T\phi = 3.06 > T^{ADF}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_0 \phi = 1$  le processus est non stationnaire

La non stationnarité est de type DS sans dérive. La meilleure façon de stationnariser la série TCH est la différenciation.

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

### La stationnarisation de la série et récupération de l'ordre d'intégration

**Tableau N°17 : Test de stationnarité TCH différencié**

Null Hypothesis: D(TCH) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.264854	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.605442	
5% level	-1.946549	
10% level	-1.613181	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(TCH,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/24/17 Time: 22:40  
 Sample (adjusted): 2012M03 2016M12  
 Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TCH(-1))	-0.648144	0.123108	-5.264854	0.0000
R-squared	0.327134	Mean dependent var		0.015534
Adjusted R-squared	0.327134	S.D. dependent var		1.803565
S.E. of regression	1.479435	Akaike info criterion		3.638289
Sum squared resid	124.7575	Schwarz criterion		3.673814
Log likelihood	-104.5104	Hannan-Quinn criter.		3.652126
Durbin-Watson stat	2.107580			

#### Test du $\phi$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T\phi = -5.26 < T^{\text{ADF}}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_1 : \phi < 1$  le processus est stationnaire.

Le processus TCH est donc intégré d'ordre 1, car elle est devenue stationnaire après sa première différentiation. **TCH  $\rightarrow$  I(1)**

#### 6.1.2. Test de stationnarité pour les séries PPT, TIN, INF et PIMPO

Les résultats des tests d'ADF effectués sur les séries PPT, TIN, INF, et PIMPO sont représentées dans le tableau suivant:

Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

Tableau N°18 : la stationnarité des séries PPT, TIN, INF et PIMPO

Variables	Test ADF en niveau						Test ADF en différence	
	T statistique	Modèle 3		Modèle 2		Modèle1	Modèle 1	Ordre D'intégration
		T de ADF	Ttrend	T de ADF	Tconst	T de ADF	T de ADF	
PPT	T calculée	<b>-2.09</b>	<b>-1.68</b>	<b>-1.30</b>	<b>0.86</b>	<b>2.52</b>	<b>-5.31</b>	<b>I(1)</b>
	T tabulée	-3.45	2.79	-2.89	2.54	-1.95	-1.95	
TIN	T calculée	<b>-3.41</b>	<b>1.46</b>	<b>-3.23</b>	<b>2.78</b>			<b>I(0)</b>
	T tabulée	-3.45	2.79	-2.89	2.54			
INF	T calculée	<b>-1.96</b>	<b>2.00</b>	<b>-0.08</b>	<b>0.29</b>	<b>3.53</b>	<b>-7.33</b>	<b>I(1)</b>
	T tabulée	-3.45	2.79	-2.89	2.54	-1.95	-1.95	
PIMPO	T calculée	<b>-6.32</b>	<b>2.89</b>					<b>I(0)</b>
	T Tabulée	<b>-3.45</b>	<b>2.79</b>					

**Source :** Construit par nous même à partir des résultats obtenus par le logiciel EVIEWS7.

Les résultats du tableau ci-dessus montrent que les séries TIN et PIMPO sont stationnarisées en niveau **I(0)**, et les séries PPT et INF sont stationnarisées après la première différenciation **I(1)**.

## 6.2. La modélisation du VAR

Après avoir stationnarisé les variables par le test d'ADF, nous allons chercher à modéliser sous la forme VAR (Vecteur Auto Régressive) le TCH. Puis, nous allons estimer le modèle VAR, et d'appliquer les différents tests qui nous seront utiles.

### 6.2.1. Le choix du nombre de retards

Cette étape repose sur la détermination de l'ordre (P) du processus VAR à retenir. A cette fin, nous avons estimé divers processus VAR pour des ordres de retard allant de 1 à 4. Pour chaque modèle, nous avons calculé les critères d'information d'Akaike et Schwarz comme l'indique le tableau ci-dessous :

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Tableau N° 19 : Les résultats de la recherche du nombre de retards**

L'ordre du VAR	AIC	SC
VAR(1)	3.534858	3.748008
VAR(2)	3.585551	3.979824
VAR(3)	3.603535	4.182207
VAR(4)	3.430886	4.197323

**Source :** construit par nous même à partir des résultats obtenus par EVIEWS7.

À partir du tableau présenté ci-dessus, nous concluons que les critères d'information nous mènent à retenir un processus VAR(1).

#### 6.2.2. Estimation du modèle VAR

Il est possible d'estimer un modèle VAR d'ordre (P) sur la base des séries stationnaires après avoir les stationnarisés.

L'estimation du modèle VAR(1), qui minimise le critère AS, est représentée dans le tableau suivant :

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Tableau N° 20: Estimation du processus VAR**

Vector Autoregression Estimates

Date: 05/25/17 Time: 15:42

Sample (adjusted): 2012M03 2016M12

Included observations: 58 after adjustments

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

	DTCH	DPPT	TIN	INF	PIMPO
DTCH(-1)	0.089443 (0.13198) [ 0.67772]	0.906103 (0.55364) [ 1.63662]	-0.018625 (0.03632) [-0.51278]	0.344540 (0.13388) [ 2.57356]	1.436999 (1.34211) [ 1.07070]
DPPT(-1)	-0.089096 (0.03254) [-2.73776]	0.403968 (0.13652) [ 2.95904]	0.005447 (0.00896) [ 0.60819]	0.077915 (0.03301) [ 2.36019]	0.427536 (0.33094) [ 1.29187]
TIN(-1)	0.631555 (0.34894) [ 1.80991]	-1.675761 (1.46383) [-1.14478]	0.772196 (0.09604) [ 8.04072]	-0.090429 (0.35397) [-0.25547]	0.203913 (3.54852) [ 0.05746]
INF(-1)	0.000705 (0.01817) [ 0.03881]	0.034817 (0.07622) [ 0.45682]	0.009814 (0.00500) [ 1.96265]	1.001404 (0.01843) [ 54.3365]	0.009288 (0.18476) [ 0.05027]
DPIMPO(-1)	0.001143 (0.01272) [ 0.08988]	-0.035956 (0.05335) [-0.67391]	-0.001311 (0.00350) [-0.37467]	-0.012488 (0.01290) [-0.96790]	-0.452069 (0.12934) [-3.49521]
C	-0.044429 (3.01236) [-0.01475]	-6.023008 (12.6369) [-0.47662]	-1.464771 (0.82906) [-1.76679]	0.330085 (3.05575) [ 0.10802]	-1.271655 (30.6337) [-0.04151]
R-squared	0.216066	0.167597	0.598424	0.983540	0.215402
Adj. R-squared	0.140687	0.087559	0.559810	0.981957	0.139960
Sum sq. resid	94.68238	1666.246	7.171750	97.42949	9791.588
S.E. equation	1.349376	5.660671	0.371373	1.368811	13.72224
F-statistic	2.866419	2.093953	15.49794	621.4223	2.855193
Log likelihood	-96.51090	-179.6771	-21.67993	-97.34033	-231.0347
Akaike AIC	3.534858	6.402659	0.954480	3.563460	8.173610
Schwarz SC	3.748008	6.615808	1.167630	3.776609	8.386759
Mean dependent	0.613897	-1.140172	0.630345	167.8255	0.805172
S.D. dependent	1.455651	5.926051	0.559746	10.19034	14.79672
Determinant resid covariance (dof adj.)		1910.242			
Determinant resid covariance		1106.535			
Log likelihood		-614.7529			
Akaike information criterion		22.23286			
Schwarz criterion		23.29860			

**Source :** Construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS7.

Le modèle s'écrit comme suit:

$$DTCH = 0.0894431033823*DTCH(-1) - 0.0890955795211*DPPT(-1) + 0.631554882253*TIN(-1) + 0.000705032631278*INF(-1) + 0.00114309292488*DPIMPO(-1) - 0.044429376475$$

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

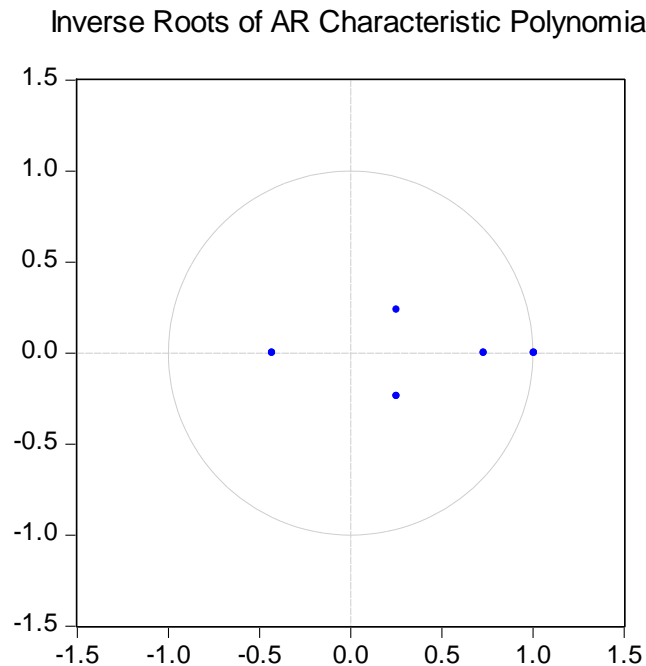
Les résultats de l'estimation montrent qu'un grand nombre de coefficients associés à chaque variable sont non significatifs d'un point de vue statistique dans l'équation (DTCH), à l'exception du coefficient des D(PPT). Les résultats indiquent que le taux de change est significativement influencé par les prix de pétrole avec un signe négatif. Ce résultat est conforme aux résultats des travaux empiriques.

Les coefficients associés aux autres variables sont non significatifs d'un point de vue statistique, car leurs valeurs sont inférieures à 1,96.

#### 6.2.3. Test de validation du modèle VAR

Pour valider le modèle VAR estimé, nous devons vérifier qu'il est stationnaire au cours de temps.

**Figure N° 14: Les racines inverses des polynômes autorégressifs du modèle VAR**



**Source :** établie à partir des données traitées par EViews.7.

D'après le graphe, on remarque que l'inverse de la racine unitaire est à l'intérieur du cercle, et tous les modules sont inférieurs ou égaux à 1, ce qui montre l'absence de la racine unitaire. Le VAR est par conséquent stationnaire, il est donc retenu.

#### 6.3. La dynamique du modèle VAR

Après avoir validé le modèle VAR, on passe à l'étude de sa dynamique à travers la détection de la causalité entre les variables, l'analyse des chocs et la décomposition de la variance de l'erreur de prévision.

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

### 6.3.1. Test de causalité au sens de Granger

L'analyse de la causalité va nous permettre de voir : quelle est la variable qui explique l'autre entre ces variables : D(TCH), D(PPT), (TIN), (INF), (PIMPO). L'analyse de la causalité est une étape nécessaire pour étudier la dynamique du modèle. En effet, il s'agit de tester la nullité jointe de certains coefficients.

$H_0$  : X ne cause pas Y.

$H_1$  : X cause Y.

On accepte l'hypothèse  $H_0$  si la probabilité est supérieure à 5% (0,05), on rejette  $H_0$  dans le cas inverse et on accepte l'hypothèse alternative  $H_1$ , selon laquelle X cause au sens de Granger Y.

Les résultats obtenus après avoir effectué le test de causalité au sens de Granger sont les suivants :

**Tableau N° 21: Test de causalité au sens de Granger**

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 05/25/17 Time: 15:44

Sample: 2012M01 2016M12

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DPPT does not Granger Cause DTCH	58	7.03500	0.0104
DTCH does not Granger Cause DPPT		2.65638	0.1088
TIN does not Granger Cause DTCH	58	2.74393	0.1033
DTCH does not Granger Cause TIN		0.33783	0.5635
INF does not Granger Cause DTCH	58	0.05233	0.8199
DTCH does not Granger Cause INF		3.11012	0.0834
PIMPO does not Granger Cause DTCH	58	0.04072	0.8408
DTCH does not Granger Cause DPIMPO		0.43802	0.5108
TIN does not Granger Cause DPPT	58	0.78966	0.3781
DPPT does not Granger Cause TIN		0.63235	0.4299
INF does not Granger Cause DPPT	58	0.25606	0.6149
DPPT does not Granger Cause INF		2.00254	0.1627
PIMPO does not Granger Cause DPPT	58	0.30682	0.5819
DPPT does not Granger Cause DPIMPO		0.95224	0.3334
INF does not Granger Cause TIN	59	3.40079	0.0705
TIN does not Granger Cause INF		0.07839	0.7805
PIMPO does not Granger Cause TIN	58	0.16809	0.6834
TIN does not Granger Cause DPIMPO		0.02876	0.8660
PIMPO does not Granger Cause INF	58	0.66465	0.4184
INF does not Granger Cause DPIMPO		0.02892	0.8656

**Source** : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS7.

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

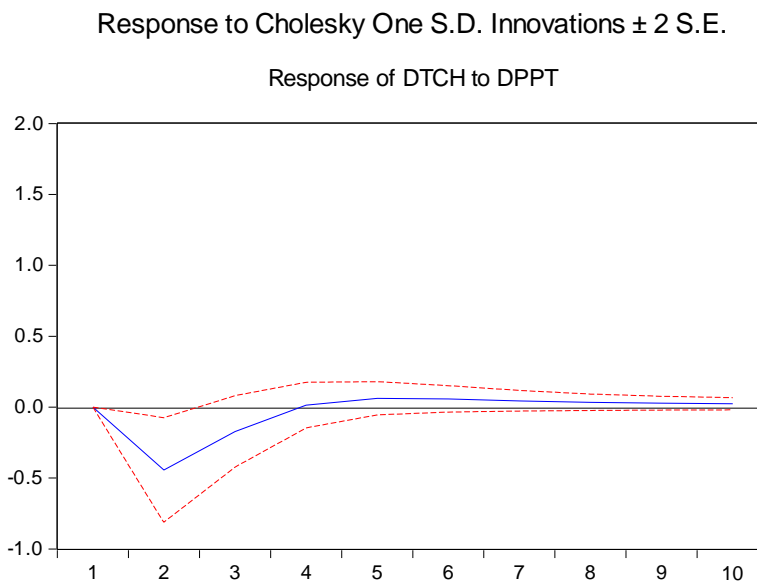
Les résultats du test sont :

- On rejette l'hypothèse nulle pour la variable D(PPT) « qui ne cause pas » la variable (TCH), car sa probabilité  $P=0.010 < 0.05$  au sens Grange. Donc on accepte H1. Ce résultat indique que les PPT causent au sens de Granger le TCH.
- On accepte l'hypothèse nulle pour toutes les autres variables, car leurs probabilités sont supérieures à 0.05.

#### 6.3.2. Analyse des chocs

L'intérêt de l'analyse impulsionnelle est de permettre de mesurer et d'anticiper les effets d'une politique économique. L'influence simultanée entre le taux de change et les prix de pétrole est déterminée par la fonction de réponse impulsionnelle suivante :

**Figure N°15:** Analyse impulsionnelle



**Source :** construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS7.

De façon générale, nous remarquons que les chocs sont transitoires, c'est-à-dire que les variables retrouvent leur équilibre de long terme au bout de 3 périodes. Toutes les fonctions de réponses tendent vers 0, ce qui confirme que le modèle VAR est stationnaire.

L'influence de DPPT sur DTCH : l'effet d'une augmentation des prix du pétrole est nul pour la 1<sup>ère</sup> année, négatif pour la 2<sup>ème</sup> et la 3<sup>ème</sup> année, positif pour la 4<sup>ème</sup> année, mais à partir de la 6<sup>ème</sup> année l'effet tend vers 0.



## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

### 6.3.3. La décomposition de la variance du TCH

La décomposition de la variance nous permettra de voir dans quelle mesure les variables ont une interaction entre elles, et de savoir la variable qui influence le plus aux autres variables.

**Tableau N° 22** : la décomposition de la variance

Period	S.E.	DTCH	DPPT	TIN	INF	PIMPO
1	1.349376	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	1.455124	88.29704	9.281335	2.410686	0.001485	0.009450
3	1.489001	84.72421	10.19598	5.041430	0.003044	0.035341
4	1.505340	83.33292	9.984823	6.632787	0.013217	0.036250
5	1.514344	82.48786	10.03345	7.405945	0.035027	0.037719
6	1.519169	81.99699	10.11514	7.775650	0.071323	0.040894
7	1.521778	81.72286	10.16442	7.954495	0.115556	0.042662
8	1.523357	81.55452	10.19308	8.040696	0.167556	0.044144
9	1.524442	81.43848	10.21120	8.079891	0.225191	0.045243
10	1.525299	81.34758	10.22345	8.095040	0.287731	0.046205

**Source** : Établi à partir des données traitées par EVIEWS7.

La variance de l'erreur de prévision du taux de change (DTCH) est due à 84.69% en moyenne à ses propres innovations et à 9.04% en moyenne à celle de prix de pétrole (DPPT), elle est due à 6.14% en moyenne à celle du taux d'intérêt (TIN), à 0.09% en moyenne à celle de l'inflation (DINF) et à seulement 0.03 à celle de (PIMPO).

L'ordre d'intégration de nos variables n'est pas similaire, c'est pour cela on n'a pas testé la relation de cointégration entre nos variables.

## 7. L'application du modèle VAR sur le modèle (3) basé sur des données annuelles

Avant d'appliquer le test de racine unitaire, on procède à la stationnarité des séries pour vérifier la significativité de la tendance et la constante, ainsi que la nature de la non stationnarité des séries.

### 7.1. Test de stationnarité des séries

#### 7.1.1. Test de stationnarité de la série TCH

Tout d'abord on estime le modèle avec constante et tendance [modèle 3], les résultats figurent dans le tableau suivant :

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Tableau N°23: Test de stationnarité TCH (Modèle3)**

Null Hypothesis: TCH has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.476272	0.3376
Test critical values:		
1% level	-4.192337	
5% level	-3.520787	
10% level	-3.191277	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(TCH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/24/17 Time: 18:21  
 Sample (adjusted): 1974 2015  
 Included observations: 42 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TCH(-1)	-0.137347	0.055465	-2.476272	0.0181
D(TCH(-1))	0.460655	0.181482	2.538300	0.0156
D(TCH(-2))	-0.228926	0.201328	-1.137083	0.2630
D(TCH(-3))	0.533009	0.184572	2.887809	0.0065
C	-3.460036	1.905362	-1.815947	0.0777
@TREND(1970)	0.392456	0.143378	2.737217	0.0096
R-squared	0.374649	Mean dependent var		2.303070
Adjusted R-squared	0.287795	S.D. dependent var		4.839728
S.E. of regression	4.084355	Akaike info criterion		5.783768
Sum squared resid	600.5505	Schwarz criterion		6.032007
Log likelihood	-115.4591	Hannan-Quinn criter.		5.874758
F-statistic	4.313538	Durbin-Watson stat		1.641023
Prob(F-statistic)	0.003543			

**Source** : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS7.

### Test du trend:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : B=0 \\ H_1 : B \neq 0 \end{array} \right.$$

$T_b = |2.73| < T^{ADF} = 2.78$  donc on accepte  $H_0 : B=0$ , la tendance est **non significative**.

On passe à l'estimation du modèle 02

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Tableau N°24 : Test de stationnarité TCH (Modèle 2)**

Null Hypothesis: TCH has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.630317	0.9890
Test critical values:		
1% level	-3.588509	
5% level	-2.929734	
10% level	-2.603064	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(TCH)

Method: Least Squares

Date: 05/24/17 Time: 22:52

Sample (adjusted): 1972 2015

Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TCH(-1)	0.013625	0.021617	0.630317	0.5320
D(TCH(-1))	0.421367	0.180186	2.338513	0.0243
C	0.956871	1.049696	0.911570	0.3673
R-squared	0.137044	Mean dependent var		2.176791
Adjusted R-squared	0.094948	S.D. dependent var		4.761962
S.E. of regression	4.530254	Akaike info criterion		5.925179
Sum squared resid	841.4514	Schwarz criterion		6.046829
Log likelihood	-127.3539	Hannan-Quinn criter.		5.970293
F-statistic	3.255547	Durbin-Watson stat		1.604741
Prob(F-statistic)	0.048727			

**Source** : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS7.

$T_c = |0.91| < T^{ADF} = 2.52$  donc on accepte  $H_0 : C = 0$ , la constante est non significative. On passe à l'estimation du premier modèle.

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Tableau N°25 : Test de stationnarité TCH (Modèle 1)**

Null Hypothesis: TCH has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.784697	0.9806
Test critical values:		
1% level	-2.618579	
5% level	-1.948495	
10% level	-1.612135	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(TCH)

Method: Least Squares

Date: 05/24/17 Time: 22:54

Sample (adjusted): 1972 2015

Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TCH(-1)	0.027445	0.015378	1.784697	0.0815
D(TCH(-1))	0.449989	0.177071	2.541285	0.0148
R-squared	0.119554	Mean dependent var		2.176791
Adjusted R-squared	0.098591	S.D. dependent var		4.761962
S.E. of regression	4.521129	Akaike info criterion		5.899789
Sum squared resid	858.5054	Schwarz criterion		5.980889
Log likelihood	-127.7954	Hannan-Quinn criter.		5.929865
Durbin-Watson stat	1.621732			

**Source** : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS7.

**Test du  $\phi$ :**

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T\phi = 1.78 > T^{ADF}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_0 \phi = 1$  le processus est **non stationnaire**.

La non stationnarité est de type DS sans dérive. La meilleure façon de stationnariser la série TCH est la différenciation.

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

### La stationnarisation de la série et récupération de l'ordre d'intégration

**Tableau N°26 : Test de stationnarité TCH différencié**

Null Hypothesis: D(TCH) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.543583	0.0121
Test critical values:		
1% level	-2.618579	
5% level	-1.948495	
10% level	-1.612135	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(TCH,2)

Method: Least Squares

Date: 05/24/17 Time: 22:56

Sample (adjusted): 1972 2015

Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TCH(-1))	-0.422348	0.166045	-2.543583	0.0146
R-squared	0.123178	Mean dependent var		0.457655
Adjusted R-squared	0.123178	S.D. dependent var		4.949426
S.E. of regression	4.634581	Akaike info criterion		5.927434
Sum squared resid	923.6116	Schwarz criterion		5.967983
Log likelihood	-129.4035	Hannan-Quinn criter.		5.942471
Durbin-Watson stat	1.626997			

**Source** : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS7.

#### Test du $\phi$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T\phi = -2.54 < T^{ADF}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_1 \phi < 1$  le processus est stationnaire

Le processus TCH est devenu stationnaire avec une seule différenciation. Donc **TCH  $\rightarrow$  I(1)**

#### 7.1.2. Test de stationnarité pour les séries PPT, TIN, INF, X, PIB.

Les résultats des tests d'ADF effectués sur les séries PPT TIN INF ET PIB sont représentées dans le tableau suivant:

Tableau N°27 : stationnarité des séries PPT, TIN, INF, X et PIB

Variables	Test ADF en niveau						Test ADF en différence	
	T statistique	Modèle 3		Modèle 2		Modèle1	Modèle 1	Ordre D'intégration
		T de ADF	Ttrend	T de ADF	Tconst	T de ADF	T de ADF	
PPT	T calculée	-1.98	1.30	-1.52	1.54	-0.54	-5.20	PPT I(1)
	T tabulée	-3.50	2.79	-2.93	2.54	-1.95	-1.95	
TIN	T calculée	-1.37	-0.54	-1.54	1.38	-0.69	-4.46	TIN I(1)
	T tabulée	-3.50	2.79	-2.93	2.54	-1.95	-1.95	
INF	T calculée	-2.20	-0.80	-2.09	1.56	-1.37	-6.34	INF I(1)
	T tabulée	-3.50	2.79	-2.93	2.54	-1.95	-1.95	
X	T calculée	-2.04	1.55	-1.33	1.40	-0.46	-6.39	X I(1)
	T Tabulée	-3.45	2.79	-2.93	2.54	-1.95	-1.95	
PIB	T calculée	-4.91	4.74					PIB I(0)
	T Tabulée	-3.45	2.79					

Source : Construit par nous même à partir des résultats obtenus par le logiciel EVIEWS7.

Les résultats du tableau ci-dessus montrent que toutes les séries sont différenciées d'ordre 1 **I(1)**, sauf la série PIB qui est stationnarisée en niveau **I(0)**.

## 7.2. La modélisation du VAR

Après avoir stationnarisé les variables par le test d'ADF, nous allons chercher à modéliser sous la forme VAR (Vecteur Auto Régressive) le TCH. Puis, nous allons estimer le modèle VAR, et d'appliquer les différents tests qui nous seront utiles.

### 7.2.1. Le choix du nombre de retards

Cette étape repose sur la détermination de l'ordre (P) du processus VAR à retenir. À cette fin, nous avons estimé divers processus VAR pour des ordres de retard allant de 1 à 4.

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

Pour chaque modèle, nous avons calculé les critères d'information d'Akaike et Schwarz comme l'indique le tableau ci-dessous :

**Tableau N° 28 : Les résultats de la recherche du nombre de retards**

L'ordre du VAR	AIC	SC
VAR(1)	6.017231	6.301079
VAR(2)	6.250078	6.782533
VAR(3)	6.096021	6.882110
VAR(4)	6.134413	7.179274

**Source :** construit par nous même à partir des résultats obtenus par EVIEWS7.

À partir du tableau présenté ci-dessus, nous concluons que les critères d'information nous mènent à retenir un processus VAR(1).

#### 7.2.2. Estimation du modèle VAR (1) du modèle annuel

L'estimation du modèle VAR(1), qui minimise le critère AS, est représentée dans le tableau suivant :

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Tableau N°29: Estimation du processus VAR**

Vector Autoregression Estimates

Date: 05/25/17 Time: 08:35

Sample (adjusted): 1972 2015

Included observations: 44 after adjustments

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

	D(TCH)	D(PPT)	D(X)	D(TIN)	D(INF)	PIB
D(TCH(-1))	0.484486 (0.19220) [ 2.52069]	0.035051 (0.54965) [ 0.06377]	35645003 (3.8E+08) [ 0.09435]	-0.104743 (0.04250) [-2.46434]	-0.257881 (0.21136) [-1.22011]	-94245096 (6.2E+08) [-0.15089]
D(PPT(-1))	-0.137413 (0.20209) [-0.67996]	0.627140 (0.57792) [ 1.08517]	3.78E+08 (4.0E+08) [ 0.95044]	-0.030124 (0.04469) [-0.67408]	0.097829 (0.22223) [ 0.44022]	8.20E+08 (6.6E+08) [ 1.24878]
D(X(-1))	1.85E-10 (2.7E-10) [ 0.68393]	-7.71E-10 (7.7E-10) [-0.99558]	-0.558618 (0.53196) [-1.05012]	1.77E-11 (6.0E-11) [ 0.29554]	-5.78E-11 (3.0E-10) [-0.19414]	-1.037558 (0.87948) [-1.17974]
D(TIN(-1))	0.303951 (0.67103) [ 0.45296]	-0.080240 (1.91897) [-0.04181]	-1.76E+08 (1.3E+09) [-0.13340]	0.385826 (0.14839) [ 2.60007]	0.623258 (0.73791) [ 0.84463]	-9.36E+08 (2.2E+09) [-0.42942]
D(INF(-1))	-0.032831 (0.15121) [-0.21712]	0.223510 (0.43242) [ 0.51688]	21204598 (3.0E+08) [ 0.07135]	-0.032916 (0.03344) [-0.98438]	0.020884 (0.16628) [ 0.12559]	1.53E+08 (4.9E+08) [ 0.31167]
PIB(-1)	2.36E-11 (1.3E-11) [ 1.88731]	-5.85E-11 (3.6E-11) [-1.63261]	-0.043199 (0.02462) [-1.75465]	5.82E-13 (2.8E-12) [ 0.21026]	-3.44E-12 (1.4E-11) [-0.24988]	0.970561 (0.04070) [ 23.8444]
C	-0.323000 (1.19771) [-0.26968]	5.017332 (3.42512) [ 1.46486]	3.87E+09 (2.4E+09) [ 1.64558]	0.199567 (0.26486) [ 0.75348]	0.590555 (1.31708) [ 0.44838]	5.64E+09 (3.9E+09) [ 1.44802]
R-squared	0.211133	0.084029	0.095074	0.286210	0.087191	0.944529
Adj. R-squared	0.083209	-0.064506	-0.051670	0.170461	-0.060832	0.935534
Sum sq. resids	769.2082	6290.623	2.97E+21	37.61590	930.1756	8.12E+21
S.E. equation	4.559541	13.03905	8.96E+09	1.008289	5.013969	1.48E+10
F-statistic	1.650453	0.565718	0.647891	2.472666	0.589037	105.0023
Log likelihood	-125.3791	-171.6111	-1066.936	-58.98452	-129.5593	-1089.058
Akaike AIC	6.017231	8.118685	48.81526	2.999296	6.207243	49.82080
Schwarz SC	6.301079	8.402533	49.09911	3.283145	6.491091	50.10465
Mean dependent	2.176791	1.139773	8.61E+08	0.034091	0.049053	7.51E+10
S.D. dependent	4.761962	12.63781	8.74E+09	1.107048	4.868087	5.84E+10
Determinant resid covariance (dof adj.)		5.06E+42				
Determinant resid covariance		1.79E+42				
Log likelihood		-2515.004				
Akaike information criterion		116.2274				
Schwarz criterion		117.9305				

**Source :** Construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS7.



### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

Le modèle s'écrit comme suit:

$$D(TCH) = 0.4844860947 * D(TCH(-1)) - 0.13741258 * D(PPT(-1)) + 1.851027247e-10 * D(X(-1)) + 0.303951227 * D(TIN(-1)) - 0.03283114256 * D(INF(-1)) + 2.364046057e-11 * PIB(-1) - 0.3229999767$$

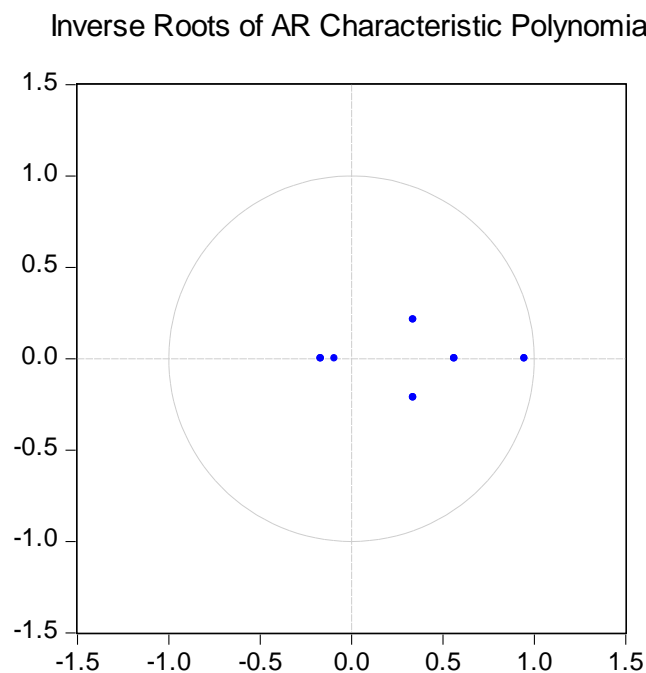
Les résultats de l'estimation montrent qu'un grand nombre de coefficients associés à chaque variable sont non significatifs d'un point de vue statistique dans l'équation (DTCH), à l'exception du coefficient des  $D(TCH(-1))$ .

Les coefficients associés aux autres variables sont non significatifs d'un point de vue statistique, car leurs valeurs sont inférieures à 1,96.

#### 7.2.3. Test de validation du modèle VAR

Pour valider le modèle VAR estimé, nous devons vérifier qu'il est stationnaire au cours de temps.

**Figure N°16:** Les racines inverses des polynômes autorégressifs du modèle VAR



**Source :** établie à partir des données traitées par EVIEWS7

D'après le graphe, on remarque que l'inverse de la racine unitaire est à l'intérieur du cercle, et tous les modules sont inférieurs à 1, ce qui montre l'absence de la racine unitaire. Le VAR est par conséquent stationnaire, il est donc retenu.

### 7.3. La dynamique du modèle VAR

Après avoir validé le modèle VAR, on passe à l'étude de sa dynamique à travers la détection de la causalité entre les variables, l'analyse des chocs et la décomposition de la variance de l'erreur de prévision.

#### 7.3.1. Test de causalité au sens de Granger

L'analyse de la causalité nous permet de voir : quelle est la variable qui explique l'autre entre ces variables : D(TCH), D(PPT), (TIN), (INF), (DPIMPO). L'analyse de la causalité est une étape nécessaire pour étudier la dynamique du modèle, en effet, il s'agit de tester la nullité jointe de certains coefficients.

$H_0$  : X ne cause pas Y.

$H_1$  : X cause Y.

On accepte l'hypothèse  $H_0$  si la probabilité est supérieure à 5% (0,05), on rejette  $H_0$  dans le cas inverse et on accepte l'hypothèse alternative  $H_1$ , selon laquelle X cause au sens de Granger Y.

Les résultats obtenus après avoir effectué le test de causalité au sens de Granger sont les suivants :

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

**Tableau N°30: Test de causalité au sens de Granger**

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 05/28/17 Time: 12:06

Sample: 1970 2015

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DPPT does not Granger Cause DTCH	44	0.00762	0.9309
DTCH does not Granger Cause DPPT		0.08507	0.7720
DX does not Granger Cause DTCH	44	0.03292	0.8569
DTCH does not Granger Cause DX		0.05221	0.8204
DTIN does not Granger Cause DTCH	44	0.16773	0.6843
DTCH does not Granger Cause DTIN		5.96573	0.0190
DINF does not Granger Cause DTCH	44	1.8E-05	0.9967
DTCH does not Granger Cause DINF		2.51289	0.1206
PIB does not Granger Cause DTCH	44	3.48658	0.0690
DTCH does not Granger Cause PIB		0.01147	0.9152
DX does not Granger Cause DPPT	44	0.44522	0.5084
DPPT does not Granger Cause DX		0.30305	0.5850
DTIN does not Granger Cause DPPT	44	0.01116	0.9164
DPPT does not Granger Cause DTIN		0.04516	0.8328
DINF does not Granger Cause DPPT	44	0.18631	0.6683
DPPT does not Granger Cause DINF		1.09821	0.3008
PIB does not Granger Cause DPPT	44	2.31984	0.1354
DPPT does not Granger Cause PIB		0.24210	0.6253
DTIN does not Granger Cause DX	44	0.03164	0.8597
DX does not Granger Cause DTIN		0.00190	0.9655
DINF does not Granger Cause DX	44	0.00526	0.9426
DX does not Granger Cause DINF		0.93013	0.3405
PIB does not Granger Cause DX	44	2.71254	0.1072
DX does not Granger Cause PIB		0.00374	0.9516
DINF does not Granger Cause DTIN	44	1.15039	0.2897
DTIN does not Granger Cause DINF		0.66113	0.4209
PIB does not Granger Cause DTIN	44	0.04513	0.8328
DTIN does not Granger Cause PIB		0.15593	0.6950
PIB does not Granger Cause DINF	44	0.00158	0.9685
DINF does not Granger Cause PIB		0.00037	0.9847

**Source :** construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS7.

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

Les résultats du test sont :

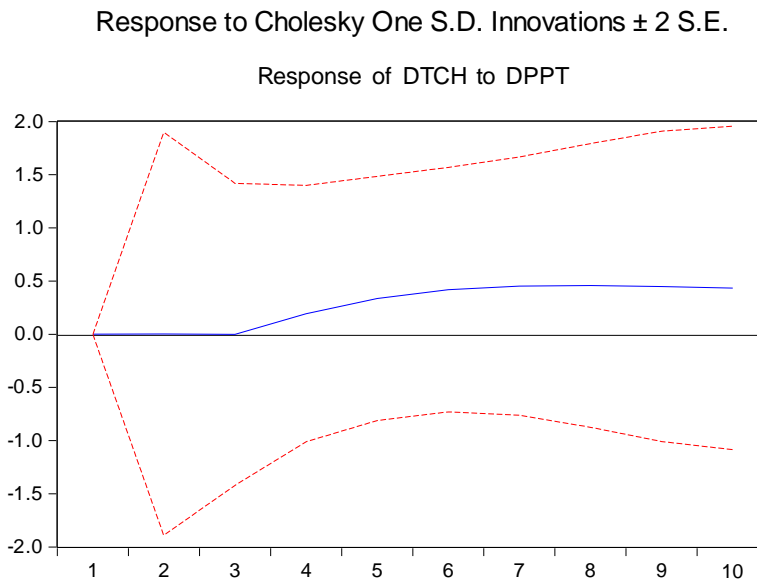
- On rejette l'hypothèse nulle pour la variable D(TCH) « qui ne cause pas » la variable D(TIN), car sa probabilité  $P=0.0190 < 0.05$  au sens Grange. Donc on accepte H1. Ce résultat indique que les TCH cause au sens de Granger le TIN.
- On accepte l'hypothèse nulle pour toutes les autres variables, car leurs probabilités sont supérieures à 0.05.

#### 7.3.2. Analyse des chocs

L'intérêt de l'analyse impulsionnelle est de permettre de mesurer et d'anticiper les effets d'une politique économique.

Les influences simultanées entre les différentes variables sont déterminées par les fonctions de réponses impulsionnelles suivantes :

**Figure N°17:** Réponse impulsionnelle



**Source :** construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS7

L'analyse de réponse relève qu'un effet d'un choc sur le TCH est nulle dès la première période, et à partir de la 3<sup>ème</sup> période l'effet est positif dont le TCH marque une augmentation pour revenir à diminuer après la 7<sup>ème</sup> période.

## Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

### 7.3.3. La décomposition de la riance du TCH

Tableau N°31 : la décomposition de la variance

Period	S.E.	D(TCH)	D(PPT)	D(X)	D(TIN)	D(INF)	PIB
1	4.559541	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	5.036804	98.60470	5.20E-05	1.019128	0.261937	0.085737	0.028441
3	5.103321	98.14256	5.77E-05	1.172758	0.321262	0.275872	0.087491
4	5.111861	97.82142	0.143333	1.227123	0.324069	0.317098	0.166961
5	5.133582	97.31568	0.571837	1.222836	0.322345	0.315582	0.251719
6	5.171876	96.60683	1.218060	1.204862	0.321059	0.316726	0.332466
7	5.218687	95.81404	1.947311	1.186241	0.318880	0.328148	0.405385
8	5.267693	95.03134	2.667600	1.169902	0.315857	0.345565	0.469737
9	5.315384	94.30512	3.335544	1.155993	0.312508	0.364804	0.526033
10	5.360108	93.65071	3.937140	1.144128	0.309206	0.383649	0.575170

Source : établi à partir des données traitées par EVIEWS7

La variance de l'erreur de prévision du taux de change (DTCH) est due à 96.68% en moyenne à ses propres innovations et à 2.48% en moyenne à celle de prix de pétrole (DPPT), elle est due à 1.05% en moyenne à celle des exportations D(X), à 0.28% en moyenne à celle de taux d'intérêt (DTIN), elle est due aussi à 0.27% en moyenne à celle de l'inflation (DINF) et à seulement 0.28 à celle du PIB (DPIB).

L'ordre d'intégration de nos variables n'est pas similaire, c'est pour cela nous n'avons pas testé la relation de cointégration entre nos variables.

## CONCLUSION

L'objectif de ce chapitre était de tester empiriquement la relation entre les prix de pétrole et le taux de change du dinar algérien

Au regard des résultats obtenus à l'issue de la modélisation de régression multiple, nous avons pu vérifier, dans le premier modèle qui est basé sur des données mensuelles, que les prix de pétrole et le taux de change USD/DZD ont une corrélation négative, c'est-à-dire une diminution des prix de pétrole de 1% entraîne une augmentation (dépréciation) du taux de change de 0,24%, par contre le taux d'intérêt, le taux inflation et l'indice des valeurs unitaires varient positivement.

Les résultats trouvés dans le deuxième modèle, sur le lien entre les prix de pétrole et le taux de change (EURO/DZD) qui est basé sur des données mensuelles, montrent que toutes les variables exogènes n'expliquent pas le modèle (toutes les probabilités sont inférieures à

### Chapitre03 : Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change

0.05), sauf la variable inflation qui affecte positivement le taux de change, dont une augmentation de 1% de l'inflation engendre une augmentation (dépréciation) de 0.56% du taux de change, donc il existe une corrélation positive entre l'inflation et le taux de change du dinar algérien.

Pour le troisième modèle, qui est basé sur des données annuelles, les résultats obtenus sont significatifs et montrent que les prix de pétrole et le taux de change USD/DZD sont corrélés négativement, c'est-à-dire que la baisse des prix de pétrole entraîne la dépréciation du taux de change, par ailleurs, les résultats montrent que les autres variables (TIN, INF, X) sont explicatives et varient positivement sauf la variable du PIB.

À notre essai d'appliquer une modélisation VAR au premier et au troisième modèle, on a dû d'abord étudier leur stationnarité, on a trouvé pour le premier modèle que :

Les séries de TIN et PIMPO sont intégrées d'ordre 0 et que les séries de TCH, PPT et INF ne sont pas stationnaires de type DS dont on a dû les différencier une fois pour les rendre stationnaires, elles sont donc intégrées d'ordre 1. Après avoir choisi le nombre de retard optimal, et après l'estimation du modèle VAR(1) on a conclu que le taux de change est significativement influencé par le taux d'inflation avec un signe positif et que ce résultat est conforme aux prédictions théoriques (PPA relative) qui stipulent une relation positive entre le différentiel d'inflation et la variation du taux de change. Les résultats obtenus après avoir effectué le test de causalité indiquent qu'il y'a que la variable DPPT qui cause le DTCH. En outre, l'analyse des chocs montre que l'effet d'une augmentation des prix du pétrole est nul pour la première période, négatif pour la deuxième et la troisième période et positif pour la quatrième période, mais à partir de la sixième période l'effet tend vers 0. Les résultats de la décomposition de la variance montrent que c'est les DPPT qui influencent le plus parmi toutes les variables sur le taux de change du dinar algérien USD/DZD.

Quant au troisième modèle, après avoir testé l'existence de racines unitaires, on a trouvé qu'il y'a que la variable PIB qui est intégrée d'ordre 0, alors que les autres variables (TCH, PPT, X, TIN, INF) ne sont pas stationnaires de type DS dont on a dû les différencier une fois pour les rendre stationnaires, elles sont donc intégrées d'ordre 1. Après avoir choisi le nombre de retard optimal, et après l'estimation du modèle VAR(1) on a conclu que le taux de change est expliqué par la propre valeur passée du taux d'intérêt et aussi par sa propre valeur passée. En outre, les résultats obtenus du test de causalité au sens de Granger indiquent qu'il n'y a aucune variable qui cause l'autre. L'analyse de réponse relève qu'un choc sur le taux de change est nul pour la première période et positif pour la troisième période pour revenir à

### Chapitre03 : **Estimation économétrique de la relation entre les prix du pétrole et le taux de change**

---

diminuer après la septième période. De plus, la décomposition de la variance montre que les prix de pétrole influence le taux de change avec un degré plus important par rapport aux autres variables.

# *Conclusion générale*



## Conclusion générale

---

L'objectif principal de ce travail était d'étudier l'impact du contre choc pétrolier de 2014 sur le taux de change du Dinar algérien, à travers le modèle des MCO et le modèle VAR estimés sur données mensuelles couvrant la période actuelles ( Janvier 2012- Décembre 2016) ainsi que sur données annuelles (1970-2015).

Les facteurs explicatifs de la chute des prix de pétrole en 2014 sont nombreux. Dans un premier temps, l'offre est surabondante (développement de la production du pétrole non conventionnelle, et l'absence de la réaction des pays de l'OPEP qui ont refusé de réduire les quantités produites en vue de garder leurs parts de marché), les stocks sont remplis et s'écoulent lentement. En parallèle, la faible performance économique mondiale (Chine, Japan, Europe,..) a stagné la demande mondiale, rajoutons à cela la appréciation du dollar américain. La chute des prix du pétrole a entraîné de substantiels transferts de revenus des pays exportateurs de pétrole vers les pays importateurs, ce qui a stimulé l'activité économique à moyen terme. En l'occurrence, l'impact économique sur les pays exportateurs est par contre négatif. Les pays exportateurs ont connu une détérioration de leur solde extérieur avec la contraction de la valeur des exportations, mais aussi une dégradation du solde budgétaire avec le tarissement des recettes fiscales tirées de l'exportation de pétrole.

La vulnérabilité de l'économie algérienne face aux contre chocs 2014 est toujours d'actualité. L'analyse des statistiques fournies par le FMI et la Banque d'Algérie, réalisée dans le deuxième chapitre, montre que tous les indicateurs macroéconomiques ont subi les répercussions de la chute des prix du pétrole. À savoir : effondrement de la valeur des exportations de 43%, un très fort déficit budgétaire 16.4% du PIB, une très forte baisse des dépenses en équipement, une forte baisse du Fond de Régulation des Recettes de 47.01% en 2015, fort déficit de la balance commerciale, baisse des importations, fort déficit de la balance de paiement, une inflation qui atteint 4,8% en 2015 et une forte baisse du Dinar.

La détérioration de ces fondamentaux de l'économie algérienne a entraîné une dépréciation du taux de change nominal du dinar d'environ 20 % par rapport au dollar américain et de 3,8 % vis-à-vis de l'euro qui a alimenté des débats connexes, en particulier sur la valeur de la monnaie nationale jugée équilibrée ou surévaluée accusant la politique de change.

Après avoir présenté les différentes contributions empiriques traitant la relation entre les prix de pétrole et le taux de change en Algérie, nous avons choisi les variables déterminantes du taux de change en Algérie qui seront utilisées dans le modèle MCO et le modèle VAR.

## Conclusion générale

---

L'estimation du modèle MCO et VAR nous a permis de vérifier la relation « prix de pétrole - le taux de change » en Algérie.

Au vu des résultats obtenus à l'issue de l'étude empirique basée sur le modèle MCO et le VAR, nous avons pu conclure :

Du modèle MCO :

Il existe une corrélation négative significative entre la volatilité des cours pétroliers mensuels en dollar et le taux de change, pendant la période 2012 et 2016. Ainsi, si les prix de pétrole augmentent de 1%, il diminuera le taux de change **de 0.24%** (appréciation de la monnaie.).

Le coefficient associé aux taux de change en Euro et les prix de pétrole n'est pas significatif.

Dans le modèle annuel, l'augmentation des prix de pétrole de 1% engendre une diminution du taux de change de 1.14% (appréciation de la monnaie).

Du modèle VAR :

Toutes les séries du modèle 1 et le modèle 3 ne sont pas intégrées dans le même ordre. Pour cette raison on n'a pas pu faire le VECM.

Les résultats de l'estimation du modèle VAR du premier modèle, basé sur données mensuelles, montrent que les coefficients associés à (DPPT), (DINF), (TIN), (PIMPO) sont non significatifs (inférieur à 1,96) d'un point de vue statistique dans l'équation (DTCH), à l'exception du coefficient des D(INF). Les résultats indiquent que le taux de change est significativement influencé par le taux d'inflation avec un signe positif. Ce résultat est conforme aux prédictions théoriques (PPA relative) qui stipulent une relation positive entre le différentiel d'inflation et la variation de taux de change.

L'application du test de causalité dans le modèle mensuel confirme que le taux de change est causé, au sens de granger, par les prix de pétrole.

L'estimation de l'équation du modèle VAR basé sur données annuelles stipule que le DTCH est expliqué par le DTIN, ce résultat est conforme aux prédictions PTI qui stipule une relation négative entre le différentiel du taux d'intérêt et la variation de taux de change, c'est-à-dire l'augmentation du taux d'intérêt entraîne la diminution du taux de change (appréciation du Dinar).

# *Bibliographie*

# Bibliographie

---

## *Ouvrages*

- AYOUB Antoine, 1996, « Le pétrole : Économie et politique », Édition Economica,
- DUROUSSET Maurice, 1999, « Le marché pétrolier », Edion .Marketing S.A
- PERCEBOIS Jacques, 1997 ,« Énergie et théorie économiques, A propos de quelques débats contemporains ».
- JEAN-PIERRE. Wauquier, 1994, « le raffinage de pétrole, tome 1, pétrole brut produits pétroliers, schéma de fabrication » Ed .Technip, Paris.
- PIERRE Bezbakh , SOPHIE Gherardi, 2012 , « Dictionnaire de l'économie » Édition Larousse .Paris.
- JEAN-LOUIS Amelon, JEAN-MARIE Cardebat, 2010, « Les nouveaux défis de l'internationalisation », Édition de Boeck, Bruxelles.
- SIMON Yves, LAUTIER Delphine, 2005, « Finance internationale » 9<sup>e</sup> édition ECONOMICA, Paris
- PRAO YAO Séraphin, 2012, « Le franc CFA instrument du sous-développement », Édition L'Harmattan,
- PIERRE Bezbakh , SOPHIE Gherardi, 2012 , « Dictionnaire de l'économie » Édition Larousse .Paris.
- LUSERVE.D, GARDY.A, 1996, « Le taux de change » Édition Dalloz, Paris.
- PLIHON.Dominuque, 1991, « Le taux de change» Édition La Découverte, Paris,
- DOHNI. Larbi, HAINAUT.Carol, 2004, « Les taux de change , déterminants, opportunités et risques », Édition de Boeck, Bruxelles
- MICHEL. Dupuy,2006 « Cardebat Jean-Marie et Jegorel Yves »,
- BAZEN.S et SABATIER.M,2007,«Économétrie des fondements à la modélisation», Éd. Vuibert

# Bibliographie

---

## *Thèses et Mémoires*

- ABDALLAH.Ali, 2006, «Taux de change et performances économiques dans les pays en développement : l'exemple du Maghreb» These de doctorat, Université Paris 12 Val de marne
- ALIOUI Fatima Zahra, 2015, « Les déterminants du taux de change en Algérie : Quelle ampleur du taux de change parallèle ? » Thèse de doctorat, université de Tlemcen
- Benyoussef. F, (2006), La politique de change en Algérie (avec référence à l'Albanie),Mémoire de Magistère, Université d'Alger
- BOUCHETA Yahia, 2013, « Étude des facteurs déterminants du taux de change du Dinar algérien », Thèse doctorat, université de Tlemcen,
- HAOUA.K, «L'impact des fluctuations du prix du pétrole sur les indicateurs économiques en Algérie », thèse de magister en sciences économiques, université Mouloud MAMMARI de Tzi-Ouzou.
- KOUDACHE Lynda, 2012, « Les régimes de changes et leurs effets sur l'économie, cas de l'Algérie » mémoire de magistère, université de Tizi Ouzou.
- MADOUNI Mourad, 2014 « Le mésalignement du taux de change réel du dinar algérien », these Doctorat, université de Tlemcen.
- YOUNGBARÉ Lassana, 2009, « Effets macroéconomiques des régimes de change : Essais sur la volatilité, la croissance économique et les déséquilibres du taux de change réel », Thèse doctorat, université d'Auvergne, Clermont-Ferrand .

## *Articles et revues*

- .A.Hidayathulla, Mahammad Rafee.B 2014, « Relationship between Crude oil price and Rupee, Dollar Exchange Rate » IOSR Journal of Economics and Finance (IOSR-JEF) e-ISSN: 2321-5933, p-ISSN: 2321-5925. Volume 3, Issue 2. Ver. II (Mar-Apr. 2014), PP 01-04.
- A.Imbert « Le ralentissement de l'économie mondiale ». Mars 2017.
- ADOUKA. Lakhdar, BENBOUZIANE. Mohamed, BOUGUELLI. Zohra, « Estimation d'un taux de change réel d'équilibre cas d'espèce l'économie algérienne »
- Amin Z. A, El-Sakka M. I. T. (2016), «Can Oil Prices Forecast Exchange Rates?» Arizona State University Harvard ,University ICREA-UPF,BGSE,CREI
- AOUN Marie-Claire, « Une ère nouvelle d'abondance pétrolière ? », Politique étrangère, septembre 2015
- Aurélien Saussay et autres," Baisse des prix du pétrole : aubaine économique, défi écologique", tiré du site [www.tnova.fr](http://www.tnova.fr) consulté le 25/02/2017.

## Bibliographie

---

- BAURAIND Bruno, GRESEA asbl, « choc et contre choc pétrolier. Matériaux pour une étude du concept », 2008, disponible sur, [www.gresea.be/spip.php?article387](http://www.gresea.be/spip.php?article387).
- BEGGA Chérif, MERGHIT.Abdelhamid,2012, «Aperçus sur la politique de gestion de taux de change en Algérie au lendemain de la transition vers la flexibilité », Université de Sétif, Économie & Société N° 8/2012
- BENBAHMED.Tarik, LOHOUES.Hervé, CHAUVIN.Mickaëlle, 2016, « Perspectives économiques en Afrique, Algérie 2016 » BAFD, OCDE, PNUD
- BENHABIB .A, BENBOUZIANE.M, ZIANI. T, 2002, « Marché de change informel est mésalignement : Le cas du Dinar algérien » université de Tlemcen
- BENHABIB. Abderrezak, SI MOHAMMED. Kamel, MALIKI Samir, 2014, « The relationship between oil price and the Algerian exchange rate» Tlemcen University, MECAS Laboratory, Faculty of economics and Management, Algeria, Topics in Middle Eastern and African Economies Vol. 16, No. 1. May 2014.
- Benyamina Kheira and Si Mohammed Kamel, 2015, «L'impact des chocs externes sur le taux de change algérien: Application du modèle SVAR - vecteur autorégressif structurel», université de Ain Temouchent, Algeria, International Journal of Innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 Vol. 12 No. 1
- BENZIANE Radia (2015), « Can monetary models explain exchange rate behavior in Algéria?», working paper University Alger 3; Algéria disponible sur le site <http://rcweb.luedld.net/rc15/F1504.pdf>
- BOUCEKKINE.Raouf, BOUKLIA-HASSANE.Rafik et MEDDAHI.Nour, 2015, « L'Algérie en état d'urgence économique, un an après le contre-choc pétrolier : Un agenda de réformes inexorable ».
- BOUCHAOUR Cherifa, ALI AL-ZEAUD Hussein, 2012, «Oil Price Distortion and Their Impact on Algerian Macroeconomic »,International Journal of Business and Management; Vol. 7, No. 18; 2012
- BOUVERET.Antoine, STERDYDYNIAK.Henri , 2005, « Les modeles de taux de change : équilibre de long terme,Dynamique et hystérèse », Revue de l'OFCE, Presses de Sciences Po.
- C. Antonin, B. Ducoudré, H. Péléraux, C. Riffart et A. Saussay, « Pétrole : du carbone pour la croissance », Revue de l'OFCE, Sciences Po, n° 138, 2015.
- CARNOT Nicolas, HAGEGE Caterine, « Analyses économiques », N°53\_Novembre 2004.
- Céline.A, Bruno.D, Hervé.P, Christine.R, Aurélien.S , « PÉTROLE : DU CARBONE POUR LA CROISSANCE », Revue de l'OFCE

## Bibliographie

---

- CERRA. Valerie, 2016, «Inflation and the Black Market Exchange Rate in a Repressed Market: A Model of Venezuela » IMF Working Paper, WP/16/159.
- Chen Yu-chin, Rogoff Kenneth ( 2002), Commodity Currencies and Empirical Exchange Rate Puzzles, DNB Staff Reports N° 76.
- COPINSCHI. Philippe, 2015, « Impact de la baisse du prix du pétrole sur les pays producteurs d'Afrique équatoriale », Note N° 23.
- Direction générale des relations internationales et de stratégie, impact de la baisse du prix de pétrole sur les pays producteurs d'Afrique équatoriale, note n° 23, 25 septembre 2015.
- EL ABE Riadh, HADJ AMOR. Thouraya, NOUIRA Ridha 2016, « Asymmetric effect and dynamic relationships between Oil prices shocks and exchange rate volatility: Evidence from some selected MENA countries», Middle East Economic Association, 15 th International Conference, March 23-25, Doha, Qatar
- Emmanuel Osuji (2015), « International Oil Prices and Exchange Rate in Nigeria: A Causality Analysis» University of Technology Owerri, Nigeria, International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences , Vol. 4, No. 3
- GOMES.Gabriel 2016, «On impact of dollar movements on oil currencies» Working paper CEPII n° 11
- IIKKA Korhonen , TUULI Juurikkala et SUOMEN Pankki (2007), Equilibrium Exchange Rates in Oil-Dependent Countries, WORKSHOPS N°. 12.
- JOLY. Hervé, PRIGENT.Céline, SOBCZAK. Nicolas, 2016 « Le taux de change réel d'équilibre : une introduction ». Économie & prévision
- MICHAEL Habib Maurizio et MANOLOVA Kalamova , (2007) "are there oil currencies? The real exchange rate of oil exporting countries, working paper series N°839.
- MUKHRIZ IZRAF AZMAN Aziz, 2009, « Oil Price & Exchange Rate: A Comparative Study between Net Oil Exporting and Net Oil Importing Countries ».
- NATALIA Suseeva, 2010. « The real exchange rate of an oil exporting country: the case of Russia.QEM-IDEA ».
- P.Hubert « Guide pratique de la baisse des prix du pétrole ». Mars 2017
- PIERRE Magnan, « Chocs et contre chocs : la folle histoire des prix du pétrole », GÉOPOLIS. Février 2016.
- REY.Serge, 2009 « L'apport du NATREX à la modélisation des taux de change d'équilibre : théorie et application au dollar canadien » Revue d'analyse économique, vol. 85, no 2.
- ROGOFF.K, 1996 «The purchasing power parity puzzle » Journal of Economic Literature, vol XXXIV.
- SALAH.Yasmina Safaa, Si MOHAMMED.Kamel, Nassreddine benmessaoud, 2015, «The black market exchange rate and Oil prices in Algeria» SSRG International Journal of Economics and Management Studies (SSRG-IJEMS) – volume 2 issue 4 July to August.

## Bibliographie

---

- SAVARI. Adibeh, FARAZMAND. Hassan, BASIRAT. Mehdi, (2014), « THE EFFECT OF OIL INCOME ON REAL EXCHANGE RATE IN IRANIAN ECONOMY» Asian Economic and Financial Review, 4(11): 1564-1572.
- SENE Babacar « Taux de change réel d'équilibre et fardeau de la dette en Afrique subsaharienne » cahier de recherche EYRISCO , université Paris Dauphine, n° 2005-09.
- SHAFI. Khuram, HUA.Liu,(2014), « OIL PRICES FLUCTUATIONS & ITS IMPACT ON RUSSIAN'S ECONOMY; AN EXCHANGE RATE EXPOSURE » Asian Journal of Economic Modelling, 2(4): 169-177 disponible sur le site : <http://www.aessweb.com/journals/5009>.
- SI MOHAMMED. Kamel , 2016, « Exchange rate misalignment in Algeria» University of Belhadj Bouchaib, Ain Temouchent, ; Algeria, Published: 30 June 2016.
- Yi Zhang, International Journal of Energy Economics and Policy Vol. 3, No. 4, 2013, pp.341-351 ISSN: 2146-4553, Suffolk University, Boston, USA. [www.econjournals.com](http://www.econjournals.com)
- Yoav Nizard, « Chute du pétrole : Comment en sommes-nous arrivés là ? », DAILYFX. Mars 2017.

### *Rapports*

- Rapport de Joël Maurice, 2001, « les prix de pétrole », Paris.
- Bulletin trimestriel d'information économique de la région MENA Numéro 7 Juillet 2016
- Rapport annuel de British Petroleum, 2015
- AIE, « rapport annuel sur le marché pétrolier » 2013
- Rapport annuel de l'AIE 2016.
- International Energy Agency Oil Market Report, Janvier 2015
- Rapport annuel de la banque d'Algérie, 2002
- Rapport annuel de la banque d'Algérie, 2006
- Rapport annuel de la banque d'Algérie, 2010.
- Note de conjoncture de la banque d'Algérie au premier trimestre de 2014.
- Rapport de la FMI 2005, n° 05/52.
- Rapport du FMI, 2016, Algérie, consultations de 2016 au titre de l'article iv communiqué de presse; rapport des services du FMI, 16/127
- Rapport annuel du FMI N° 16/127, 2016,
- Rapport annuel de la banque d'Algérie, 2015, «Évolution économique et monétaire en Algérie ».

### *Sites internet*



## Bibliographie

---

- <http://www.coface.com/fr/Etudes-economiques-et-risque-pays/Arabie-saoudite>.
- Exchange Rates.org
- <https://www.cairn.info/revue>.
- <http://www.ons.dz/>
- <http://www.bank-of-algeria.dz/>
- <http://www.banquemondiale.org/>
- [www.opec.org](http://www.opec.org).
- <http://www.latribune.fr/economie/international/petrole-la-russie-et-le-venezuela-veulent-s-associer-pour-enrayer-la-baisse>.
- <http://www.imf.org>
- [www.desjardins.com/economie](http://www.desjardins.com/economie) ,Prévisions économiques et financières
- [www.cnis.dz](http://www.cnis.dz)
- [www.exchangerate.org](http://www.exchangerate.org).

## Listes des tableaux et figures

### Liste des tableaux

Tabl N°	Intitulé	Page
01	les dix plus grands consommateurs du pétrole (en mille b/j).	04
02	les principaux indicateurs macroéconomiques.( L'Arabie Saoudite )	20
03	Les principaux indicateurs macroéconomiques (Venezuela)	21
04	les principaux indicateurs macroéconomiques. (Iran)	22
05	les principaux indicateurs macroéconomiques. (Iraque)	23
06	l'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques. (Algérie)	25
07	l'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques. (Nigeria)	25
08	les principaux indicateurs macroéconomiques. (Russi)	26
09	les principaux indicateurs macroéconomiques. (USA)	27
10	Évolution du taux de change	47
11	Tests student et fisher le taux de change (TCH) et les quatre variables PPT, TIN, INF, PIMPO.	77
12	Tests student et fisher le taux de change (TCHE) et les quatre variables PPTE, variables PPTE, TIN, INF, PIMPO	81
13	Test de student et fisher du taux de change (TCH) et les cinq variables : PPT, PIB, X, INF, TIN.	84
14	Test de stationnarité TCH (Modèle3)	87
15	Test de stationnarité TCH (Modèle 2)	88
16	Test de stationnarité TCH (Modèle 1)	89
17	Test de stationnarité TCH différencié	90
18	la stationnarité des séries PPT, TIN, INF et PIMPO	91
19	Les résultats de la recherche du nombre de retards	92
20	Estimation du processus VAR	93
21	Test de causalité au sens de Granger	95
22	la décomposition de la variance	97
23	Test de stationnarité TCH (Modèle3)	98
24	Test de stationnarité TCH (Modèle 2)	99
25	Test de stationnarité TCH (Modèle 1)	100
26	Test de stationnarité TCH différencié	101
27	stationnarité des séries PPT, TIN, INF, X et PIB	102
28	Les résultats de la recherche du nombre de retards	103
29	Estimation du processus VAR	104
30	Test de causalité au sens de Granger	107
31	La décomposition de la variance	109

## Listes des tableaux et figures

---

### Liste des figures

Figure N°	Intitulé	Page
01	Les marchés du pétrole	7
02	Répartition des réserves de pétrole en 2014	9
03	les différents chocs et contres chocs	13
04	Évolution de taux de change DZD/USD, DZD/EURO	47
05	Évolution des exportations en Algérie par rapport aux prix du	49
06	Évolution des dépenses publiques en milliards de DA (2000- 2015)	50
07	Structure des recettes budgétaires	52
08	Évolution de l'inflation (2000-2016)	53
09	Évolution du taux de change effectif	54
10	L'évolution du taux d'accroissement en volume du PIB (2000- 2015)	55
11	Test de normalité des résidus du taux de change.	79
12	test de normalité des résidus	82
13	Test de normalité des résidus	85
14	Les racines inverses des polynômes autorégressifs du modèle VAD	94
15	Analyse impulsionnelle	96
16	Les racines inverses des polynômes autorégressifs du modèle VAD	105
17	Réponse impulsionnelle	108

# *Annexes*

# Annexes

## Annexe N° 1 : modèle mensuel

### Test de stationnarité de la série PPT

#### Le modèle 3

Null Hypothesis: PPT has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.091947	0.5392
Test critical values:		
1% level	-4.124265	
5% level	-3.489228	
10% level	-3.173114	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(PPT)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/24/17 Time: 22:41  
 Sample (adjusted): 2012M03 2016M12  
 Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PPT(-1)	-0.116933	0.055897	-2.091947	0.0412
D(PPT(-1))	0.365610	0.126309	2.894564	0.0055
C	14.17225	7.599215	1.864963	0.0676
@TREND(2012M01)	-0.169902	0.100932	-1.683336	0.0981
R-squared	0.169187	Mean dependent var		-1.140172
Adjusted R-squared	0.123031	S.D. dependent var		5.926051
S.E. of regression	5.549546	Akaike info criterion		6.331782
Sum squared resid	1663.063	Schwarz criterion		6.473881
Log likelihood	-179.6217	Hannan-Quinn criter.		6.387132
F-statistic	3.665535	Durbin-Watson stat		1.849872
Prob(F-statistic)	0.017739			

#### Test du trend:

$H_0 : B=0$

$H_1 : B \neq 0$

$T_b = |-1.68| < T^{ADF} = 2.78$  donc on accepte  $H_0 : B=0$ , la tendance est non significative. On estime en conséquence le modèle avec constante, sans tendance [modèle 2] dont les résultats figurant dans le tableau suivant :

#### Le modèle 2

Null Hypothesis: PPT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.306556	0.6209
Test critical values:		
1% level	-3.548208	

# Annexes

5% level	-2.912631
10% level	-2.594027

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PPT)

Method: Least Squares

Date: 05/24/17 Time: 22:42

Sample (adjusted): 2012M03 2016M12

Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PPT(-1)	-0.032075	0.024550	-1.306556	0.1968
D(PPT(-1))	0.335799	0.127129	2.641401	0.0107
C	1.906445	2.192841	0.869395	0.3884
R-squared	0.125591	Mean dependent var		-1.140172
Adjusted R-squared	0.093794	S.D. dependent var		5.926051
S.E. of regression	5.641295	Akaike info criterion		6.348443
Sum squared resid	1750.331	Schwarz criterion		6.455017
Log likelihood	-181.1048	Hannan-Quinn criter.		6.389956
F-statistic	3.949811	Durbin-Watson stat		1.870890
Prob(F-statistic)	0.024955			

### Test de la constante :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : C=0 \\ H_1 : C \neq 0 \end{array} \right.$$

$T_c = |0.86| < T^{ADF} = 2.52$  donc on accepte  $H_0 : C=0$ , la constante est significative. On estime en conséquence le modèle sans constante ni tendance [modèle 1] dont les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

### Modèle 1

Null Hypothesis: PPT has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.427995	0.1414
Test critical values:		
1% level	-2.605442	
5% level	-1.946549	
10% level	-1.613181	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PPT)

Method: Least Squares

Date: 05/24/17 Time: 22:42

Sample (adjusted): 2012M03 2016M12

Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PPT(-1)	-0.012035	0.008428	-1.427995	0.1588
D(PPT(-1))	0.314708	0.124521	2.527354	0.0143

## Annexes

R-squared	0.113574	Mean dependent var	-1.140172
Adjusted R-squared	0.097745	S.D. dependent var	5.926051
S.E. of regression	5.628984	Akaike info criterion	6.327609
Sum squared resid	1774.386	Schwarz criterion	6.398659
Log likelihood	-181.5007	Hannan-Quinn criter.	6.355284
Durbin-Watson stat	1.852559		

### Test du $\phi$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T\phi = 2.52 > T^{ADF}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_0 \phi = 1$  le processus est non stationnaire  
 La non stationnarité est de type DS sans dérive la meilleure façon de stationnariser la série PPT est la différenciation.

### La stationnarisation de la série et récupération de l'ordre d'intégration

Null Hypothesis: D(PPT) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.313009	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.605442	
5% level	-1.946549	
10% level	-1.613181	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(PPT,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/24/17 Time: 22:44  
 Sample (adjusted): 2012M03 2016M12  
 Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PPT(-1))	-0.661661	0.124536	-5.313009	0.0000

R-squared	0.331206	Mean dependent var	-0.003103
Adjusted R-squared	0.331206	S.D. dependent var	6.945556
S.E. of regression	5.680063	Akaike info criterion	6.328893
Sum squared resid	1838.998	Schwarz criterion	6.364418
Log likelihood	-182.5379	Hannan-Quinn criter.	6.342730
Durbin-Watson stat	1.845334		

### Test du $\phi$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T\phi = -5.31 < T^{ADF}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_1 : \phi < 1$  le processus est stationnaire.  
 Le processus PPT est donc intégré d'ordre 1, car elle est devenue stationnaire après sa première différenciation. **PPT  $\rightarrow$  I(1)**

## Annexes

### Test de stationnarité de la série TIN

#### Le modèle 3

Null Hypothesis: TIN has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.410803	0.0598
Test critical values:		
1% level	-4.124265	
5% level	-3.489228	
10% level	-3.173114	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(TIN)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/24/17 Time: 22:45  
 Sample (adjusted): 2012M03 2016M12  
 Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIN(-1)	-0.332481	0.097479	-3.410803	0.0012
D(TIN(-1))	0.379130	0.133189	2.846556	0.0062
C	0.094501	0.107465	0.879371	0.3831
@TREND(2012M01)	0.004047	0.002764	1.464321	0.1489

R-squared	0.227909	Mean dependent var	0.019655
Adjusted R-squared	0.185015	S.D. dependent var	0.384735
S.E. of regression	0.347325	Akaike info criterion	0.789362
Sum squared resid	6.514279	Schwarz criterion	0.931461
Log likelihood	-18.89149	Hannan-Quinn criter.	0.844712
F-statistic	5.313320	Durbin-Watson stat	1.804020
Prob(F-statistic)	0.002781		

#### Test du trend:

$H_0 : B=0$

$H_1 : B \neq 0$

$T_b = |1.46| < T^{ADF} = 2.78$  donc on accepte  $H_0 : B=0$ , la tendance est non significative. On estime en conséquence le modèle avec constante, sans tendance [modèle 2] dont les résultats figurant dans le tableau suivant :

#### Le modèle 2

Null Hypothesis: TIN has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.238674	0.0227
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.



# Annexes

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(TIN)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/24/17 Time: 22:45  
 Sample (adjusted): 2012M03 2016M12  
 Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIN(-1)	-0.317115	0.097915	-3.238674	0.0020
D(TIN(-1))	0.393591	0.134197	2.932935	0.0049
C	0.208361	0.074948	2.780063	0.0074
R-squared	0.197251	Mean dependent var		0.019655
Adjusted R-squared	0.168060	S.D. dependent var		0.384735
S.E. of regression	0.350920	Akaike info criterion		0.793819
Sum squared resid	6.772949	Schwarz criterion		0.900394
Log likelihood	-20.02075	Hannan-Quinn criter.		0.835332
F-statistic	6.757282	Durbin-Watson stat		1.787073
Prob(F-statistic)	0.002377			

**Test de la constante :**

- $H_0 : C=0$
- $H_1 : C \neq 0$

$T_c = |2.78| > T^{ADF} = 2.52$  donc on accepte  $H_1 : C \neq 0$ , la constante est significative. . On passe au test du  $\phi$  :

**Test du  $\phi$ :**

- $H_0 : \phi = 1$
- $H_1 : \phi < 1$

$T_\phi = -3.23 < T^{ADF}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_1 : \phi < 1$  le processus est stationnaire.

Le processus TIN est donc intégré d'ordre 0. **TIN  $\rightarrow$  I(0)**

**Test de stationnarité de la série INF**

**Le modèle 3**

Null Hypothesis: INF has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.960722	0.6101
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(INF)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/24/17 Time: 22:46  
 Sample (adjusted): 2012M02 2016M12  
 Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

## Annexes

INF(-1)	-0.145385	0.074149	-1.960722	0.0549
C	22.28332	11.09734	2.007988	0.0495
@TREND(2012M01)	0.088357	0.044147	2.001452	0.0502
R-squared	0.066873	Mean dependent var		0.671525
Adjusted R-squared	0.033547	S.D. dependent var		1.451584
S.E. of regression	1.427028	Akaike info criterion		3.598574
Sum squared resid	114.0389	Schwarz criterion		3.704212
Log likelihood	-103.1579	Hannan-Quinn criter.		3.639811
F-statistic	2.006635	Durbin-Watson stat		2.023479
Prob(F-statistic)	0.143993			

### Test du trend:

$H_0 : B=0$

$H_1 : B \neq 0$

$T_b = |2.00| < T^{ADF} = 2.78$  donc on accepte  $H_0 : B=0$ , la tendance est non significative. On estime en conséquence le modèle avec constante, sans tendance [modèle 2] dont les résultats figurant dans le tableau suivant :

### Le modèle 2

Null Hypothesis: INF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.084188	0.9460
Test critical values:		
1% level	-3.546099	
5% level	-2.911730	
10% level	-2.593551	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(INF)

Method: Least Squares

Date: 05/24/17 Time: 22:47

Sample (adjusted): 2012M02 2016M12

Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INF(-1)	-0.001583	0.018801	-0.084188	0.9332
C	0.935670	3.143330	0.297669	0.7670
R-squared	0.000124	Mean dependent var		0.671525
Adjusted R-squared	-0.017417	S.D. dependent var		1.451584
S.E. of regression	1.464171	Akaike info criterion		3.633766
Sum squared resid	122.1964	Schwarz criterion		3.704191
Log likelihood	-105.1961	Hannan-Quinn criter.		3.661257
F-statistic	0.007088	Durbin-Watson stat		2.190545
Prob(F-statistic)	0.933202			

## Annexes

### Test de la constante :

$$H_0 : C=0$$

$$H_1 : C \neq 0$$

$T_c = |0.29| < T^{ADF} = 2.52$  donc on accepte  $H_0 : C=0$ , la constante est significative. On estime en conséquence le modèle sans constante ni tendance [modèle 1] dont les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

### Le modèle 1

Null Hypothesis: INF has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	3.539199	0.9998
Test critical values:		
1% level	-2.604746	
5% level	-1.946447	
10% level	-1.613238	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(INF)

Method: Least Squares

Date: 05/24/17 Time: 22:48

Sample (adjusted): 2012M02 2016M12

Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INF(-1)	0.004003	0.001131	3.539199	0.0008
R-squared	-0.001430	Mean dependent var		0.671525
Adjusted R-squared	-0.001430	S.D. dependent var		1.451584
S.E. of regression	1.452621	Akaike info criterion		3.601421
Sum squared resid	122.3863	Schwarz criterion		3.636633
Log likelihood	-105.2419	Hannan-Quinn criter.		3.615166
Durbin-Watson stat	2.199860			

### Test du $\phi$ :

$$H_0 : \phi = 1$$

$$H_1 : \phi < 1$$

$T_\phi = 3.53 > T^{ADF}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_0 \phi = 1$  le processus est non stationnaire.

La non stationnarité est de type DS sans dérivé, la meilleure façon de stationnariser la série INF est la différenciation.

# Annexes

## La stationnarisation de la série et récupération de l'ordre d'intégration

Null Hypothesis: D(INF) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.333158	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.605442	
5% level	-1.946549	
10% level	-1.613181	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(INF,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/24/17 Time: 22:51  
 Sample (adjusted): 2012M03 2016M12  
 Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INF(-1))	-0.935608	0.127586	-7.333158	0.0000
R-squared	0.485177	Mean dependent var		-0.048966
Adjusted R-squared	0.485177	S.D. dependent var		2.168262
S.E. of regression	1.555753	Akaike info criterion		3.738887
Sum squared resid	137.9609	Schwarz criterion		3.774412
Log likelihood	-107.4277	Hannan-Quinn criter.		3.752725
Durbin-Watson stat	2.060168			

### Test du $\phi$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T\phi = -7.33 < T^{ADF}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_1 : \phi < 1$  le processus est stationnaire.

Le processus INF est donc intégré d'ordre 1, car elle est devenue stationnaire après sa première différentiation. **INF  $\rightarrow$  I(1)**

### Test de la stationnarité de la série PIMPO

#### Le modèle 3

Null Hypothesis: PIMPO has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.327069	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(PIMPO)  
 Method: Least Squares

## Annexes

Date: 05/24/17 Time: 22:51  
Sample (adjusted): 2012M02 2016M12  
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIMPO(-1)	-0.848356	0.134084	-6.327069	0.0000
C	214.2820	34.04128	6.294768	0.0000
@TREND(2012M01)	0.279680	0.096547	2.896821	0.0054
R-squared	0.417414	Mean dependent var		0.552542
Adjusted R-squared	0.396607	S.D. dependent var		14.79640
S.E. of regression	11.49361	Akaike info criterion		7.770968
Sum squared resid	7397.766	Schwarz criterion		7.876605
Log likelihood	-226.2436	Hannan-Quinn criter.		7.812204
F-statistic	20.06156	Durbin-Watson stat		1.934410
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Test de la constante :

$$H_0 : C=0$$

$$H_1 : C \neq 0$$

$T_c = |2.89| > T^{\text{ADF}} = 2.52$  donc on accepte  $H_1 : C \neq 0$ , la constante est significative. On passe au test du  $\phi$  :

### Test du $\phi$ :

$$H_0 : \phi = 1$$

$$H_1 : \phi < 1$$

$T_\phi = -6.32 < T^{\text{ADF}}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_1 : \phi < 1$  le processus est stationnaire.

Le processus PIMPO est donc intégré d'ordre 0. **Pimpo  $\rightarrow$  I(0).**

## Annexes

### Annexe N° 2 : Recherche de nombre de retard pour le modèle mensuel.

#### Tableau VAR (2)

Vector Autoregression Estimates  
 Date: 05/30/17 Time: 13:11  
 Sample (adjusted): 2012M04 2016M12  
 Included observations: 57 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	DTCH	DPPT	TIN	INF	DPIMPO
R-squared	0.316701	0.188228	0.663700	0.989129	0.384580
Adj. R-squared	0.168158	0.011756	0.590591	0.986766	0.250793
Sum sq. resids	81.83955	1582.719	5.942816	62.26383	7664.033
S.E. equation	1.333837	5.865743	0.359432	1.163427	12.90773
F-statistic	2.132049	1.066615	9.078246	418.5529	2.874569
Log likelihood	-91.18821	-175.6092	-16.44475	-83.39688	-220.5649
Akaike AIC	3.585551	6.547690	0.962974	3.312171	8.125084
Schwarz SC	3.979824	6.941963	1.357247	3.706444	8.519357
Mean dependent	0.631351	-1.265614	0.622807	168.0661	0.715789
S.D. dependent	1.462454	5.900528	0.561744	10.11332	14.91244

#### Tableau du VAR (3)

Vector Autoregression Estimates  
 Date: 05/30/17 Time: 13:14  
 Sample (adjusted): 2012M05 2016M12  
 Included observations: 56 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	DTCH	DPPT	TIN	INF	DPIMPO
R-squared	0.428262	0.288581	0.739965	0.989930	0.439819
Adj. R-squared	0.213861	0.021799	0.642452	0.986154	0.229751
Sum sq. resids	68.00497	1372.821	4.544526	56.05441	6851.494
S.E. equation	1.303888	5.858372	0.337066	1.183791	13.08768
F-statistic	1.997476	1.081710	7.588367	262.1546	2.093700
Log likelihood	-84.89897	-169.0402	-9.140567	-79.48775	-214.0529
Akaike AIC	3.603535	6.608577	0.897877	3.410277	8.216176
Schwarz SC	4.182207	7.187249	1.476549	3.988949	8.794848
Mean dependent	0.647446	-1.186429	0.615000	168.2907	0.451786
S.D. dependent	1.470586	5.923288	0.563699	10.06041	14.91239

# Annexes

## Tableau du VAR (4)

Vector Autoregression Estimates  
 Date: 05/30/17 Time: 13:15  
 Sample (adjusted): 2012M06 2016M12  
 Included observations: 55 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	DTCH	DPPT	TIN	INF	DPIMPO
R-squared	0.609982	0.518584	0.814375	0.991884	0.562115
Adj. R-squared	0.380560	0.235398	0.705184	0.987109	0.304535
Sum sq. resids	46.37247	894.4526	3.206662	43.44585	5322.338
S.E. equation	1.167860	5.129077	0.307105	1.130407	12.51157
F-statistic	2.658776	1.831248	7.458263	207.7526	2.182297
Log likelihood	-73.34937	-154.7358	0.116201	-71.55663	-203.7808
Akaike AIC	3.430886	6.390392	0.759411	3.365696	8.173848
Schwarz SC	4.197323	7.156828	1.525847	4.132132	8.940284
Mean dependent	0.643582	-1.033818	0.606909	168.5542	0.609091
S.D. dependent	1.483853	5.865721	0.565603	9.956249	15.00287

## Annexe N° 3 : tests de stationnarisation des données du modèle annuel

### Test de stationnarité de la série PPT

#### Le modèle 3

Null Hypothesis: PPT has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.989739	0.5910
Test critical values:		
1% level	-4.175640	
5% level	-3.513075	
10% level	-3.186854	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PPT)

Method: Least Squares

Date: 05/25/17 Time: 08:05

Sample (adjusted): 1971 2015

Included observations: 45 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PPT(-1)	-0.184900	0.092927	-1.989739	0.0532
C	0.933387	3.756912	0.248445	0.8050
@TREND(1970)	0.285611	0.218219	1.308829	0.1977
R-squared	0.088394	Mean dependent var		1.124222
Adjusted R-squared	0.044984	S.D. dependent var		12.49381
S.E. of regression	12.20956	Akaike info criterion		7.906657
Sum squared resid	6261.085	Schwarz criterion		8.027101

## Annexes

Log likelihood	-174.8998	Hannan-Quinn criter.	7.951557
F-statistic	2.036268	Durbin-Watson stat	1.561812
Prob(F-statistic)	0.143202		

### Test du trend:

$H_0 : B=0$

$H_1 : B \neq 0$

$T_b = |1.30| < T^{ADF} = 2.78$  donc on accepte  $H_0 : B=0$ , la tendance est **non significative**.

On passe à l'estimation du modèle 02.

### Le modèle 2

Null Hypothesis: PPT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.523489	0.5128
Test critical values:		
1% level	-3.584743	
5% level	-2.928142	
10% level	-2.602225	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(PPT)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/25/17 Time: 08:06  
 Sample (adjusted): 1971 2015  
 Included observations: 45 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PPT(-1)	-0.091672	0.060173	-1.523489	0.1350
C	4.286505	2.770586	1.547148	0.1292
R-squared	0.051213	Mean dependent var		1.124222
Adjusted R-squared	0.029148	S.D. dependent var		12.49381
S.E. of regression	12.31038	Akaike info criterion		7.902189
Sum squared resid	6516.453	Schwarz criterion		7.982485
Log likelihood	-175.7992	Hannan-Quinn criter.		7.932122
F-statistic	2.321017	Durbin-Watson stat		1.609067
Prob(F-statistic)	0.134958			

### { Test du trend:

$H_0 : B=0$

$H_1 : B \neq 0$

$T_b = |1.54| < T^{ADF} = 2.78$  donc on accepte  $H_0 : B=0$ , la tendance est **non significative**.

On passe à l'estimation du modèle 01.



# Annexes

## Modèle 1

Null Hypothesis: PPT has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.541623	0.4768
Test critical values:		
1% level	-2.617364	
5% level	-1.948313	
10% level	-1.612229	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(PPT)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/25/17 Time: 08:09  
 Sample (adjusted): 1971 2015  
 Included observations: 45 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PPT(-1)	-0.021926	0.040482	-0.541623	0.5908
R-squared	-0.001603	Mean dependent var		1.124222
Adjusted R-squared	-0.001603	S.D. dependent var		12.49381
S.E. of regression	12.50382	Akaike info criterion		7.911917
Sum squared resid	6879.202	Schwarz criterion		7.952065
Log likelihood	-177.0181	Hannan-Quinn criter.		7.926884
Durbin-Watson stat	1.611136			

### Test du $\phi$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T\phi = -0.54 > T^{\text{ADF}}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_0 \phi = 1$  le processus est **non stationnaire**.

La non stationnarité est de type DS sans dérive la meilleure façon de stationnariser la série PPT est la différenciation.

### La stationnarisation de la série et récupération de l'ordre d'intégration

Null Hypothesis: D(PPT) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.209047	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.618579	
5% level	-1.948495	
10% level	-1.612135	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Annexes

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PPT,2)

Method: Least Squares

Date: 05/25/17 Time: 08:11

Sample (adjusted): 1972 2015

Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PPT(-1))	-0.957827	0.183878	-5.209047	0.0000
R-squared	0.384149	Mean dependent var		-1.068182
Adjusted R-squared	0.384149	S.D. dependent var		16.16100
S.E. of regression	12.68254	Akaike info criterion		7.940794
Sum squared resid	6916.412	Schwarz criterion		7.981344
Log likelihood	-173.6975	Hannan-Quinn criter.		7.955832
Durbin-Watson stat	1.686895			

### Test du $\phi$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T\phi = -5.20 < T^{\text{ADF}}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_1 \phi < 1$  le processus est **stationnaire**

Le processus PPT est devenu stationnaire avec une seule différenciation. Donc **PPT  $\rightarrow$  I(1)**

### Test de stationnarité de la série PIB

#### Le modèle 3

Null Hypothesis: PIB has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.917915	0.0017
Test critical values:		
1% level	-4.226815	
5% level	-3.536601	
10% level	-3.200320	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PIB)

Method: Least Squares

Date: 05/25/17 Time: 08:13

Sample (adjusted): 1979 2015

Included observations: 37 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIB(-1)	-0.911594	0.185362	-4.917915	0.0000
D(PIB(-1))	0.522188	0.208976	2.498791	0.0191
D(PIB(-2))	0.505670	0.233677	2.163971	0.0398
D(PIB(-3))	0.755398	0.226159	3.340114	0.0025

## Annexes

D(PIB(-4))	0.595539	0.227658	2.615939	0.0146
D(PIB(-5))	0.555312	0.232519	2.388244	0.0245
D(PIB(-6))	1.262674	0.249807	5.054589	0.0000
D(PIB(-7))	1.025176	0.456797	2.244272	0.0335
D(PIB(-8))	1.299174	0.473254	2.745194	0.0108
C	-8.17E+09	5.44E+09	-1.501282	0.1453
@TREND(1970)	2.18E+09	4.60E+08	4.745049	0.0001

---

R-squared	0.627385	Mean dependent var	3.74E+09
Adjusted R-squared	0.484072	S.D. dependent var	1.54E+10
S.E. of regression	1.11E+10	Akaike info criterion	49.33235
Sum squared resid	3.18E+21	Schwarz criterion	49.81127
Log likelihood	-901.6485	Hannan-Quinn criter.	49.50119
F-statistic	4.377718	Durbin-Watson stat	1.986458
Prob(F-statistic)	0.001173		

### Test du trend:

$$H_0 : B=0$$

$$H_1 : B \neq 0$$

$T_b = |4.74| > T^{ADF} = 2.78$  donc on accepte  $H_1 : B \neq 0$ , la tendance est **significative**.

On passe au teste de  $\phi$

### Test du $\phi$ :

$$H_0 : \phi = 1$$

$$H_1 : \phi < 1$$

$T_\phi = -4.91 < T^{ADF} (5\%) = -1.95$ , le processus est **stationnaire**. Donc le PIB est intégré d'ordre 0. Donc **PIB  $\rightarrow$  I(0)**

## Test de stationnarité de la série TIN

### Le modèle 3

Null Hypothesis: TIN has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.376603	0.8541
Test critical values:		
1% level	-4.180911	
5% level	-3.515523	
10% level	-3.188259	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(TIN)

Method: Least Squares

Date: 05/25/17 Time: 08:23

Sample (adjusted): 1972 2015

Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIN(-1)	-0.059755	0.043407	-1.376603	0.1763

## Annexes

D(TIN(-1))	0.378761	0.146707	2.581754	0.0136
C	0.533385	0.380611	1.401389	0.1688
@TREND(1970)	-0.006925	0.012786	-0.541572	0.5911
<hr/>				
R-squared	0.188126	Mean dependent var	0.034091	
Adjusted R-squared	0.127235	S.D. dependent var	1.107048	
S.E. of regression	1.034225	Akaike info criterion	2.991690	
Sum squared resid	42.78484	Schwarz criterion	3.153889	
Log likelihood	-61.81717	Hannan-Quinn criter.	3.051841	
F-statistic	3.089574	Durbin-Watson stat	2.176985	
Prob(F-statistic)	0.037781			

### Test du trend:

$H_0 : B=0$

$H_1 : B \neq 0$

$T_b = |-0.54| < T^{ADF} = 2.78$  donc on accepte  $H_0 : B=0$ , la tendance est **non significative**. On estime en conséquence le modèle avec constance, sans tendance [modèle 2] dont les résultats figurant dans le tableau suivant :

### Le modèle 2

Null Hypothesis: TIN has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.547947	0.5003
Test critical values:		
1% level	-3.588509	
5% level	-2.929734	
10% level	-2.603064	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(TIN)

Method: Least Squares

Date: 05/25/17 Time: 08:23

Sample (adjusted): 1972 2015

Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIN(-1)	-0.064958	0.041964	-1.547947	0.1293
D(TIN(-1))	0.395054	0.142346	2.775305	0.0083
C	0.400438	0.288349	1.388729	0.1724
<hr/>				
R-squared	0.182173	Mean dependent var	0.034091	
Adjusted R-squared	0.142279	S.D. dependent var	1.107048	
S.E. of regression	1.025273	Akaike info criterion	2.953541	
Sum squared resid	43.09856	Schwarz criterion	3.075190	
Log likelihood	-61.97790	Hannan-Quinn criter.	2.998654	
F-statistic	4.566421	Durbin-Watson stat	2.191033	
Prob(F-statistic)	0.016202			

## Annexes

### Test de la constante :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : C=0 \\ H_1 : C \neq 0 \end{array} \right.$$

$T_c = |1.38| < T^{ADF} = 2.52$  donc on accepte  $H_0 : C=0$ , la constante est **significative**. On estime en conséquence le modèle sans constante ni tendance [modèle 1] dont les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

### Le modèle 1

Null Hypothesis: TIN has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.693119	0.4109
Test critical values:		
1% level	-2.618579	
5% level	-1.948495	
10% level	-1.612135	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(TIN)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/25/17 Time: 08:24  
 Sample (adjusted): 1972 2015  
 Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIN(-1)	-0.015768	0.022749	-0.693119	0.4921
D(TIN(-1))	0.376007	0.143242	2.624987	0.0120
R-squared	0.143704	Mean dependent var		0.034091
Adjusted R-squared	0.123316	S.D. dependent var		1.107048
S.E. of regression	1.036545	Akaike info criterion		2.954052
Sum squared resid	45.12584	Schwarz criterion		3.035151
Log likelihood	-62.98914	Hannan-Quinn criter.		2.984127
Durbin-Watson stat	2.143180			

### Test du $\phi$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T_\phi = -0.69 > T^{ADF}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_0 \phi = 1$  le processus est **non stationnaire**.

La non stationnarité est de type DS sans dérivé, la meilleure façon de stationnariser la série INF est la différenciation.

## Annexes

### La stationnarisation de la série et récupération de l'ordre d'intégration

Null Hypothesis: D(TIN) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.465985	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.618579	
5% level	-1.948495	
10% level	-1.612135	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(TIN,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/25/17 Time: 08:25  
 Sample (adjusted): 1972 2015  
 Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TIN(-1))	-0.633136	0.141769	-4.465985	0.0001
R-squared	0.316850	Mean dependent var		0.005682
Adjusted R-squared	0.316850	S.D. dependent var		1.246493
S.E. of regression	1.030263	Akaike info criterion		2.919971
Sum squared resid	45.64201	Schwarz criterion		2.960520
Log likelihood	-63.23935	Hannan-Quinn criter.		2.935008
Durbin-Watson stat	2.128606			

$T\phi = -4.46 < T^{\text{ADF}}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_1 \phi < 1$  le processus est **stationnaire**

Le processus TIN est devenu stationnaire avec une seule différenciation. Donc **Tin** → **I(1)**

### Test de la stationnarité de la série INF

#### Le modèle 3

Null Hypothesis: INF has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.201821	0.4771
Test critical values:		
1% level	-4.175640	
5% level	-3.513075	
10% level	-3.186854	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(INF)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/25/17 Time: 08:27

## Annexes

Sample (adjusted): 1971 2015

Included observations: 45 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INF(-1)	-0.201720	0.091615	-2.201821	0.0332
C	2.826272	1.789917	1.578997	0.1218
@TREND(1970)	-0.043976	0.054894	-0.801095	0.4276
R-squared	0.106290	Mean dependent var		-0.040334
Adjusted R-squared	0.063732	S.D. dependent var		4.849662
S.E. of regression	4.692579	Akaike info criterion		5.994182
Sum squared resid	924.8524	Schwarz criterion		6.114626
Log likelihood	-131.8691	Hannan-Quinn criter.		6.039082
F-statistic	2.497547	Durbin-Watson stat		1.745078
Prob(F-statistic)	0.094435			

### Test du trend:

$H_0 : B=0$

$H_1 : B \neq 0$

$T_b = |-0.80| < T^{ADF} = 2.78$  donc on accepte  $H_0 : B=0$ , la tendance est **non significative**. On estime en conséquence le modèle avec constante, sans tendance [modèle 2] dont les résultats figurant dans le tableau suivant :

### Le modèle 2

Null Hypothesis: INF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.095212	0.2475
Test critical values:		
1% level	-3.584743	
5% level	-2.928142	
10% level	-2.602225	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(INF)

Method: Least Squares

Date: 05/25/17 Time: 08:28

Sample (adjusted): 1971 2015

Included observations: 45 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INF(-1)	-0.187560	0.089518	-2.095212	0.0421
C	1.684612	1.078449	1.562069	0.1256
R-squared	0.092634	Mean dependent var		-0.040334
Adjusted R-squared	0.071532	S.D. dependent var		4.849662
S.E. of regression	4.672990	Akaike info criterion		5.964902
Sum squared resid	938.9840	Schwarz criterion		6.045198
Log likelihood	-132.2103	Hannan-Quinn criter.		5.994836
F-statistic	4.389914	Durbin-Watson stat		1.742109

## Annexes

Prob(F-statistic) 0.042078

### Test de la constante :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : C=0 \\ H_1 : C \neq 0 \end{array} \right.$$

$T_c = |1.56| < T^{\text{ADF}} = 2.52$  donc on accepte  $H_0 : C=0$ , la constante est **significative**. On estime en conséquence le modèle sans constante ni tendance [modèle 1] dont les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

### Le modèle 1

Null Hypothesis: INF has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.375248	0.1547
Test critical values:		
1% level	-2.617364	
5% level	-1.948313	
10% level	-1.612229	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(INF)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/25/17 Time: 08:29  
 Sample (adjusted): 1971 2015  
 Included observations: 45 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INF(-1)	-0.080812	0.058762	-1.375248	0.1760
R-squared	0.041145	Mean dependent var		-0.040334
Adjusted R-squared	0.041145	S.D. dependent var		4.849662
S.E. of regression	4.748845	Akaike info criterion		5.975651
Sum squared resid	992.2672	Schwarz criterion		6.015800
Log likelihood	-133.4522	Hannan-Quinn criter.		5.990618
Durbin-Watson stat	1.832213			

### Test du $\phi$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T_\phi = -1.37 > T^{\text{ADF}}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_0 \phi = 1$  le processus est **non stationnaire**.

La non stationnarité est de type DS sans dérivé, la meilleure façon de stationnariser la série INF est la différenciation.



## Annexes

### La stationnarisation de la série et récupération de l'ordre d'intégration

Null Hypothesis: D(INF) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.349186	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.618579	
5% level	-1.948495	
10% level	-1.612135	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(INF,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/25/17 Time: 08:29  
 Sample (adjusted): 1972 2015  
 Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INF(-1))	-0.961740	0.151475	-6.349186	0.0000
R-squared	0.483666	Mean dependent var		0.132771
Adjusted R-squared	0.483666	S.D. dependent var		6.770075
S.E. of regression	4.864732	Akaike info criterion		6.024365
Sum squared resid	1017.622	Schwarz criterion		6.064915
Log likelihood	-131.5360	Hannan-Quinn criter.		6.039403
Durbin-Watson stat	1.973200			

#### Test du $\phi$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T\phi = -6.34 < T^{\text{ADF}}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_1 \phi < 1$  le processus est **stationnaire**

Le processus INF est devenu stationnaire avec une seule différenciation. Donc **INF  $\rightarrow$  I(1)**

### Test de la stationnarité de la série X

#### Le modèle 3

Null Hypothesis: X has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.046071	0.5608
Test critical values:		
1% level	-4.175640	
5% level	-3.513075	
10% level	-3.186854	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Annexes

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(X)

Method: Least Squares

Date: 05/25/17 Time: 08:31

Sample (adjusted): 1971 2015

Included observations: 45 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X(-1)	-0.196039	0.095813	-2.046071	0.0470
C	-7.35E+08	2.76E+09	-0.266179	0.7914
@TREND(1970)	2.71E+08	1.74E+08	1.557039	0.1270
R-squared	0.091935	Mean dependent var		8.39E+08
Adjusted R-squared	0.048694	S.D. dependent var		8.64E+09
S.E. of regression	8.43E+09	Akaike info criterion		48.61170
Sum squared resid	2.98E+21	Schwarz criterion		48.73214
Log likelihood	-1090.763	Hannan-Quinn criter.		48.65660
F-statistic	2.126108	Durbin-Watson stat		1.814210
Prob(F-statistic)	0.131963			

### Test du trend:

$H_0 : B=0$

$H_1 : B \neq 0$

$T_b = |1.55| < T^{ADF} = 2.78$  donc on accepte  $H_0 : B=0$ , la tendance est **non significative**. On estime en conséquence le modèle avec constante, sans tendance [modèle 2] dont les résultats figurant dans le tableau suivant :

### Le modèle 2

Null Hypothesis: X has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.330127	0.6075
Test critical values:		
1% level	-3.584743	
5% level	-2.928142	
10% level	-2.602225	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(X)

Method: Least Squares

Date: 05/25/17 Time: 08:32

Sample (adjusted): 1971 2015

Included observations: 45 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X(-1)	-0.072101	0.054206	-1.330127	0.1905
C	2.55E+09	1.81E+09	1.406775	0.1667
R-squared	0.039519	Mean dependent var		8.39E+08

## Annexes

Adjusted R-squared	0.017182	S.D. dependent var	8.64E+09
S.E. of regression	8.57E+09	Akaike info criterion	48.62337
Sum squared resid	3.15E+21	Schwarz criterion	48.70367
Log likelihood	-1092.026	Hannan-Quinn criter.	48.65331
F-statistic	1.769238	Durbin-Watson stat	1.909256
Prob(F-statistic)	0.190489		

### Test de la constante :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : C=0 \\ H_1 : C \neq 0 \end{array} \right.$$

$T_c = |1.40| < T^{\text{ADF}} = 2.52$  donc on accepte  $H_0 : C=0$ , la constante est **non significative**. On estime en conséquence le modèle sans constante ni tendance [modèle 1] dont les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

### Le modèle 1

Null Hypothesis: X has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.465981	0.5079
Test critical values:		
1% level	-2.617364	
5% level	-1.948313	
10% level	-1.612229	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(X)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/25/17 Time: 08:32  
 Sample (adjusted): 1971 2015  
 Included observations: 45 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X(-1)	-0.017997	0.038621	-0.465981	0.6435

R-squared	-0.004686	Mean dependent var	8.39E+08
Adjusted R-squared	-0.004686	S.D. dependent var	8.64E+09
S.E. of regression	8.66E+09	Akaike info criterion	48.62393
Sum squared resid	3.30E+21	Schwarz criterion	48.66407
Log likelihood	-1093.038	Hannan-Quinn criter.	48.63889
Durbin-Watson stat	1.915292		

### Test du $\phi$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi = 1 \\ H_1 : \phi < 1 \end{array} \right.$$

$T_\phi = -0.46 > T^{\text{ADF}}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_0 \phi = 1$  le processus est **non stationnaire**.

## Annexes

La non stationnarité est de type DS sans dérivé, la meilleure façon de stationnariser la série INF est la différenciation.

### La stationnarisation de la série et récupération de l'ordre d'intégration

Null Hypothesis: D(X) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.391072	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.618579	
5% level	-1.948495	
10% level	-1.612135	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(X,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/25/17 Time: 08:33  
 Sample (adjusted): 1972 2015  
 Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(X(-1))	-1.092453	0.170934	-6.391072	0.0000
R-squared	0.485903	Mean dependent var		-5.96E+08
Adjusted R-squared	0.485903	S.D. dependent var		1.22E+10
S.E. of regression	8.75E+09	Akaike info criterion		48.64555
Sum squared resid	3.29E+21	Schwarz criterion		48.68610
Log likelihood	-1069.202	Hannan-Quinn criter.		48.66058
Durbin-Watson stat	1.789006			

$T\phi = -6.39 < T^{ADF}(5\%) = -1.95$  on accepte  $H_1 \phi < 1$  le processus est **stationnaire**

Le processus X est devenu stationnaire avec une seule différenciation. Donc  **$X \rightarrow I(1)$**

Annexe n° 04 : Tableaux de recherche de nombre de retard du modèle annuel

### Tableau de VAR 2

Vector Autoregression Estimates  
 Date: 05/30/17 Time: 12:57  
 Sample (adjusted): 1973 2015  
 Included observations: 43 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	DTCH	DPPT	DX	DTIN	DINF	PIB
R-squared	0.264056	0.105916	0.116970	0.437013	0.364560	0.944397
Adj. R-squared	-0.030321	-0.251718	-0.236242	0.211819	0.110385	0.922156
Sum sq. resids	712.4783	6139.574	2.90E+21	29.64190	646.9039	7.88E+21
S.E. equation	4.873323	14.30568	9.83E+09	0.994014	4.643648	1.62E+10
F-statistic	0.896999	0.296157	0.331160	1.940602	1.434285	42.46147

## Annexes

Log likelihood	-121.3767	-167.6825	-1042.654	-53.01612	-119.3008	-1064.139
Akaike AIC	6.250078	8.403839	49.10017	3.070517	6.153526	50.09947
Schwarz SC	6.782533	8.936295	49.63263	3.602973	6.685982	50.63193
Mean dependent	2.237463	1.160698	8.71E+08	0.029070	0.026248	7.67E+10
S.D. dependent	4.801079	12.78660	8.84E+09	1.119642	4.923321	5.81E+10

### Tableau du VAR (3)

Vector Autoregression Estimates  
 Date: 05/30/17 Time: 13:04  
 Sample (adjusted): 1974 2015  
 Included observations: 42 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	DTCH	DPPT	DX	DTIN	DINF	PIB
R-squared	0.539866	0.248424	0.227091	0.585093	0.526443	0.954235
Adj. R-squared	0.179761	-0.339766	-0.377795	0.260383	0.155833	0.918419
Sum sq. resids	441.8859	5160.892	2.54E+21	21.84498	479.0942	6.27E+21
S.E. equation	4.383199	14.97954	1.05E+10	0.974567	4.564010	1.65E+10
F-statistic	1.499191	0.422353	0.375428	1.801895	1.420477	26.64253
Log likelihood	-109.0164	-160.6305	-1016.103	-45.86775	-110.7142	-1035.083
Akaike AIC	6.096021	8.553834	49.29062	3.088940	6.176867	50.19445
Schwarz SC	6.882110	9.339923	50.07671	3.875029	6.962955	50.98054
Mean dependent	2.303070	1.169048	8.72E+08	0.029762	-0.033044	7.83E+10
S.D. dependent	4.839728	12.94148	8.95E+09	1.133205	4.967437	5.78E+10

### Tableau du VAR (4)

Vector Autoregression Estimates  
 Date: 05/30/17 Time: 13:06  
 Sample (adjusted): 1975 2015  
 Included observations: 41 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	DTCH	DPPT	DX	DTIN	DINF	PIB
R-squared	0.657693	0.448404	0.395738	0.683307	0.673393	0.963213
Adj. R-squared	0.144232	-0.378991	-0.510655	0.208268	0.183483	0.908032
Sum sq. resids	327.2079	3759.027	1.98E+21	16.67367	329.7317	4.88E+21
S.E. equation	4.522222	15.32773	1.11E+10	1.020835	4.539629	1.75E+10
F-statistic	1.280901	0.541946	0.436608	1.438424	1.374524	17.45564
Log likelihood	-100.7555	-150.8025	-987.3316	-39.73179	-100.9130	-1005.796
Akaike AIC	6.134413	8.575733	49.38203	3.157648	6.142097	50.28272
Schwarz SC	7.179274	9.620594	50.42689	4.202509	7.186958	51.32758
Mean dependent	2.353919	0.995366	8.22E+08	0.030488	0.002082	7.99E+10
S.D. dependent	4.888480	13.05260	9.05E+09	1.147273	5.023862	5.76E+10

# *Table des matières*

**Remerciements.**

**Dédicaces.**

**La liste des abréviations**

**Sommaire.**

<b>Introduction Générale</b> .....	1
<b>Chapitre I : Le marché pétrolier et le contre choc de 2014</b> .....	3
<b>Introduction :</b> .....	3
<b>Section 01 : Notions de bases sur le marché pétrolier</b> .....	3
<b>Introduction :</b> .....	3
1. Les principaux pays producteurs du pétrole .....	3
2. Les principaux pays consommateurs du pétrole .....	4
3. La structure du marché pétrolier .....	5
3.1. Le marché physique .....	5
3.1.1 Le marché physique au comptant « spot » (à court terme) .....	5
3.1.2 Le marché physique à terme ou à livraison différée .....	6
3.2. Marché à terme financier du pétrole .....	6
3.2.1 Types d'opération sur le marché financier à terme de pétrole .....	7
4. Les déterminants des prix du pétrole .....	8
4.1. Les éléments influençant l'offre de pétrole .....	8
4.1.1 La production .....	8
4.1.2 Les réserves de pétrole .....	9
4.1.3 Les capacités de raffinage .....	9
4.1.4 La capacité de transport .....	10
4.1.5 Les stocks .....	10
4.2. Les éléments influençant la demande du pétrole .....	10
4.2.1 La croissance économique mondiale .....	10
4.2.2 La saisonnalité .....	11
4.2.3 La spéculation .....	11
<b>Introduction :</b> .....	11
<b>Section 02 : chocs et contre chocs pétrolier de 1970 à nos jours</b> .....	11
<b>Introduction :</b> .....	11
1. La distinction entre un choc et un contre choc pétrolier .....	12
2. Les principaux chocs et contres chocs pétroliers avant 2014 .....	12
2.1. Les chocs pétroliers .....	12
2.2. Les principaux contres chocs pétroliers .....	14
3. Les facteurs à l'origine du contre choc 2014 .....	15
3.1. Une offre abondante .....	15
3.1.1 Exportation du pétrole américain .....	16

3.1.2 La décision de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) de maintenir les niveaux de production .....	16
3.1.3 Levée des sanctions iraniennes .....	17
3.1.4. Tensions géopolitiques au Moyen-Orient .....	17
3.1.5. Stocks de brut aux États-Unis .....	17
3.2 Un ralentissement de la demande .....	18
3.2.1. La Récession économique mondiale .....	18
3.3. L'appréciation du dollar .....	19
<b>Introduction :</b> .....	19
<b>Section 03 :</b> Les conséquences du nouvel ordre pétrolier mondial .....	19
<b>Introduction :</b> .....	19
1. Les conséquences sur les pays producteurs .....	20
1.1. Sur les pays de l'OPEP .....	20
1.2. Sur les pays hors OPEP .....	25
2. Un choc positif pour les économies des pays importateurs .....	28
3. Les compagnies pétrolières réduisent drastiquement leurs dépenses .....	29
<b>Conclusion</b> .....	29
<b>Chapitre02 :</b> Politique de change en Algérie et l'impact du choc pétrolier sur les indicateurs macroéconomiques.....	30
<b>Introduction</b> .....	30
<b>Section 01 :</b> Les fondamentaux du taux de change.....	30
<b>Introduction</b> .....	30
1. Notions de base sur le taux de change .....	30
1.1. Définition du taux de change .....	30
1.2 Types du taux de changes .....	30
1.2.1. Taux de change nominal (TCN) .....	31
1.2.2. Taux de change réel (TCR) .....	31
1.2.3. Le taux de change effectif nominal (TCEN) .....	31
1.2.4. Le taux de change effectif réel (TCER) .....	31
2. Les déterminants du taux de change .....	32
2.1. Les approches réelles du taux de change .....	32
2.1.1. Théorie de parité des pouvoirs d'achat (PPA) .....	32
2.1.2. Ajustement par la balance de paiement .....	34
2.2. Les approches financières du taux de change .....	34
2.2.1. Théorie de parité de taux d'intérêt .....	34
2.2.2. L'approche monétaire du taux de change .....	35
2.2.3. Théorie de choix de portefeuille .....	36
3. Taux de change d'équilibre .....	36
3.1. Définition du taux de change d'équilibre selon l'approche de Nurkse et Salter-Swan .....	37
3.2. La parité de pouvoir d'achat (PPA) .....	37



3.3. Le taux de change d'équilibre fondamental (FEER, Fundamental Equilibrium Exchange rate) .....	37
3.4. Le taux de change d'équilibre désiré (DEER, Desired Equilibrium Exchange Rate). .....	37
3.5. Taux de change d'équilibre comportemental (BEER, Behavioral Equilibrium Exchange Rate) .....	38
3.6. Le taux de change réel naturel de Stein (1997) (NATREX, Natural Real Exchange Rate) .....	39
<b>Conclusion</b> .....	40
<b>Section 02</b> : Politique de change en Algérie depuis 1962 à nos jours .....	40
<b>Introduction</b> .....	40
1. Typologie de régimes de changes .....	40
1.1. Régime de change fixe .....	41
1.2. Régime de change flottant .....	41
1.3. Régime de change intermédiaire .....	41
2. Évolution de politique de change en Algérie depuis 1962 au 2014.....	42
2.1. Appartenance à la zone Franc (1962-1963) .....	42
2.2. Ancrage par rapport à une monnaie unique (1964-1973) .....	43
2.3. Régime fixe par rapport à un panier de monnaies (1973 -1994).....	43
2.4. Régime de change de flottement dirigé (1994 – 2014).....	44
3. Les fluctuations récentes des taux de changes de 2014 à nos jours .....	46
<b>Conclusion</b> .....	48
<b>Section 03</b> : l'impact des fluctuations du prix de pétrole sur les principaux indicateurs économiques.....	48
<b>Introduction</b> .....	48
1.L'impact des fluctuations des prix du pétrole sur les exportations.....	48
2. L'effet des fluctuations des prix de pétrole sur les dépenses publiques.....	50
3. L'effet sur les recettes fiscales .....	51
4. L'effet des fluctuations des prix de pétrole sur l'inflation.....	52
5. L'impact des fluctuations des prix du pétrole sur le taux de change .....	53
6. Une forte baisse du Fonds de Régulation des Recettes.....	54
7. L'impact des fluctuations des prix du pétrole sur le produit intérieur brut (PIB)....	55
<b>Conclusion</b> .....	55
<b>Conclusion</b> .....	56
<b>Chapitre 03</b> : Application d'un modèle économétrique pour évaluer la relation des prix de pétrole et de taux de change .....	57
<b>Introduction</b> .....	57
<b>Section 01</b> : Le lien entre les prix de pétrole et le taux de change : Revue de la littérature empirique .....	57

<b>Introduction</b> .....	57
1.Revue de la littérature de tous les pays .....	57
2.Etudes récentes qui traitent la relation entre les prix de pétrole et le TCR en Algérie .....	63
<b>Conclusion</b> .....	66
<b>Section 02 : Présentation du modèle de régression multiple</b> .....	66
<b>Introduction</b> .....	66
1. Définition de régression multiple .....	66
2. Les hypothèses des MCO .....	67
A. Hypothèses sur la variable explicative Y .....	67
B. hypothèse concernant le terme d'erreur .....	67
3. Tests d'hypothèses .....	67
3.1. Test de Student .....	67
3.2. Test de Fisher .....	68
3.3. Le coefficient de détermination .....	68
4. Les tests de validation des résultats .....	68
4.1. Test d'auto corrélation des résidus .....	68
4.2. Test de normalité .....	69
4.2.1. Les test du Skewness et de Kurtosis .....	69
4.2.2. Le test de Jarque Bera .....	70
5. Le processus VAR .....	70
5.1. Définition des modèles VAR .....	70
5.2. Les processus stochastiques (aléatoires) .....	71
5.2.1. Processus stationnaires .....	71
5.2.1.1. Les processus stationnaires au sens strict (stationnarité forte) .....	71
5.2.1.2. La stationnarité d'ordre deux des processus : la stationnarité faible .....	72
5.2.2. Processus non stationnaires .....	72
5.2.2.1. Les processus TS (Trend Stationary) .....	72
5.2.2.2. Les processus DS (Difference Stationary) .....	73
5.3. Les tests de racines unitaires .....	73
5.3.1. Test de Dickey- Fuller simple .....	73
5.3.2. Test de Dickey-Fuller augmentés .....	74
<b>Conclusion</b> .....	75
<b>Section 03 : Application des modèles économétriques MCO et VAR pour analyser le lien entre le taux de change et les prix du pétrole</b> .....	75
<b>Introduction</b> .....	75
1. Les données utilisées .....	75
2. La méthodologie d'étude .....	75
3. Analyse du lien entre le taux de change du dinar algérien (DZD/USD) et les quatre variables PPT, TIN, INF, PIMPO .....	76

3.1. L'estimation du modèle .....	77
3.2. Le test de normalité des résidus .....	78
3.3. Test d'autocorrelation des erreurs .....	80
4. Analyse du lien entre le taux de change du dinar algérien (DZD/EURO) et les quatre .....	80
4.1. L'estimation du modèle .....	80
4.2. Le test de normalité des résidus .....	82
4.3. Test d'autocorrelation des erreurs .....	83
5. Estimation du lien entre le taux de change (DZD/USD) et les variables : PPT, PIB, X, INF, TIN. ....	83
5.1 Estimation du modèle .....	84
5.2. Le test de normalité des résidus .....	85
5.3. Test d'autocorrelation des erreurs .....	86
6. L'application du modèle VAR sur le modèle (1) basé sur des données mensuelles ...	86
6.1. Test de stationnarité des séries .....	86
6.1.1. Test de stationnarité de la série TCH .....	86
6.1.2. Test de stationnarité pour les séries PPT, TIN, INF et PIMPO .....	90
6.2. La modélisation du VAR .....	91
6.2.1. Le choix du nombre de retards .....	91
6.2.2. Estimation du modèle VAR .....	92
6.2.3. Test de validation du modèle VAR .....	94
6.3. La dynamique du modèle VAR .....	94
6.3.1. Test de causalité au sens de Granger .....	95
6.3.2. Analyse des chocs .....	96
6.3.3. La décomposition de la variance du TCH .....	97
7. L'application du modèle VAR sur le modèle (3) basé sur des données annuelles ....	97
7.1. Test de stationnarité des séries .....	97
7.1.1. Test de stationnarité de la série TCH.....	97
7.1.2. Test de stationnarité pour les séries PPT, TIN, INF, X, PIB. ....	101
7.2. La modélisation du VAR .....	102
7.2.1. Le choix du nombre de retards.....	102
7.2.2. Estimation du modèle VAR (1). ....	103
7.2.3. Test de validation du modèle VAR.....	105
7.3. La dynamique du modèle VAR .....	106
7.3.1. Test de causalité au sens de Granger. ....	106
7.3.2. Analyse des chocs. ....	108
7.3.3. La décomposition de la variance du TCH.....	109

**Conclusion**..... 109

**Conclusion Générale** ..... 110

**Bibliographie**

**La liste des tableaux et figure**

**Annexes**

## **Table des matières**

### **Résumé**

#### **Résumé**

L'objectif du présent travail est d'expliquer les causes et les conséquences du contre choc pétrolier de 2014 et tester empiriquement la nature de lien entre les prix du pétrole et le taux de change du dinar algérien. A cette fin, nous estimons une relation entre le taux de change moyen coté à l'incertain DZD/USD, DZD/EURO et un certain nombre de variables macroéconomiques, comprenant les prix du pétrole en Dollars et en Euro, taux d'intérêt, taux d'inflation, les prix à l'importation, le PIB et les exportations. L'estimation économétrique repose sur deux modèles : le modèle des Moindres Carrés Ordinaires (MCO) et le modèle Vecteur Auto Régressif (VAR), estimés sur des données mensuelles couvrant la période actuelles (Janvier 2012- Décembre 2016) ainsi que sur des données annuelles (1970-2015). Les résultats obtenus montrent que les prix du pétrole et le taux de change sont corrélés négativement, c'est-à-dire qu'une baisse des prix du pétrole engendre la dépréciation du taux de change du dinar algérien.

Mots clés : Choc pétrolier 2014, Taux de change, Pétrole.

#### **Abstract**

The goal of this work is to explain the causes and the consequences of against oil crisis of 2014 and to empirically test the nature of bond between the oil prices and the foreign exchange rate of the Algerian dinar. At this end, we estimate a relation between average foreign exchange rate with dimensions with the dubious DZD/USD, DZD/EURO and a certain number of macroeconomic variables, including/understanding the oil prices in Dollars and Euro, interest rate, rate of inflation, the import prices, the GDP and exports. The econometric estimate rests on two models: the model of Ordinary Least Squares (MCO) and the model Vector Car Regressive (VAR), based on monthly data covering the period (2012-2016), and of the annual data covering the period (1970-2015). The results obtained show that the oil prices and foreign exchange rate are correlated negatively, i.e. a fall of the oil prices generates the depreciation of the rate of exchange of the Algerian dinar.

**Key words:** Oil crisis 2014, Foreign exchange rate, Oil.

