

UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA
FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES, DES SCIENCES DE GESTION ET
SCIENCES COMMERCIALES
DEPARTEMENT DES SCIENCES ECONOMIQUES

MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE
EN VUE DE L'OBTENTION D'UN MASTER
EN SCIENCE ÉCONOMIQUE

OPTION : Économie Appliquée & Ingénierie Financière

THEME

ESSAI D'ESTIMATION DE L'IMPACT DE LA VARIATION
DE PRIX DE PETROLE SUR LA CROISSANCE
ECONOMIQUE EN ALGERIE

1970-2012

Réalisé par :

M^{elle} : BENSALÉM Karima

M^{elle} : TANI Chafiaa

Sous la direction de :

M^{me} : SEBAHI Dalila

Devant le jury compose de:

Président : M MOUHOUBI Aissa

Examineur : M^{me} : SAADI

Rapporteur : M^{me} : SEBAHI Dalila

Année universitaire
2013/2014

Remerciements

Nous tiens à remercier Dieu tous puissant de nous avoir donné la force et la patience pour mener ce travail à terme.

Nous remercions chaleureusement notre promotrice, Mme SEBAHI Dalila, pour ces orientations, son aide et surtout sa patience.

Nous remercions chaleureusement à Mr ABDERRAHMANI Farés pour ces orientations, son aide.

Nos sincères remerciements iront également à l'ensemble de nos professeurs pour l'aide qu'ils nous ont apportée.

Nos adressons notre remerciement, aussi, aux membres du jury, qui nous fonds l'honneur d'évaluer et d'examiner notre modeste travail.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

Tous d'abord et avant tout, aux êtres les plus chers à mon cœur, mes très chers parents, pour leurs soutiens et leurs sacrifices tout au long de ma vie.

A ma très-très chère sœur « Fatiha », pour m'avoir apporté un grand soutien moral durant tout mon parcours et pour sa présence à mes côtés.

*A mon frère Saïd et ma belle sœur Zahia et leurs enfants Farid,
Madjid, Aya et Imane.
A mon frère Azzedine et ma belle sœur Salima et leurs enfants Massi,
Nessrine et Malak.*

*A mes sœurs Hakima, Fatiha et Saïda ainsi qu'ont pour leurs maries,
Iyes, Hanafi et Nacer.*

A mes nièces Youssra, Marwa et Kenza.

A toutes les personnes de près ou de loin qui m'ont motivé toute au long de mes études.

A ma copine Lynda et son mari mouhand, et sa fille Malak

*A mes amies Fatiha, Lynda, Hakima, Zahoua, Laila, Lamia, Khalissa,
Siham, Sonia, KhaLidja, Aïda, Kahina et toute la promotion (EAI F).*

A ma binôme Chafiaa et sa famille.

Karima

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

Tous d'abord et avant tout, aux êtres les plus chers à mon cœur, mes très chers parents, pour leurs soutiens et leurs sacrifices tout au long de ma vie.

A ma très-très chers sœur « zahia », pour m'avoir apporté un grand soutien moral durant tous mon parcours et pour sa présence a mes cotés.

A mon frère Abdallah et ma belle sœur Khoukha et A mon frère Ali et sa future femme Nadia.

A mes sœurs : Rbiha, Nadia et Bahia ainsi qu'ont pour leurs maries Karim, Rabia et Lyes.

A mon neveu Fatah et pour mes nièces.

Toute ma famille, oncles, cousins, tantes, cousines.

A toutes les personnes de près ou de loin qui m'ont motivé toute au long de mes études.

A tous mes copines et amis(es), toute la promotion (EAF).

A ma binôme Karima et sa famille.

Chafiaa

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE	01
------------------------------------	-----------

CHAPITRE I: Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

Section 01) Marché pétrolier mondial	04
Section 02) Le prix du pétrole	14
Section 03) La situation pétrolière en Algérie.....	22

CHAPITRE II) : la croissance économique

Section 01) la croissance économique et ses méthodes d'évaluation	30
Section 02) théories et modèles de la croissance économique	35
Section03) La croissance économique en Algérie.....	46

CHAPITRE III) : Estimation de la relation prix du pétrole/croissance économique en Algérie

Section 01) Processus aléatoire et présentation VAR et VECM	55
Section 02) analyse uni variée des séries des données	69
Section03) méthode d'estimation	75

CONCLUSION GENERALE	91
----------------------------------	-----------

Liste des abréviations

ADF: Augmented Dickey Fuller

AIC: Critère d' Akaike

AIE: Agence Internationale d' Energie

DF: Dickey Fuller

DS: Differency Stationary

EIA: Energy Information Administration

FAC: Fonction d' Autocorrélation

FACP : Fonction d' Autocorrélation Partielle

FBCF : Formation Brute de Capital Fixe

FMI : Fonds Monétaire International

Inf : inflation

Inv : investissement

MB/j : Million Barils par jour

ONS : Office National des Statistiques

OPEP : Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole

PIB : Produit Intérieur Brut

SC : Critère de Schwarz

\$/B : dollars par baril

TCH : taux de change

TEP: tone de change

TS: Trend Stationary

USA: United State of America

USD: Dollars Américain

Var: Variance

VAR: Vector Auto Regression

VECM: Vector Error Correction Model

Introduction

Les hydrocarbures restent la source d'énergie la plus utilisée pour le bon fonctionnement de l'économie mondiale et ils continueront à jouer ce rôle stratégique aussi longtemps que l'homme n'aura pas trouvé d'autres sources d'énergie, qui pourront remplir leurs rôles avec plus de rentabilité et d'efficacité. En effet l'économie est très fortement dépendante vis-à-vis du pétrole qui est une matière première d'une importance considérable tant par sa fonction énergétique dans un grand nombre d'activité ou d'input dans les secteurs industriels comme l'industrie de la pétrochimie, que par les montants qu'il représente dans le commerce international.

Actuellement le marché pétrolier est caractérisé par une instabilité imprévisible et continue des prix, ce qui a de nature à engendrer de flagrants risques de déséquilibre des grandeurs économiques. La flambée des prix du pétrole constitue une menace sérieuse pour la croissance de l'économie mondiale et ses répercussions sont conditionnées toutefois par la durée du choc et le degré d'intensité pétrolière spécifique à chaque économie.

Depuis le début des années 70, une grande attention a été accordée à la corrélation qui existe entre la fluctuation des cours du pétrole et l'activité économique, et l'Algérie compte parmi les pays qui sont touchés par ces fluctuations, puisque l'économie Algérienne est basée essentiellement sur l'exploitation des hydrocarbures. Le pétrole est la ressource quasi unique de pays, il constitue la principale source de revenu, elle couvre 98% du totale des exportations, et plus de 50% de PIB de l'Etat¹.

Dans ce contexte d'idée en ayant à l'esprit la forte dépendance de l'économie algérienne à l'égard des recettes pétrolières, notre problématique se basera sur la question suivante : **« quel est l'effet de la variation du prix de pétrole sur la croissance économique en Algérie ? »**

De cette question découle les questions subsidiaires suivantes :

-quel sont les déterminants du prix de pétrole sur le marché ?

-comment se réalise une croissance économique en générale. En Algérie, la croissance économique est-elle réalisée par les rentes pétrolières tirées des exportations ?

¹ Julien FRIOUX, « situation économique de l'Algérie à fin 2012 et perspectives2013 » publications u service économique régional d'Algérie, novembre 2012, p1.

Introduction

- quel est l'effet de la variation du prix de pétrole sur le PIB Algérien et cela par une approche modalisée ?

Afin de répondre à toutes ces questions nous appuierons sur les hypothèses suivantes :

- Il existe une relation entre les prix du pétrole et la croissance économique en Algérie.
- A long terme la variation des prix du pétrole influence sur la croissance économique (le PIB).

Pour pouvoir répondre à notre problématique, nous avons mené d'abord une étude théorique suivie ensuite d'une étude analytique qui a nécessité :

- Une recherche bibliographique qui nous a permis de cerner notre problématique, de fixer les objectifs de notre analyse et de prendre connaissance des aspects théoriques liées, notamment, à la croissance et au prix de pétrole, qui constituant un des principaux axes de notre analyse ;
- Une analyse de données et de statistiques portant sur l'évolution des principaux indicateurs économique en Algérie ;

A fin d'étudier l'impact de variation de prix de pétrole sur la croissance économique, nous avons structuré notre travail en trois chapitre :

Le premier chapitre porte sur le marché pétrolier mondial et l'économie pétrolière algérienne qui sera composé de trois sections : la première section représente le marché pétrolier mondial qui a connu, sous l'effet de l'instabilité du prix de pétrole, une évolution d'un marché physique vers un marché financier qui propose aux intervenants du marché pétrolier des instruments de couverture contre les risques des fluctuations du prix du pétrole. La deuxième section traite « le prix du pétrole » elle permet de faire apparaître et d'analyser d'une manière implicite les différents facteurs pouvant entrer en jeu pour déterminer les prix du pétrole, et la troisième traite « l'économie pétrolière en Algérie » elle permet de connaître la situation économique algérienne.

Le deuxième chapitre intitulé la croissance économique qui est composé de trois sections : la première section représente la croissance économique et ses méthodes d'évaluation, la deuxième section traite « théories et modèles de la croissance économique », et la troisième traite « Etat des lieux sur la croissance économique en Algérie ».

Le troisième chapitre porte sur l'estimation de la relation prix du pétrole /croissance économique en Algérie. A travers ce chapitre, nous tenterons de vérifier le type de relation

Introduction

qui existe entre la variation du prix de pétrole et la croissance économique. Ce chapitre est ainsi organisé en trois sections : la première traite le processus aléatoire et présentation des deux modèles utilisés (VAR, VCEM), la seconde section fera l'étude univariée des variables, afin d'identifier leurs caractéristiques stochastiques et choisir la modélisation adéquate, la troisième fera office de modélisation des variables pour étudier les interactions entre elles et permettra l'apport d'une réponse définitive à la question de départ.

Enfin on termine par une conclusion générale qui résume les résultats essentiels de notre étude.

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

Le marché du pétrole considéré comme le plus grand marché de matière première 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.

La formation des prix du pétrole est très complexe due aux nombreux facteurs réels ou bien appelés aussi physiques (quantité d'offre des pays exportateurs ou de demande provenant des économies émergentes, crises économiques et politiques. etc.) et financières (la variation de taux de change, les taux d'intérêts, spéculation, etc.) par ailleurs la maîtrise des prix devient un enjeu stratégique, car plusieurs facteurs sur les marchés mondiaux du pétrole (physique et financiers) interviennent et toute l'économie mondiale dépend de cette matière.

Ce chapitre, sera consacré à donner une analyse détaillée du marché pétrolier. Pour cela, notre travail sera divisé en trois sections : la première section va traiter le marché pétrolier mondial, la deuxième le prix du pétrole et la troisième section va étudier l'économie pétrolière en Algérie.

Section1 : Marché pétrolier mondial

L'histoire du marché pétrolier peut se ramener à l'étude de rapport de force, d'abord entre quelques grands capitaines d'industrie plus tard entre compagnies, enfin entre compagnies et États producteurs, et c'est ainsi que la scène pétrolière se situe vraiment dans une perspective géopolitique.

L'objet de cette section est de présenter l'historique du pétrole mondial. Mais avant de commencer, il est nécessaire de donner une brève définition de pétrole.

1) Définition et évolution du marché du pétrole

1.1) Définition de pétrole

D'après le micro Robert, le pétrole est défini comme « *une huile minérale naturelle (bitume liquide) accumulée en gisements et utilisée comme une source d'énergie, notamment sous forme d'essence* »²

Comme le souligne DUROUSSET.T « *le pétrole est d'origine organique, hypothèse confirmée par des expériences de laboratoire qui ont montré que des matières organiques animales ou végétales peuvent donner naissance à des hydrocarbures. Le pétrole dérive de la substance d'êtres vivants incorporés dans les sédiments. Lors de leur dépôt la matière organique provient d'organismes vivants en milieu marin, sur les autres voisines et transportés par les rivières* »³

² RORET Micro, « dictionnaire du français primordial », éd broder et taupin, paris, 1987, p 789

³ DUROUSSET.M « le marché du pétrole, ellipses », éd marketing S.A., paris, 1999, p8

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

Étymologiquement pétrole vient de l. petroléum, du mot grec Petra (roche, et du latin oléum, huile) est une roche liquide carbonée, une huile minérale composée d'hydrocarbures plus ou moins légers et de divers composés organiques piégés dans des formations géologiques particulières⁴.

L'exploitation de cette énergie fossile est l'un des piliers de l'économie industrielle contemporaine, car le pétrole fournit la quasi-totalité des carburants liquides (fioul, gazole, kérosène, essence.etc.). Tandis que le naphta produit par le raffinage est à la base de la pétrochimie, dont sont issus un très grand nombre de matériaux usuels (plastiques, textiles synthétiques, caoutchoucs synthétiques (élastomères), détergents, adhésifs, engrais, cosmétiques. etc.)⁵

1.2) Évolution du marché pétrolier

À présent indispensable à la vie quotidienne de l'humanité, le pétrole est devenu au fil du temps un véritable successeur du charbon, combustible qui avait rendu possible la première révolution industrielle. Le développement de l'industrie pétrolière a énormément bouleversé le cours de l'histoire à travers l'invention de carburant liquide, principal animateur de la deuxième révolution industrielle. Les étapes ci-dessous retracent la chronologie de l'avènement du pétrole jusqu'à son importance de nos jours :

- **Naissance d'une industrie pétrolière (1859-1901)**

L'exploitation proprement du pétrole débuta en Pennsylvanie aux États-Unis avec Edwin Drake. Il produisit les premiers barils de l'ère moderne en forant son puits dans une région connue pour les affleurements de pétrole. Les États-Unis en produisirent 274 tonnes en 1859. Il s'ensuivit alors une « ruée vers l'or noir⁶ » dans différentes régions du monde : Azerbaïdjan, Pologne, Alberta, Californie et Transylvanie.

Les travaux de recherche du chimiste Silliam (1885) ont permis de trouver un certain nombre de produits naturels par distillation du pétrole tels que : goudron, lubrifiant, naphta, solvant pour la peinture, ainsi l'essence.

- **Accroissement de la production (1901-1945)**

La croissance démographique et les deux guerres mondiales, créant une forte demande en carburants liquides, ont permis aux industries pétrolières de multiplier les prospections de recherche du brut. C'est ainsi que des gisements de grande taille comme Spindletop, East Texas ou Kirkouk, furent si prolifiques qu'on avait du mal à écouler la production. Le pétrole devint alors une source d'énergie importante, au même titre que le charbon. On assista à une prolifération des industries pétrolières dans le monde, mais dominée

⁴ Fr.wikipedia.org

⁵ UCHAVTARD Sophie, « géopolitique et pétrole », éd, studyrama, 2007, p11

⁶ Afflux de personne vers des régions, dont les terres, recèlent de l'or noir

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

par la production américaine, qui en 1945, représente 60 % du chiffre mondial de 7Mb/j⁷. Toutefois, une grande partie des réserves se situe au Moyen-Orient.

- **Surproduction (1945-1973)**

La forte expansion économique qu'ont connue les pays développés entre 1950 et le milieu de 1970 n'a pu être possible qu'au prix d'une forte augmentation de la consommation d'énergie. En effet, cette consommation a triplé en 20 ans, passant de 1,7 milliard de TEP en 1950 à 5,2 milliards de TEP⁸ en 1970. À cette époque, les gisements⁹ de pétrole se trouvaient facilement et leur coût d'exploitation était relativement bas, capable d'offrir une production supplémentaire. On assista ainsi à l'accroissement de la production pétrolière qui entraîna la baisse des prix.

Les années 60 marquèrent la naissance de l'OPEP dont le but est de régulariser le marché et de coordonner les intérêts des pays membres, ses actions relativement timides au début, devint par la suite prépondérante. Vers la fin des années 70, les pays producteurs commencèrent à prendre conscience du danger qui guettait l'humanité si cette croissance exponentielle de la production se maintenait dans le long terme.

- **Chocs pétroliers (1973-1985)**

Les années 70 furent marquées par une série de nationalisation des compagnies pétrolières dans certains pays producteurs tels que, Algérie (février 1971), Irak (1972), Libye (1973). Dans cette même période, les pays arabes décrétèrent un embargo pétrolier suite aux mécontentements après la dévaluation du Dollar américain, monnaie internationale qui sert à payer le pétrole. Le prix de pétrole bondit alors de 3 à 13 USD (premier choc pétrolier 1973-1985).

En 1979, la révolution iranienne provoque une autre crise plus grave. Le prix de pétrole culmina à 40 USD en 1981. On assista à une baisse de la production mondiale qui passa de 66 Mb/j en 1979 à 56 Mb/j en 1983. Face à la flambée des prix, d'énormes efforts en matière d'énergie nucléaire furent intensifiés, ainsi que les économies d'énergie. L'usage du gaz naturel et du charbon pour l'électricité fut accru. L'économie mondiale entra en récession et les répercussions politiques furent importantes. Les crises pétrolières eurent des conséquences variées dans la vie quotidienne tant au niveau des ménages que des entreprises.

- **Retour à la surproduction (1986-2001)**

À partir de 1986, les prix de pétrole devinrent relativement bas jusqu'en 2001. La chute des prix durant cette période est due à la combinaison de plusieurs phénomènes.

⁷ Mb/j : Million de barils par jour

⁸Tonne équivalente pétrole

⁹ GISEMENT/accumulation naturelle d'hydrocarbures dans une roche-réservoir

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

D'une part, les pays du Golf augmentèrent massivement leur production. Cette mesure, en partie convenue avec les États-Unis dans le but de couler l'économie soviétique, pour laquelle le pétrole est une source de devise importante. Les pays du Golf ayant des coûts de production bas contrairement à ceux de l'URSS et pouvaient donc supporter les chutes du prix du baril.

L'augmentation de la production de pétrole suivit par la chute des prix, effaça toutes les inquiétudes sur l'approvisionnement en pétrole. Les efforts en matière de recherches sur les alternatives énergétiques sont relâchés. Les investissements dans la filière pétrolière sont réduits également, car les bilans des compagnies pétrolières étaient peu favorables.

- **Depuis 2002 : l'inquiétude**

La dernière décennie a été une période marquante dans l'évolution des prix de pétrole. On assista ainsi à une flambée des prix qui avoisinèrent souvent les 100 USD le baril. Depuis 2002, l'inquiétude s'installe sur les marchés pétroliers du fait de la tendance haussière des prix. En 2006, les prix atteignirent les 75 USD, soit 5 fois qu'en 2001. Cette hausse surprit tous les analystes économiques, d'autant plus qu'elle s'est produite sans raison politique majeure, comparativement aux crises pétrolières des années 70. Cependant les causes s-baisse de la production mondiale, causées par :

- L'épuisement rapide des réserves de certaines régions pétrolifères telles que la mer Rouge ;
- l'incapacité des pays du Golf à accroître suffisamment leur production du fait du vieillissement de leurs grands gisements et des trop faibles investissements dans la filière pétrolière de la décennie précédente.
- la hausse de la demande mondiale, particulièrement celle de la Chine avec une augmentation de sa consommation de 2 Mb/j en quatre ans ;
- des tensions politiques et surtout des guerres dans certains pays producteurs ; spécifiques sont :

Les prix du pétrole ne cessèrent de grimper jusqu'en 2008 pour atteindre 97 USD en moyenne, ce qui entraîna des crises socio politiques et économiques dans le monde. La crise alimentaire en 2007 engendra des émeutes surtout dans les pays en développement. Dans les pays développés, il était plutôt question de récession économique, caractérisée par la hausse du taux de chômage, l'inflation et une baisse de la consommation. Les années suivantes furent moins agitées, les prix chutèrent de 35USD /baril en 2009 et de 18USD\baril en 2010 en moyenne.

Les différents chocs pétroliers suscitérent l'accroissement du budget dans les pays développés, ce qui permit de développer certaines sources énergétiques telles que, les énergies renouvelables et l'énergie nucléaire. Les énergies renouvelables sont sollicitées de

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

nos jours, car ayant des vertus écologiques. Certains biocarburants provoquent cependant des inquiétudes, ils entrent en compétition avec l'agriculture destinée à l'alimentation et avec le milieu naturel pour l'occupation des terres.

2) les acteurs

Les grandes sociétés pétrolières, l'Organisation du Pays exportateur du Pétrole (OPEP), l'Agence Internationale de l'énergie (AIE), les États-Unis sont aujourd'hui les nouveaux acteurs qui contribuent par leurs poids relatifs, leurs actions et leurs stratégies à influencer et à façonner le marché pétrolier international et, par voie de conséquence, à peser sur les prix du pétrole brut. Mais, il est indéniable que la politique énergétique américaine a toujours joué et continuera encore à jouer un rôle primordial dans l'orientation du marché pétrolier international.

2.1) Les grandes sociétés pétrolières :

Pendant près d'un siècle, le marché pétrolier international était dominé par les grandes sociétés, dénommées les sept sœurs¹⁰ ou majeures, qui opéraient aussi bien aux États-Unis qu'à l'étranger, au moyen de concession acquise auprès des gouvernements locaux. Elles fixaient elles-mêmes leur prix et contrôlaient le volume de pétrole disponible sur les marchés internationaux. En 1973 ces sociétés fournissent plus de 70 % de la production pétrolière mondiale. Elles ont réalisé, cette même année, un chiffre d'affaires de 108,2 milliards de dollars et un profit net de 8 813 millions de dollars¹¹. Lorsque, dans les années 1970, l'OPEP a réduit quelque peu le droit de propriété de ces sociétés et leur contrôle de la production de pétrole brut, faisant ainsi passer leur production, en 1983, à 584,5 millions de tep, soit moins de la moitié de ce qu'elles produisent en 1973, les Majors décident alors de modifier profondément leurs comportements aussi bien dans le domaine de l'exploration et de la production (activités situées en amont) que dans le domaine du raffinage et de la distribution (activités situées en aval). Elles ont alors subi des changements structurels profonds qui ont transformé leur rôle et leurs stratégies.

2.2) L'organisation du pays exportateur de pétrole (OPEP) (organization of petrolean)

Créée en 1960, à l'initiative du Venezuela, ce n'est que dix ans après que l'OPEP devient agissante. Il est vrai que, déjà en 1965, l'Organisation adopte un plan de fixation de la production et les quotas par pays, mais ce n'est qu'en 1970 que les prix affichés sont alignés, pour la première fois, les pleins pouvoirs en la matière étaient détenus par des sociétés pétrolières étrangères OPEP¹².

¹⁰ les Sept Soeurs : standard oil of New Jersey, California, Tascaco, guelfe Mobil, Royal Dutch selle, chevron, British petroleum

¹¹ J-M. Chevalier, « Économie de l'énergie », Dalloz, Paris, 1986, p.222.

¹² Rapport de l'OPEP du 14 décembre 1960.

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

En 1971-72, les nationalisations et les prises de participation dans les actifs des sociétés pétrolières aidant, puis, en 1973, à la faveur du conflit israélo-arabe, les prix du pétrole ont été quadruplés en quelques mois, puis doublé en 1979-80, à la suite du déclenchement de la guerre Iran-Irak.

Mais, très vite, des dissensions, des contradictions et des divergences sont apparues au sein de l'OPEP, au niveau des quotas de production et des différentiels de prix. Dans ce contexte, l'Arabie Saoudite est sans conteste une pièce maîtresse dans le jeu énergétique mondial. Au cours de l'année 1984 et au début de l'année 1985, elle joue pleinement son rôle de producteur d'appoint, allant même jusqu'à produire en deçà de son quota. En avril 1985, sa production a été réduite à 3,4 millions de barils/jour. Ainsi, pour la première fois, la production de la Mer du Nord (3,6 millions de barils/jour) est supérieure à celle de l'Arabie Saoudite.

Cependant, l'Arabie Saoudite ne tardera pas à abandonner son rôle de producteur d'appoint pendant quelques mois, contribuant à la guerre des prix qui allait conduire à l'effondrement des prix pétroliers en 1986. Au premier trimestre 1986, la production de l'Arabie se situerait entre 5 à 6 millions de barils/jour, alors qu'elle était de 2 millions en octobre 1985.

Dès lors, les divergences au niveau des quotas de production et au niveau des différentiels de prix ont cristallisé des forces antagoniques au sein de l'OPEP. Ainsi, devant la stagnation ou la baisse de la consommation pétrolière mondiale, l'idée s'est rapidement imposée aux pays producteurs de l'OPEP que le soutien des prix passait par une limitation volontaire de l'offre. Le 20 mars 1982, à Vienne, l'OPEP prenait donc la décision historique de fixer un plafond de production de 17,5 millions de barils/jour. L'effort était réparti entre ses membres au moyen de quotas de production spécifiques. Cette décision n'allait pas empêcher les prix de baisser.

En effet, faute de pouvoir écouler leur production au prix officiel, celui-ci étant nettement supérieur au prix spot, dans un contexte d'excédent de l'offre sur la demande, certains pays membres de l'OPEP ont cherché divers biais, recourant notamment à des accords de procecing, qui consistent à faire traiter leur pétrole brut dans des raffineries étrangères et à vendre le produit fini sur le marché libre, ou encore à des accords de troc (marchandises échangées contre pétrole).

Ces pratiques dissimulent, en fait, des rabais systématiques et un dépassement du plafond de production officiellement alloués, ce qui constitue une source de discordance entre les pays de l'OPEP.

Par ailleurs, les différents pétroles n'ayant pas la même qualité (légèreté, teneur en soufre, etc.), leurs prix sont affectés de différentiels positifs ou négatifs par rapport au pétrole

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

de référence (Arabian Light de 34° API¹³). Cependant, l'évolution de la technologie de raffinage a quelque peu réduit cet avantage. La rente différentielle de qualité de 4,5 dollars le baril qui séparait les bruts lourds des bruts légers ne se justifiait plus. Ainsi, deux éléments fondamentaux dans la détermination des prix pétroliers, la structure des prix et le respect des quotas divisent toujours les pays de l'OPEP¹⁴.

En effet, le ministre du Pétrole iranien Bidjan Namdar Zanganeh a affirmé le 3 juillet 2004 que son pays avait ravi à son voisin irakien la place de deuxième pays pétrolier du monde, en termes de réserves, après de récentes découvertes. Il a expliqué que l'Iran possédait désormais des réserves exploitables de l'ordre de 132 milliards de barils, soit 11,4 % des réserves mondiales, derrière l'Arabie Saoudite qui possède 262,7 milliards de barils, soit 22,9 % des réserves mondiales et devant l'Irak qui possède 115 milliards de barils, soit 10 % des réserves mondiales¹⁵.

2.3) L'Agence internationale de l'énergie (AIE) (en anglais *International Energy Agency (IEA)*)

L'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), qui a été créée en 1975, sûre et accessible pour ses 28 pays membres¹⁶ ; a mis en place un important dispositif pour contrecarrer l'action de l'OPEP quand en 1973, les pays de l'OPEP augmentent le prix du pétrole brut, les pays capitalistes industrialisés, à leur tête les États-Unis, se mobilisent pour réduire à néant tout pouvoir de l'OPEP. C'est dans ce cadre qu'a été créée l'Agence Internationale de l'Énergie qui met en œuvre un important dispositif destiné à déstabiliser et à faire pression sur l'OPEP.

L'AIE avait pour mission première d'aider les pays membres à coordonner une réponse collective aux perturbations graves des approvisionnements en pétrole, par la mise en circulation de stocks de pétrole sur le marché. Aujourd'hui, l'action de l'AIE se concentre sur 4 domaines :

- **la sécurité énergétique** : promouvoir la diversité, l'efficacité et la flexibilité dans tous les secteurs énergétiques ;
- **le développement économique** : assurer un approvisionnement stable en énergie pour les pays membres et promouvoir des zones de libre-échange afin de favoriser la croissance économique et d'éliminer la pauvreté énergétique

¹³ American Petroleum Institution. Le degré API mesure la densité d'un pétrole.

¹⁴ Les pays membres de cette organisation sont, depuis 2007 : Algérie(1967), Angola, la Lybie, Qatar, Nigeria (1971), Arabie Saoudite, Émirats Arabes Unis, Irak, Iran, Koweït, Équateur, Venezuela.

¹⁵ Farid YAICI. « Géopolitique du pétrole et du gaz. Quelles perspectives de coopération nord-sud ? »

¹⁶ **Les 28 pays membres de l'AIE sont** : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Corée du Sud, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Slovaquie, la Suède, la Suisse, la Turquie

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

- **la sensibilisation à l'environnement** : faire connaître, au niveau international, les options existantes pour juguler le changement climatique
- **l'implication au niveau mondial** : agir en concertation avec les pays non membres, en particulier les principaux producteurs et consommateurs d'énergie, dans le but de trouver des solutions aux problèmes énergétiques et environnementaux communs.

2.4) Les États-Unis :

Une année après les attentats du 11 septembre 2001, les États-Unis redéfinissent profondément leur stratégie de sécurité nationale en fonction de ce qu'ils perçoivent comme étant les deux grandes menaces de l'après-guerre froide, à savoir la prolifération des armes non conventionnelles et le terrorisme islamiste international.

S'agissant des moyens, après souligné qu'il ne reste aujourd'hui qu'un seul modèle acceptable dans le monde, le libéralisme, et que les États-Unis jouissent d'une force militaire sans égale et d'une très grande influence économique et politique, dans l'hypothèse d'une augmentation de 3 % par an du produit intérieur brut américain pendant la même période, la demande totale de pétrole des États-Unis pourrait passer de 20 à 28 millions de barils par jour.

En conséquence, les importations américaines nettes de pétrole, principalement en provenance du golfe Persique, pourraient passer de 53 à 70 %. Dès lors, les États-Unis pensent que la sécurité énergétique ne consiste pas simplement à assurer l'approvisionnement à court terme, mais qu'un accès fiable à des services énergétiques à un prix abordable, non polluant et à rendement élevé est également indispensable à la croissance et au développement économique. Pour cela, leur approche en matière de sécurité énergétique est guidée par les principes suivants :

- d'abord, la conciliation de l'accroissement de leur production avec un nouvel accent sur l'utilisation de sources d'énergie propres et à rendement élevé ;
- ensuite, l'accroissement de leurs rapports avec les pays consommateurs et producteurs ;
- enfin, le développement et la diversification de leurs sources d'approvisionnement.

Par ailleurs, les États-Unis veulent mettre l'accent partout dans le monde sur les mesures axées sur l'économie de marché et la coopération internationale.

2.5) Les nouveaux acteurs.

Si, du côté de l'offre, la Russie est déjà une superpuissance énergétique et que le bassin de la mer Caspienne offre d'énormes possibilités, notamment celle d'accroître la production, qui pourrait passer de 1,6 million de barils par jour en 2001 à 5 millions de barils par jour en 2010, du côté de la demande, la Chine constituera à l'avenir un acteur sérieux qui pèsera de tout son poids sur la scène énergétique mondiale.

Par ailleurs, si les pays de l'OCDE produisent en 2001 autant de pétrole que le Moyen-

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

Orient, le contingentement de cette région ne pourrait être soutenu dans l'avenir où en 2030, le Moyen-Orient serait responsable de presque la moitié de la production mondiale de pétrole, avec la concentration des importations à partir de cette région du globe.

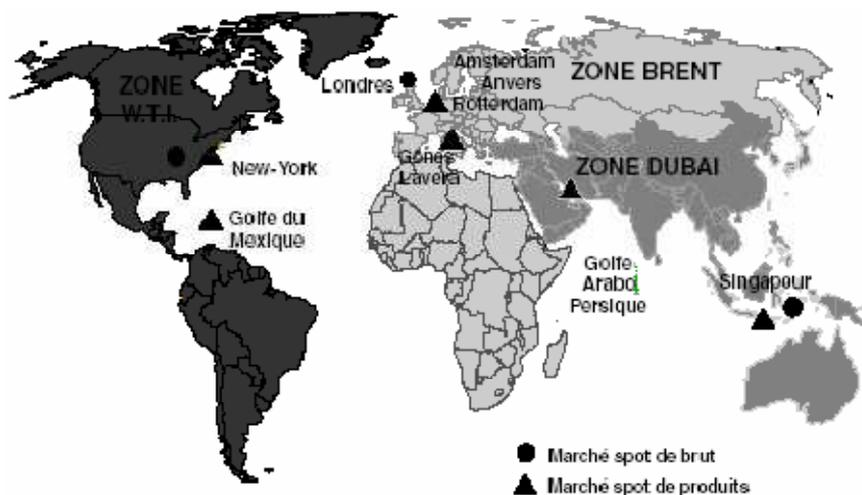
3) les différents types du marché pétrolier :

L'offre et la demande de pétrole peuvent se rencontrer, dans un premier lieu sur un marché physique au comptant « spot » ou à livraison différée « à terme ». En plus de marché physique, il s'est développé, ces dernières années, un autre type de marché appelé marché à terme financier « futures ».

3.1) Le marché physique au comptant (dit spot)

Est celui des transactions physiques à livraison immédiate (ou quasi immédiate, compte tenu des délais d'acheminement des produits) ce marché, qui ne jouant jusqu'aux années 1970 qu'un rôle d'appoint marginal, est devenu central. Pour les opérations de livraison physique et la détermination du prix de celles-ci, les principaux opérateurs sur ce marché spot sont les compagnies productrices privées et publiques (du côté vendeur) des raffineurs (de côté acheteur) et les négociants ou « traders » (des deux côtés).

Figure01: Les plus grands marchés physiques au comptant (spot) de pétrole



Source : CNUCED 2003

3.2) Le marché physique à terme

Correspond aux transactions physiques à livraison différée, on parle encore de marché « forward » sur ce marché s'échangent des cargaisons de pétrole pour une date ultérieure (dans trois ou six mois par exemple) à un prix prédéterminé, ce marché est utilisé par les vendeurs pour garantir l'écoulement de leur production future, et par les acquéreurs pour sécuriser leur approvisionnement, le tout à un prix connu d'avance. Ce type de transactions était autrefois dominant (jusqu'aux années 70) et a cédé du terrain avec le développement du

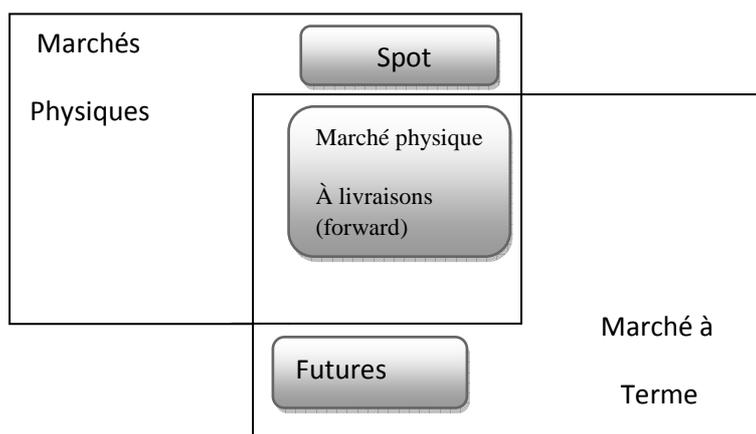
Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

marché au comptant et des marchés de couverture à terme son principal inconvénient réside dans son manque de souplesse : l'une des parties du contrat ne peut s'en retirer qu'à condition de trouver un tiers se substituant à lui c'est un marché de gré à gré¹⁷

3. 3) Marché à terme au financier (futures)

C'est un marché où s'échangent des intentions d'achat ou de vente futures à un prix immédiatement fixe, mais à la différence des contrats 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, par ailleurs, 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 effectifs¹⁸.

Figure n° 02 : les marchés du pétrole



Source : AMIC Étrenne, DAEMOIS Gilles et FARENNE Jean-Pierre « l'énergie, à quel prix ? » éd.techip, paris, 2006.p.54.

Section2 : le 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, en prêtant une attention particulière à la variation des stocks, laquelle assure l'équilibre des flux physiques. Cependant, il est clair que le marché mondial du pétrole n'est pas en situation de concurrence parfaite et qu'il faut tenir compte de la structure de marché.

¹⁷ Marché de gré à gré : un acheteur et un vendeur décrivent dans un contrat sur mesure les conditions de leur transaction

¹⁸ Jean-Pierre favennec « géopolitique de l'énergie, besoins, ressources, échanges, mondiaux »éd, technos, paris, 2009.

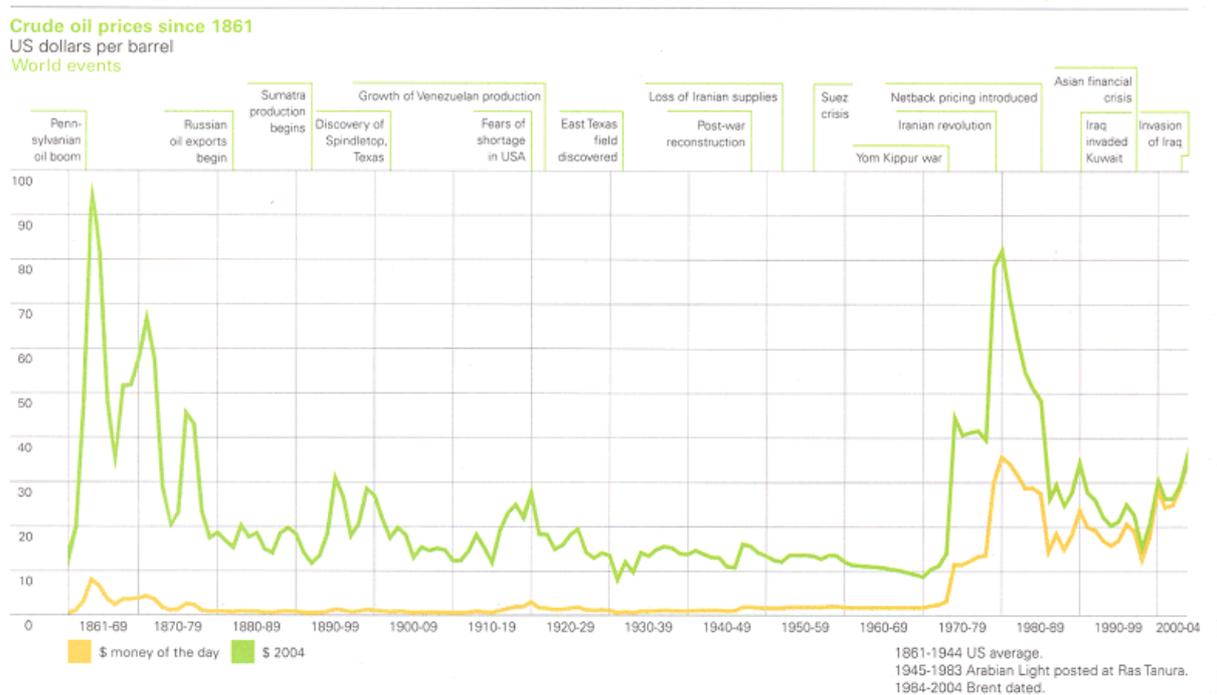
Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

Anticiper l'évolution des prix du pétrole est difficile tant sont nombreux les facteurs explicatifs qui interfèrent dans ce domaine.

1) Évolution du prix du pétrole

Comme pour toute matière première, le pétrole a un prix qui constitue l'un des plus importants prix de l'économie. De plus, les cours de pétrole connaît des fluctuations pendant les années soixante-dix qui sont marquées par une hausse mondiale qui conduisant au premier choc pétrolier.

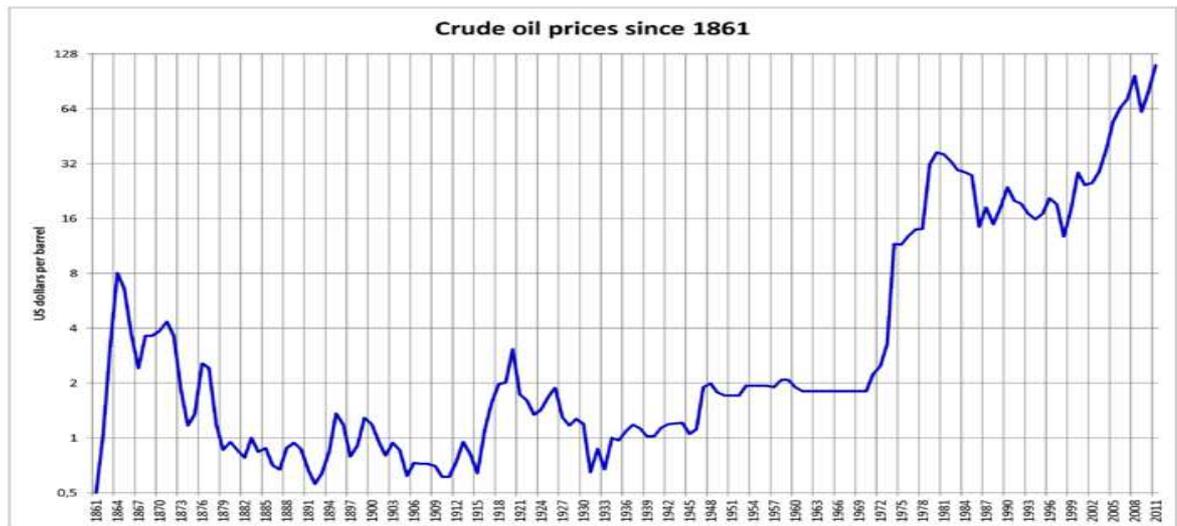
Figure N°03: L'évolution de prix de pétrole depuis 1860



Source : statistiques .mondial.2001.

Figure N°04: prix de pétrole de 1861 à 2011

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne



Source : EIA.DOE-gov 2011

Comme le rappelle le graphique 3,4

- **1930-1973 : une très longue période de stabilité des prix du pétrole**

Le pétrole a longtemps été une denrée peu chère, permettant l'essor économique des États-Unis et des pays européens. Ainsi, entre 1930 et 1973, son cours a évolué entre 2 et 3,14 dollars le baril.

- **1973 et 1979 : les deux chocs pétroliers**

C'est le début de la guerre du Yom Kippour entre la Syrie, l'Égypte et Israël le 5 octobre 1973 qui est à l'origine du premier choc pétrolier : l'embargo de l'OPEP envers les pays occidentaux qui soutiennent Israël se traduit par une réduction de la production et provoque une multiplication par quatre du cours en cinq mois (17 octobre 1973-18 mars 1974) qui passent de 3,14 dollars courants par baril à 11,22 dollars courants par baril. Par la suite, le 7 janvier 1975, les pays de l'OPEP s'entendent pour augmenter le prix du pétrole brut de 10 %.

La révolution iranienne en 1979 puis la guerre entre l'Iran et l'Irak en septembre 1980 provoquent un deuxième choc pétrolier en raison de la réduction considérable des exportations de ces pays : le baril de pétrole passe de 12,95 dollars courants en 1978 à 34,12 dollars courants en 1981.

- **1981- 1986 : une forte diminution des prix**

Cette forte augmentation du prix du pétrole va exercer deux conséquences : du côté de l'offre, elle va permettre l'arrivée sur le marché de pétrole dont l'exploitation jusque-là n'était pas rentable, provenant principalement du Mexique, de l'Alaska et de la mer du Nord ; du côté de la demande, elle va accentuer la réduction de la consommation engagée à la suite du premier choc pétrolier à travers des politiques d'économie d'énergie et de diversification. Ainsi, la France lance

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

En 1974 son premier programme électronucléaire et la construction de 16 tranchent de 900 Mégawatts chacune. En conséquence, les prix du pétrole vont diminuer, voire s'effondrer en 1986, et ce, malgré la réduction de près de moitié de la production des pays de l'OPEP.

- **1987— 2000 : une relative stabilité des prix autour de 20 dollars**

Pendant les années 90, les prix du pétrole brut exprimés en dollar en 1986 à 13, 92 dollars le baril. Les périodes de forte volatilité se limitent à 1990-1991 (l'invasion irakienne du Koweït entraîne une hausse du prix du pétrole entre août et décembre 1990) et à 1998 à la suite de la crise financière des pays d'Asie du Sud-est qui entraîne une chute brutale des prix jusqu'en février 1999 où ils atteignent 18,14 dollars le baril et en 2000 à 28,22 dollars le baril.

- **Depuis 2000, une hausse durable des prix du pétrole et des produits**

Entre 2000 et 2003, la moyenne des prix du pétrole a atteint 26,7 dollars, et ce, malgré la baisse de la demande en kérosène et les perspectives de stagnation économique qui ont suivi les attentats du 11 septembre 2001 et ont pesé à la baisse sur les cours de 2001 et 2002. Le prix de pétrole passer le prix du baril de 64,28 dollars début 2007 à son maximum de 140 dollars en juillet 2008. De nouveau, une baisse brutale ramena le prix à 43 dollars début 2009, avant qu'il ne remonte rapidement à plus de 60 dollars le baril, et en 2010, en fin les cours de 2012 et 2013 sont passés de 111,66 à 108.63 dollars le baril.

2) les déterminants de prix de pétrole :

Contrairement à la majorité des biens et services, ce n'est pas une simple confrontation de l'offre et de la demande qui permet de déterminer le prix du pétrole. Mais il y a d'autres facteurs qui influencent le prix et qui expliquent une part de sa volatilité .ces facteurs rentrent en compte pour les raisons suivantes :

- la concentration de la production et des réserves dans la zone du moyen orient ;
- la grande dépendance de l'économie mondiale vis-à-vis du pétrole ;

2-1) Équilibre offre-demande du marché pétrolier :

Comme tout d'autre bien lors de la confrontation de l'offre et la demande, est déterminé le prix de pétrole qui est un prix d'équilibre influence par la suite par les autres facteurs, ainsi l'offre et la demande sont les déterminants les plus importants de prix de l'or noir , en effet ,toutes choses étant égales par ailleurs une hausse (baisse) de la demande fait augmenter (diminuer) le prix et une hausse (baisse) de l'offre fait diminuer (augmenter) le prix.

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

2.1.1) L'offre de pétrole :

L'offre de pétrole est essentiellement déterminée par les pays membres de l'OPEP. Mais ça n'ignore pas que la participation des pays hors OPEP est aussi en déterministe. Cet ensemble producteur pousse à la hausse son offre, mais son niveau reste modeste par rapport à la croissance de la demande pétrolière mondiale. De la cote de l'offre, les déterminants du pétrole sont liés :

- le niveau de réserves est très concentré géographiquement dans la mesure où les pays Moyen-Orient membres de l'OPEP en détiennent entre 40 % et 60 % des réserves mondiales.
- Le niveau de réserves : comme étant une énergie non renouvelable, le pétrole est caractérisé par des réserves limitées.

Par ailleurs, plusieurs facteurs à côté de ces deux cas : des capacités de raffinage de transports, pétrochimie pèsent aussi fortement sur l'offre de pétrole sur les marchés mondiaux, en effet, le prix est particulièrement sujet à des épisodes de forte hausse ou baisse liés à la situation géopolitique et aux décisions d'organisation des pays exportateurs de pétrole qui utilisent la souplesse de son offre dans le but de réguler les cours.

2.1.2) La demande de pétrole :

La demande de pétrole est définie par l'agence internationale de l'énergie (AIE) comme étant les livraisons provenant des raffineries et/ou des stocks primaires, par la combustion directe de brut ou de pétrole non conventionnel ainsi que par la variation des stocks réalisés par les consommateurs finals et les distributeurs.

La demande mondiale de pétrole augmentait rapidement avant le premier choc pétrolier, elle est passée de 31 millions de barils par jour (Mb/j) à 58mb/j, soit un taux moyen de progression de 8,2 % par an et une augmentation annuelle moyenne de 3,4 Mb/j. Après une légère régression en 1974 et 1975, elle a ensuite recommencé à augmenter jusqu'au second choc pétrolier, atteignant ainsi 67mb/j en 1979. soit un taux moyen de progression de 3,1 % par an et une augmentation annuelle moyenne de 1,9 Mb/j. Elle a ensuite reflué jusqu'à 60mb/j en 1983. Depuis, elle n'a cessé d'augmenter, atteignant 75.5mb/j en 2000, soit un taux moyen de progression de 1,4 % par an tout le long de 17 années précédentes. Ce taux multiple par 1,6 durant la période 2000-2007 (soit un taux moyen de 2,24 % par an) jusqu'à obtenir une demande mondiale de 86,2 Mb/j en 2007, dans la conjoncture actuelle la demande mondiale a baissé à 85,8 Mb/j en 2008.

Ainsi, une augmentation démographique et économique mondiale qui est représentée par une augmentation de PIB peut justifier l'augmentation de la demande mondiale et celle de prix de pétrole .en 2004 on a enregistré une augmentation de 5,1 % de PIB, cette performance économique est accompagnée par une augmentation de la demande de pétrole .à partir de

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

2005 la croissance de l'économie mondiale connaît un ralentissement (soit 4,8 % de PIB) ; ce qui cause le recule du rythme de la croissance de la demande mondiale.

- ✓ La concentration géographique de la demande : les quantités consommées de pétrole sont inégalement réparties, de fait que environ 69 % de la demande mondial est concentre dans les pays suivant : États-Unis, Chine, Japon, Inde, Russie, Allemagne, Corée du Sud, Canada, Arabie Saoudite, Brésil, France, Italie, Espagne, Royaume-Uni et Iran. Mérite (2006), affirme que deux importants phénomènes justifient radicalement cette concentration.
 - Les pays développés, les États-Unis (25 % de la consommation mondiale) cherchent à améliorer leur efficacité énergétique et à assurer leur croissance et performance économiques.
 - Les pays en voie de développement, dont la Chine ,deuxième consommateur mondial enregistrent des taux de croissance élevés, mais ils disposent de peu de ressources naturelles.
- ✓ La saisonnalité : la demande de pétrole varie avec les saisons, à la sortie de l'hiver, mois de mai, elle a subi un déclin, ensuite augmentation avant de connaître un léger ralentissement en août et novembre et culminer à la fin du quatrième trimestre.

En dehors de l'équilibre naturel de l'offre et la demande, d'autres facteurs peuvent jouer directement ou indirectement sur le prix de pétrole¹⁹ :

2-2) La croissance économique :

Généralement, lorsque l'activité économique va bon, la demande de pétrole va augmenter conduisant à la hausse de prix, inversement, lorsque l'économie va mal, les prix tendent souvent à se replier ou à croître moins rapidement.

2-3) Le taux de change euro/dollar :

Dans la mesure où les cours de pétrole sont libellés en dollar (\$) on peut constater qu'il y a une forte relation entre les deux variables qu'est négatif. Ainsi, la faiblesse du dollar contribue à la hausse de prix de l'or noir à partir de deux canaux.

- Qu'est indirect si la réaction des pays exportateurs des produits pétroliers suite à la dépréciation des dollars par rapport aux autres monnaies.
- Qu'est direct et il provient de transfert des placements.

¹⁹FATHALLAH Marwa & MASSOUD Bochra « Nervosité des marchés financiers et prix du pétrole » mémoire de fin d'études 2008, p17.

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

2-4) La spéculation :

Les spéculateurs opèrent sur les marchés financiers de pétrole et cherchent à réaliser un profit par l'achat et la vente des contrats à terme tout en arbitrant entre les différentes maturités. En effet, les traders échangent des barils papier plusieurs fois sans qu'ils vendent ou achètent effectivement le pétrole.

- On a aussi d'autres facteurs comme les services et équipements et les taxes.

3) la volatilité du prix du pétrole

Le marché est caractérisé par une courbe d'offre et de demande toutes les deux très peu élastique au prix, de sorte qu'un tout petit déplacement de l'une ou de l'autre provoque des fluctuations de prix extrêmement violentes. Ainsi comme toute autre matière première, le pétrole a un prix très volatil. Des variations de prix importantes sont donc nécessaires pour équilibrer le marché.

Le prix du pétrole est passé de 9 dollars le baril en 1998 à 145 \$ en juillet 2008, il a ensuite chuté jusqu'à 12 \$ en décembre 2008, avant de croître à nouveau en 2009 et d'atteindre en fin d'année un niveau de 80 \$. Cette conjoncture d'une tendance à la hausse d'une forte volatilité à toutes les chances de se poursuivre dans les prochaines années²⁰.

La valeur d'un pétrole brut dépend de sa provenance et de ses caractéristiques physico-chimiques propres qui permettent, après traitement, de générer une plus ou moins grande quantité de produits à haute valeur marchande. Pour simplifier, on peut dire plus le brut est léger et moins il contient de soufre, plus il coûte cher.

4) les chocs pétroliers :

Un « choc pétrolier » est un phénomène de hausse brutale du prix du pétrole ayant une incidence négative sur la croissance économique mondiale, ou sur un recours à l'endettement extérieur²¹, un choc pétrolier doit répondre aux caractéristiques suivantes :

1. une hausse brutale des prix qui perturbe profondément et durablement l'économie d'un pays
2. une augmentation des prix importations qui doit être plus rapide que celle des produits nationaux et il ne faut pas qu'elle soit échelonnée dans le temps
3. le produit importé doit être nécessairement un produit stratégique pour l'économie importatrice (un produit sans substituts nationaux immédiatement disponibles) et par conséquent, une élasticité prix de la demande très faible à court terme²² comme on peut trouver deux types de choc :

Un « choc d'offre » qui lui-même peut être du à :

²⁰ Patrick Artus, Antoine d'Autune, PHILIPPE Chalmin et Jean-Marie Chevalier, rapport les effets d'un prix du pétrole élevé et volatil, Paris, 2001, p.7.

²¹ FERCEBOIS Jacques, « économie de l'énergie » préface de Mainguay, Ives, ed Economica, 1989, p.24

²² HAONA Kahina « l'impacte des fluctuations du prix du pétrole sur les indicateurs économiques en Algérie » 2012

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

- une crise politique ou un conflit armé dans un pays ou un ensemble de pays producteurs ou de transit, telle la crise de 1973 mais aussi la révolution iranienne de 1979, suivie de la guerre entre Iran et Irak.
- Une baisse volontaire de l'offre des pays producteurs.

Un « choc de demande » une augmentation non anticipée de la demande des pays consommateurs à l'augmentation des cours du pétrole en 2008 peut être considérée comme un choc de demande.

Un contre –choc pétrolier c'est 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 offre abondante.

Selon les économistes trois chocs pétroliers ont marqué l'histoire du XXe siècle : le premier en 1973, le second en 1979, la dernière en 2008.

4-1) Le choc pétrolier de 1973-1974 (un choc d'offre) :

Pendant les années 1960, la demande pétrolière croît de plus de 7 % par an, dès 1972, la production de pétrole aux États-Unis atteint ce que les experts désignent comme un « pic pétrolier » c'est-à-dire le point de production maximale²³. Afin de pallier ce manque, les États-Unis importent une quantité toujours croissante de pétrole. Le 6 octobre 1973, l'État d'Israël est attaqué par une coalition d'État arabe menée par l'Égypte et Syrie c'est un choc d'offre, cette guerre de Yom.Kippouk²⁴ est prétexte à l'augmentation des prix de baril de brut décidée par l'Europe occidentale en réponse au soutien d'or tains pays occidentaux à Israël .Lors de la conférence en Koweït le 19 octobre 1973 l'OPEP décide une augmentation de 70 % des prix du baril et quelques jours plus tard une réduction mensuelle de 5 % de la production pétrolière. L'OPEP statabilise ensuite les prix moyens du brut autour de 12 \$ par baril.

4-2) Choc pétrolier de 1979-1980(choc d'offre) :

La révolution iranienne éclate fin 1978 et aboutit le 11 janvier 1979 à la chute du shah début 1979 c'est le point de départ du choc pétrolier qui est aussi un choc d'offre. La dégradation des relations entre l'Iran et l'Irak débouchés sur une guerre de 1980 à 1988 la déstabilisation de ces deux grands pays producteurs de pétrole entretient des tensions sur le marché pétrolier au début des années80 au plus haut le baril de brut atteint \$.

Cependant à partir de 1981 les prix du pétrole commencent à baisser, cette réduction est le fait d'une baisse de la demande mondiale de pétrole, la fin de cette phase a été marque par

²³ TOULOUM Lamia « le secteur des hydrocarbures empirique de la manifestation d'un mal hollandais »mémoire de fin d'études 2012p.21.

²⁴ La guerre du « Kippour » ;aussi appelée guerre de ramadan ou encore guerre d'octobre ,ou guerre israélo-arabe de 1973,a opposé ,du 6au 26octobre 1973, Israël et une coalition de nations arabes emmenée par l'Égypte et la seyrrie.la guerre s'est ouverte le jour de Yom Kippour sur l'attaque-surprise conjointe de l'Égypte et de la Syrie, qui ont envahi respectivement le Sinaï et le plateau du Golan, qui avaient été prix par Israël en1976lors de la guerre des Six Jours.

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

un effondrement des prix du brut à 7 \$ le baril, puis le prix du baril pétrolier reprennent leur envol à partir de 2000 jusqu'à battre des records.

4-3) Le choc pétrolier de 2008 :

La crise financière internationale déclenchée depuis l'été 2007 ne cesse de toucher l'ensemble de l'économie mondiale et de révéler au grand jour les carences du système financier international. Au départ, c'était une crise des subprimes aux États-Unis, qualifiée à l'époque de crise financière et bancaire, mais vite les effets de la crise commençaient à se sentir dans l'économie réelle en touchant des secteurs clés tels que l'automobile et le bâtiment. Aidée par une mondialisation et une interconnexion des systèmes économiques, cette crise a pu se propager à l'ensemble de la planète n'épargnant ni les pays développés, ni les pays émergents et encore moins les pays en développement²⁵. Cette crise financière est caractérisée par la baisse des investissements, ensuite la hausse du chômage et enfin la baisse de l'épargne. Tous ces scénarios n'ont pas laissé le marché pétrolier à l'écart de la crise²⁶ 2008 avec une explosion des cours du pétrole dont les raisons sont principalement :

- L'augmentation de la demande de pays émergents, en effet, la montée en puissance de la Chine de l'Inde et d'autres pays asiatiques sur les marchés mondiaux s'est accompagnée d'une hausse de leurs besoins en produits pétroliers ;
- L'augmentation de la demande des États-Unis à la baisse de ses capacités de production à partir de 2005 est suivie de la vague de froid ;
- L'instabilité politique des pays du Moyen-Orient notamment avec la guerre en Irak. Ce qui a entraîné une réduction de volume total de la production mondiale ;
- La spéculation sur le marché mondial du pétrole et la baisse interrompue de la valeur du dollar ;
- Les attentats contre des infrastructures pétrolières au Nigéria (un grand pays producteur et exportateur du pétrole en Afrique) ; l'inflation mondiale a aussi contribué à alimenter la hausse des prix du pétrole devenu une « valeur refuge » trop demandée, notamment par la spéculation, afin d'éviter les pertes dues à la dévaluation du dollar sur le marché.

Par conséquent, le prix du baril de brut a pu franchir le seuil des 100,5 \$ à New York, il était de 51,51 \$/baril en janvier 2007 pour passer à 145,85 \$/b en juillet 2008.

²⁵ OUKACI Kamal « l'impacte de la crise financière internationale sur l'économie algérienne : cas de prix de pétrole »

²⁶ Cahier du CREAD n° 87, p.19

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

Section 3 : économie pétrolière algérienne

Dans cette troisième section, nous passons du secteur pétrolier dans le cadre mondial au national.

Nous aborderons dans cette partie plusieurs ressorts, on commencera par un aperçu historique des hydrocarbures en Algérie suivie depuis sa colonisation jusqu'à son après nationalisation, suit, nous parlerons de la production, de la commercialisation, du poids des hydrocarbures dans l'économie Algérienne.

1) Aperçu historique sur le secteur des hydrocarbures en Algérie

Afin d'avoir un aperçu global et précis sur les différentes stratégies adoptées par l'État Algérien, on va se tenir à une trajectoire qui va décrire l'histoire riche et tourmentée du secteur algérien des hydrocarbures en se basant sur des événements et dates qui ont marqué l'économie algérienne.

1.1) La période de colonisation

Le secteur des hydrocarbures a été au centre d'enjeux fondamentaux dans la guerre de libération nationale (1954-1962). À la veille du déclenchement de la révolution de novembre 1954, le secteur des hydrocarbures commencé à peser sur l'histoire de l'Algérie contemporaine avec l'octroi en 1952 par l'autorité coloniale des premiers permis de recherche sahariens.

En 1956, des compagnies françaises y découvrent les deux gisements historiques d'hydrocarbures qui continuent à contribuer pour une part prépondérante de la production algérienne : 62 % pour Hassi-Messaoud (gisement du pétrole) et 72 % pour Hassi R'Mel (gisement du gaz naturel), ainsi les premiers contrats d'exploitation sont signés avec des compagnies françaises et internationales.

Mais c'est en 1959, date d'arrivée des premières livraisons de pétrole brut, que l'on voit se mettre en place la nouvelle stratégie coloniale. Celle-ci mise place au point par le générale De Gaulle²⁷ visait face à l'irréversibilité de l'issue de la guerre de libération nationale-à séparé « territoires sahariens », dans la même démarche des pressions sont faites sur

²⁷ C. De Gaulle écrit dans son livre « Mémoires de l'espoir » : « pour garder la mise à disposition des gisements de pétrole que nous avons mise en œuvre et celles de nos bases d'expérimentation de nos bombes et de nos fusées, nous sommes en mesure quoi qu'il arrive, de rester au Sahara quitte à instituer l'autonomie de ce vide immense »

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

« Les états riverains du Sahara » nouvellement indépendant pour initier l'exploitation commune du Sahara sous l'égide de la France. Ces tentatives échouent devant la mobilisation du peuple algérien et la vigilance du gouvernement provisoire²⁸.

1.2) De l'indépendance à la nationalisation

Depuis l'indépendance de l'Algérie, le secteur des hydrocarbures traversé de façon alternée, par des périodes fastes et des périodes de crise qui ont induit les évolutions et les ruptures du système institutionnel gouvernant ce secteur.

De 1962 à 1965 le gouvernement français continue de gérer le pétrole algérien. L'Algérie s'engageait à octroyer prioritairement, pendant six ans aux sociétés françaises les permis de recherche et de production tout en assurant à la France un approvisionnement sûr en pétrole facturé en francs français. Le pétrole algérien changeait de nationalité, tout en restant dans la zone franche, encore mieux avec l'indépendance de l'Algérie, son pétrole subissait une réduction de 30 % qui ramenait son pétrole à 2,35 \$ le baril²⁹.

Une telle situation ne pouvait évidemment pas perdurer, les ripostes algériennes allaient poster sur deux axes essentiels :

- Le premier est la mise en place des instruments et des outils pour accompagner la démarche de réappropriation progressive des ressources nationales d'hydrocarbures
- Le second est la réouverture des négociations pétrolières avec la France.

S'agissant de la mise en place des outils et instruments, il faut se souvenir que, dès juin 1962, le conseil national de la révolution algérienne (CNRA) souligne lors de ses assises de Tripoli, la nécessité d'élaborer « un plan qui mettrait le pays en mesure de gérer lui-même ses richesses minérales et en énergétiques »³⁰. Cette orientation se traduira dès 1963 par la création le 31 décembre 1963 de la Société Nationale chargée initialement du Transport et de la commercialisation des Hydrocarbures « la SONATRACH ».

Pour le second aspect de l'ajustement souhaité par l'Algérie c'est-à-dire la réouverture de négociations sur les questions pétrolières avec la France, il aboutit le 29 juillet 1965 à un accord mitigé appelé « l'accord d'Algérie », appelé à être révisé en 1970. Cet accord qui

²⁸ Mustapha Mekideche, L'économie algérienne à la croisée des chemins, Édition DAHLAB, 2008, p.28.

²⁹ Mustapha Mekideche, op. cit., p.29.

³⁰ Mustapha Mekideche, le secteur des hydrocarbures en Algérie (1958-2008) : problématique, enjeux et stratégies, p.6.

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

concerne « le règlement des questions touchant les hydrocarbures et le développement industriel de l'Algérie » enregistre un progrès par rapport aux clauses pétrolières des accords d'Évian et élève les rapports pétroliers au niveau de rapport d'État à État. Cet accord a permis l'amélioration des recettes fiscales de l'Algérie puisque le taux d'impôt est élevé de 53 à 55 % au lieu de 50 % prévu par les accords d'Évian.

De 1965 à la nationalisation du 24 février 1971, l'Algérie maintient une stratégie de grignotage pour récupérer ce qu'elle peut de ressources d'hydrocarbures. Ainsi, elle met à profit la guerre de 6 jours de 1967 pour récupérer certains actifs tenus par des sociétés Anglo-Saxonnes. Dans la même foulée, intervient la reprise en main du marché algérien des produits pétroliers par la SONATRACH et du monopole de distribution (ordonnance du 30 août 1967).

D'un autre côté, l'Algérie s'est fixé comme un objectif de consolider sa position à la veille des négociations avec la France sur les accords de 1965. À cet effet, l'Algérie prend deux initiatives importantes :

- La SONATRACH passe avec Getty société indépendante américaine un accord pour la recherche et la production d'hydrocarbures ;
- En juillet 1969 l'Algérie est devenue membre de l'OPEP, bénéficiant des effets de cette alliance pour une meilleure rémunération de leurs ressources.

Finalement, le président H. Boumediene annonce le 24 février dans un discours historique la nationalisation des hydrocarbures. Malgré la violence des premières réactions françaises, la crise dénoue après l'accord intervenu avec la Compagnie française de Pétrole (CFP) le 30 juin 1971, puis avec LFP Erap le 15 novembre de la même année³¹.

1.3) Après la nationalisation

En 1971, c'est la date de nationalisation des hydrocarbures et la cessation d'activité des entreprises françaises, d'autres mesures sont prises le 12 Avril 1971 qui définit les rapports ultérieures de SONATRACH avec ses partenaires étrangers donc toute activité de recherche devant être entreprise en association avec SONATRACH qui doit tenir 51 % des parts en cas de découverte de pétrole il y a un partage de la production et les associés sont individuellement responsables des charges et des impôts y afférant par contre si les recherches entreprises sous l'égide d'un contrat d'association l'exploitation de ces découvertes (Gisement de gaz naturel) l'exploitation de ces gisements est assurée par le seuil SONATRACH.

³¹Mustapha Mekideche, OPC. P.31.

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

En 1972, l'Algérie fait un accord de Genève qui se traduit par une augmentation du prix de référence à 3,829 \$/b par la suite, la SONATRACH met en place une formule de prix glissant qui intègre une prime payée par les clients qui ne participent pas à la recherche des hydrocarbures. Au premier janvier 1974, le prix du baril de pétrole atteint 16,2 \$/b, celui-ci fluctue de 15 \$/b en 1976. En plus, l'organisation des pays exportateurs du pétrole décide d'augmenter les prix du pétrole de 15 %, décision qui a provoqué en 1979-1980 dans les pays importateurs de pétrole un 2^{ème} choc pétrolier.

De 1986 à 1991, une nouvelle législation qui ouvre le domaine minier au partenariat, en 1991, la loi est amendée ouvrant cette fois-ci les champs de gaz au partenariat, jusqu'à 2000, c'est l'essor de l'exploration.

En 1994 et 1995, l'Algérie est classée en premier rang en découvertes dans le monde. Grâce à toutes ces découvertes réalisées par SONATRACH et ses associés et la réévaluation des gisements surtout de Hassi-Messaoud et Hassi-Rmel, les réserves d'hydrocarbures sont plus de 3 milliards de TEP aient produits de 1971 à 2000 à 2003, 70 entrants de prospection, d'exploitation et production ont été signés en SONATRACH et des compagnies étrangères. Tous ces contrats et tous ces travaux ont permis de réaliser 132 découvertes dont 64 de SONATRACH et 68 de SONATRACH avec des associés.

L'Algérie a pompé 15,8 milliards de barils de pétrole depuis qu'elle a commencé l'exploitation commerciale de ses produits énergétique en 1956. Selon les données de l'OPEP, l'Algérie qui détient 1,5 % des réserves mondiales ambitionne de produire, à moyen terme 1,7 million de barils par jour contre une capacité de 1,4 million de barils actuellement.

En 35 ans (1971-2005) la production algérienne a enregistré une hausse de production de près de 319 % suite à une polémique sur la durée de vie des réserves algériennes pétrolières.

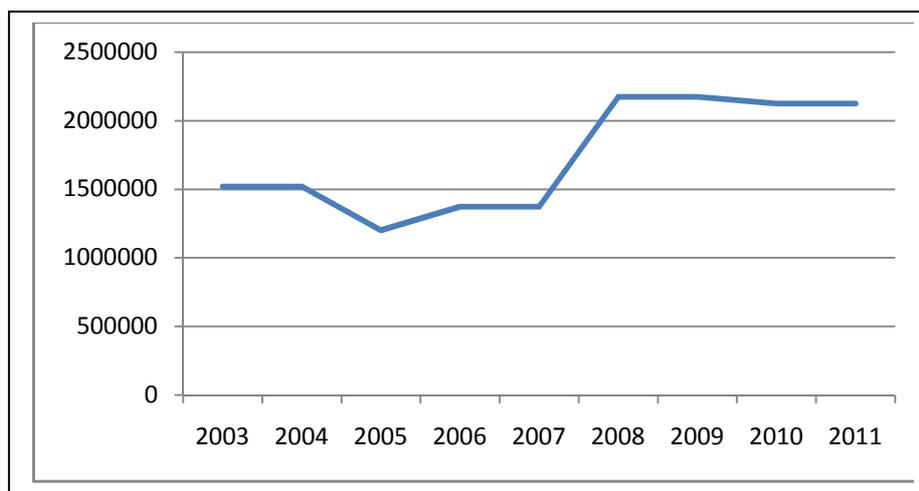
2) La production pétrolière en Algérie

L'Algérie est un pays membre de l'OPEP et du forum des pays exportateurs de gaz, elle est le 3^{ème} producteur de pétrole en Afrique derrière le Nigeria et l'Angola et le 11^{ème} exportateur de pétrole à l'échelle mondiale. Elle occupe la 15^{ème} place mondiale en matière des réserves pétrolières (45 milliards de tonnes en équivalent de pétrole pour les réserves prouvées en pétrole), et le premier producteur Africain de gaz (plus de 50 % de la production de gaz en Afrique).

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

Elle possède la première entreprise Africaine dans l'énergie, 12^{ème} rang mondial de son domaine, la SONALGAZ qui s'occupe de la distribution de l'électricité et de gaz. La SONALGAZ n'a plus l'exclusivité de la production d'électricité, un décret venant de supprimer ce monopole.

Figure N°05 : l'évolution de la production pétrolière en Algérie de 2003 à 2011 en million de barils/jour



Source : réalisé par nous même à partir des données CIA world Factbook-version du mois de mars 2011.

D'après cette figure, la production du pétrole en Algérie est en nette augmentation jusqu'en 2007. En 2008, le volume de production a atteint le niveau de 1,8 million de barils/jour, cette augmentation est principalement due à la hausse de la demande mondiale en produits pétroliers. Si de nouvelles mesures de réduction de la production au sein de l'OPEP n'étaient pas mises en œuvre face à des conjonctures politico-économiques défavorables³². Une stagnation en 2009 et une baisse en 2010 puis la production pétrolière c'est stagné à nouveau en 2011.

Ainsi, la production du pétrole brut et du condensat reste toujours sur une tendance baissière, passant d'une production de 64,3 millions de tonnes en 2011 à 60,4 millions de tonnes en 2012, soit une baisse de 6,1 % après celle de 3,4 % enregistrée en 2011.

³²HAMADACHE Hilal, Rente pétrolière et évolution du secteur agricole en Algérie : Syndrome hollandais et échangeabilité, Master of sciences, CIHEAM IAM Montpellier, 2010, p36.

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

3) Les exportations des hydrocarbures

La politique de partenariat développée par SONATRACH lui a ouvert les marchés internationaux des hydrocarbures en Europe, en Amérique et en Asie. L'accroissement régulier de ses exportations et sa croissance dans l'aval gazier permettent à SONATRACH de dépasser progressivement le statut de source d'approvisionnement pour devenir un majeur dans le domaine énergétique mondial.

3.1) L'évolution des exportations des hydrocarbures en Algérie

L'évolution des exportations algériennes a connu une forte dynamisation suite à l'accroissement de la demande des pays émergents (la Chine par exemple).

Figure N°06: L'évolution des exportations d'hydrocarbures en Algérie, 1962-2011,



Source : établie à partir des données de l'ONS.

Les exportations d'hydrocarbures ont connu une évolution croissante depuis 2002 pour atteindre le niveau maximum en 2008 (77,19 milliards de dollars américains), soit une augmentation de 30,16 % entre 2007 et 2008. Cette hausse s'explique essentiellement par l'augmentation du volume des hydrocarbures exportés (77 à 81,5 millions de barils entre 2005 et 2008 pour le gaz de pétrole liquéfié) et surtout par maintien de la tendance haussière de leurs cours (43,5\$ à 70 \$ par baril entre 2005 et 2008 pour le gaz de pétrole liquéfié).

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

Mais en 2009, on enregistre une baisse de 42,46 %, passant de 77,19 à 44,41 % milliards de dollars américains causés notamment par le déclin des cours des hydrocarbures (effet de la crise financière de 2007-2008)

En 2012, les hydrocarbures représentaient l'essentiel des exportations de l'Algérie vers l'étranger avec une part de plus de 97 %, en hausse de 0,51 % par rapport à l'année 2011.

Il ressort d'emblée du rapport de la Banque d'Algérie exposé devant les parlementaires que les exportations d'hydrocarbures se sont contractées de 14,31 % au premier semestre 2013 par rapport à la même période de l'année 2012, reculant de 37,50 milliards de dollars à 32,14 milliards de dollars. « Cela a affecté négativement la balance commerciale, surtout au second trimestre, pendant que les importations de biens poursuivaient leur trend haussier en contexte de faiblesse structurelle des exportations hors hydrocarbures (0,682 milliard de dollars au premier semestre 2013 contre 0,473 milliard de dollars au premier semestre 2012) », note le rapport de la Banque d'Algérie.

3.2) Le poids des hydrocarbures dans l'économie algérienne

L'économie algérienne est basée essentiellement sur l'exploitation des hydrocarbures, ressource quasi unique du pays.

Avec un taux de croissance de 2,7 % en 2012, la banque mondiale prévoit pour l'Algérie un taux de croissance de 2,9 % en 2013 contre 3 % en 2011 à telle indiquée dans son rapport sur les perspectives économiques mondiales. Dans un autre rapport publié par le FMI, le secteur des hydrocarbures représente plus du tiers du PIB (37 % en 2011), cette progression est due à l'effet prix induit par l'augmentation des cours du pétrole (107 USD le baril en moyenne en 2011 contre 77 USD en 2010). En termes réels, il a encore reculé de 2,1 % en 2011 et -2,6 % en 2010. Selon les estimations du FMI, il devra renouer avec la croissance à compter de 2013 (+0,3)

L'économie algérienne demeure dépendante de sa rente énergétique à plus d'un titre : outre sa contribution directe à la formation du PIB, le secteur des hydrocarbures représente 97 % des recettes de l'exportation et 70 % de la recette de l'État via la fiscalité pétrolière. Dans ces contributions, le principe risque à court terme de l'économie algérienne réside dans

Chapitre I Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

une baisse prolongée du prix du pétrole qui pourrait survenir dans le sillage de la crise de la zone euro.

Les prix du pétrole sont touchés par une combinaison de facteurs complexes. Des déterminants classiques comme l'offre et la demande de pétrole, les stratégies de production et les niveaux de capacités excédentaires de l'OPEP, les progrès technologiques, le coût marginal de production, les phénomènes météorologiques saisonniers sont importants et les niveaux de stocks de pétrole brut continuent d'être d'importants facteurs déterminants la tendance générale des prix du pétrole brut et le secteur des hydrocarbures a une place importante dans l'économie Algérie c'est le cœur de leur exportation .

La croissance économique est un indicateur économique important et l'objectif de n'importe quelle politique économique. Elle reflète la performance économique en général, puis met en lumière la situation économique qui pourrait clarifier les visions économiques et l'orientation de l'économie. D'autre part, elle exprime comment améliorer le bien-être des individus, donc la croissance économique a une signification économique et sociale. Elle est apparue avec le développement de la pensée économique où les économistes ont étudié les différents facteurs et déterminants explicatifs de la croissance, et cela a contribué au changement de plusieurs concepts qui étaient fondés sur certaines théories pour expliquer la croissance.

Sur cette base, ce chapitre sera subdivisé en trois sections ; dans la première section, nous exposerons les différents concepts de la croissance économique, ses déterminants et mesures, quant à la deuxième section, elle sera réservée aux théories et modèles de la croissance économique dans les pensées traditionnelle et moderne et la troisième section, elle sera réservée à la croissance économie en Algérie.

Section 01: La croissance économique et ses méthodes d'évaluation

La croissance économique est le phénomène le plus important, notamment avec le transfert de l'analyse économique du niveau micro au niveau macro, où elle se base sur l'étude des différentes relations et interactions avec les agrégats macroéconomiques. Elle est considérée comme la meilleure façon de comprendre le fonctionnement de l'économie et d'améliorer la performance économique.

1) Notions générales sur la croissance économique :

Étymologiquement, le terme croissance vient de mot latin « crexere », qui signifie croître, grandir.

En économie, la croissance désigne l'évolution annuelle, exprimée en pourcentage du PIB, (produit intérieur brut) ou du PNB (produit national brut) généralement, on retient le produit intérieur brut à prix constants ou physique comme indicateur soit encore à partir de l'évolution de la production industrielle.

Selon JACQUES Mulleux « *la croissance économique est une notion purement quantitative qui reflète l'augmentation de la production à long terme dans une économie* ». ³³

Selon BOURDON et MARTOS : « *la croissance économique est un processus complexe autoentretenu d'évolution à long terme qui se traduit par une transformation des structures de la société, elle est mesurée par les variations d'un indicateur de production exprimé en volume PIB réel* » ³⁴

Selon François Perroux, la croissance économique est « *l'augmentation soutenue durant une ou plusieurs périodes longues d'un indicateur de dimension : pour une nation, le produit global brut ou net, en termes réels* » ³⁵. Elle correspond donc, à l'accroissement de la quantité de biens et de services produits dans un pays au cours d'une période donnée, qui dépend de plusieurs facteurs.

1-1) Les facteurs explicatifs de la croissance économique :

La création de la richesse est obtenue à partir du facteur de production dont les mieux identifiés sont le capital humain le plus souvent appelé « travail » et le capital matériel ou encore physique qui est le stock de richesse accumulées, ordinairement appelé « capital » et on distingue aussi un autre déterminant de la croissance qui est le progrès technique. Donc, les facteurs de la croissance sont les moyens de production et les capacités à produire, qui agissent essentiellement sur l'offre de biens et services.

2-1) Le capital

Le capital est considéré comme facteur cumulatif, qui regroupe l'ensemble des actifs financiers et non financiers détenus par les agents économiques à un moment donné. Les premiers comprennent les actifs reproductifs fixes (le logement des ménages, le cheptel des agriculteurs, les machines des sociétés non financières, etc.) ou circulants (les stocks) d'une part, et les actifs incorporels (les brevets, les logiciels informatiques, les fonds de commerce etc.) d'autre part, les actifs non financiers constituent le capital physique.

³³ M JACQUES « les nouvelles théories de la croissance » édit la découverte, 2001.

³⁴ D Guellec. « Les nouvelles théories de la croissance » édit la découverte, 2001.

³⁵ ALLEMAND S. « La croissance », Sciences Humaines, Mai (2000), n°105, p. 42- 43.

L'augmentation de la quantité de stock du capital, en général, et la part des individus dans ce capital en particulier, engendre l'augmentation de la production, mais avec le temps, ce capital perd sa valeur donc, il nécessite l'existence d'investissement qui va le couvrir. Aussi, l'augmentation des travailleurs nécessite une augmentation du niveau de l'investissement pour garder la part de ces individus dans ce capital, qui est considéré comme l'un des deux facteurs qui influence sur la production. La relation entre le capital et le produit national s'écrit alors :

$Y = ak \dots\dots (1)$, avec: Y : le produit national, K : le capital, a : la productivité moyenne du capital.

La croissance économique se note :

$\Delta y = a \Delta k \dots\dots\dots (2)$, ou, en termes de taux de croissance :

$\Delta y / y = a \Delta k / k \dots\dots\dots (3)$, Soit, en remplaçant y par sa valeur en (1) :

$\Delta y / y = \Delta k / k \dots\dots\dots (4)$

Cette relation signifie que le taux de croissance du produit national est égal au taux de croissance du capital. Elle implique également, que c'est l'investissement (puisque l'accroissement du capital correspond à l'investissement) qui explique la plus ou moins forte croissance du produit.

2-2) Le travail

Le travail est un facteur qui influence sur la production tant par la quantité que la qualité. Le premier aspect se joue à travers la population totale et la population active, qui sont deux estimations de la quantité de travail disponible dans une économie, à un moment donné du temps. L'accroissement démographique engendre l'augmentation de la quantité des travailleurs actifs donc, l'augmentation des ressources économiques.

Cet aspect quantitatif ne permet pas d'apprécier la contribution réelle du travail à la croissance économique. Il faut, pour ce faire, prendre en compte l'aspect qualitatif, mais la mesure de cette qualité est aussi difficile à réaliser.

Si le travail est le seul facteur pris en considération, la fonction de production s'écrit :

$Y = Ll \dots\dots\dots (5)$, avec : Y : le produit national, L : la quantité de travail représenté par la population active, l : la productivité moyenne du travail.

La croissance de l'économie se note, en termes absolus, $Y = IY$, soit en taux de croissance :

$$\Delta Y/Y = \Delta L/L \dots \dots \dots (6)$$

En remplaçant Y par sa valeur donnée en (5), nous aurons : $\Delta Y/Y = \Delta I/I = \Delta L/L$

La relation (6) signifie que le taux de croissance du PIB est identique à celui de la population active.

2-3) Le progrès technique

Le progrès technique peut désigner une amélioration qualitative des facteurs de production, du fait d'innovations techniques. Dans la réalité, la fonction de production change avec le temps, à cause de l'influence du facteur technologique.

On peut avoir des facteurs de production (capital, travail) qui ont la même valeur, mais produire une quantité de plus, en ajoutant le facteur technologique. L'augmentation de production n'augmente pas par l'augmentation du capital et le travail seulement, mais aussi par le développement technologique. C'est la productivité globale des facteurs (PGF) qui mesure l'accroissement de richesse qui n'est pas expliquée par l'accroissement des facteurs de production. L'élément le plus central dans la PGF est certainement le progrès technique. C'est le résultat des recherches de l'économiste Robert Solow³⁶.

En effet, la théorie économique doit à Robert Solow d'avoir mesuré la contribution du progrès technique à la croissance. Il constate l'existence d'un résidu, c'est-à-dire d'une part inexpliquée de la croissance, une fois que la croissance liée à l'augmentation des facteurs de production a été prise en compte. Cependant, cette prise en compte du progrès technique se fait de manière exogène. Le progrès technique est considéré comme autonome : une partie importante de la croissance provient du progrès technique, mais on ne sait pas pourquoi.

L'analyse de Solow repose sur une fonction Cobb-Douglas avec trois variables explicatives :

$Y = K^B L^A t \dots \dots \dots (7)$, avec : K : le capital physique, L : le volume de travail, t : le progrès technique, c'est-à-dire les facteurs explicatifs de la production autre que les quantités de travail et de capital.

³⁶ Robert Solow économiste (1956) dans les théories néoclassique.

A coté de la question de l'explication de l'origine ou des facteurs explicatifs de la croissance, se pose aussi celle de sa mesure.

3) Les mesures de la croissance économique

Les estimations de la croissance économique reflètent essentiellement les estimations de volume de production d'une économie, puisque la croissance économique est la variation du volume de production au cours d'une année. Et pour cela trois méthodes de mesure sont apparues :

3-1) La méthode de la valeur ajoutée :

La valeur ajoutée se définit comme l'augmentation de la valeur résultante de l'utilisation des matières quelconques lors de la production³⁷, et qui peut être calculée comme suit :

$VA = CA - CI$ (8), Où : **VA** : est la valeur ajoutée, **CA** : chiffre d'affaires,

Et **CI** : coûts intermédiaires.

La méthode de la valeur ajoutée est considérée comme la méthode la plus représentative et significative du volume de production réalisé. Elle permet de limiter les problèmes de double comptabilisation puisqu'elle suppose que la production de biens et services finaux nécessite la consommation de biens intermédiaires.

Pour passer de la valeur ajoutée au produit intérieur brut, où la valeur ajoutée est calculée au prix de base et le produit intérieur brut est calculé au prix du marché, donc il convient de faire une correction. Le produit intérieur brut est calculé de la manière suivante :

PIB au prix du marché = valeur ajoutée brute + impôts sur les produits – subventions sur les produits..... (9)

³⁷ FISCHER.S. et autres, (2002), « Macroéconomie », 2^{ème} édition, Dunod, Paris, p 68.

3-2) La méthode de revenu

Le revenu national mesure l'ensemble des revenus des agents économiques qui sont issus de leur activité de production. Au niveau d'une économie, le revenu national doit être égal au produit national brut, qui prend la forme suivante :

PIB=RN..... (10), où RN : le revenu national

Alors le montant du revenu national est constitué de la somme des rentes des facteurs de production, qui est nécessairement égale au produit national.

PNB Au prix du marché = PIB aux couts des facteurs + taxes + valeur des amortissements... (11)

3-3) La méthode de dépense

La dépense et le revenu total d'une économie sont nécessairement égaux. Toute transaction qui affecte l'acheteur affecte simultanément le vendeur, c'est-à-dire chaque unité dépensée par des acheteurs correspond à un revenu gagné par les vendeurs.

PIB = dépense globale.....(12), sachant que les composantes de la dépense globale sont : **Y** : le produit national brut, **C** : la consommation privé, **I** : investissement privé, **G** : dépense publique, **(X-M)** : les dépenses de secteur extérieur. Nous aurons ainsi :

Y = C + I + G + (X-M)(13)

Section 02 : Théories et modèles de la croissance économique**1) Les fondements théoriques de la croissance économique**

Les théories explicatives de la croissance sont relativement récentes dans l'histoire de la pensée économique. Ces théories ont conduit à mettre en avant le rôle primordial du progrès technique dans la croissance. Sur le long terme, seul le progrès technique est capable de rendre plus productive une économie (et donc de lui permettre de produire plus, c'est-à-dire d'avoir de la croissance). Toutefois, ces théories expliquent mal d'où provient ce progrès, et en particulier en quoi il est lié au fonctionnement de l'économie. C'est dans cette optique que bon nombre d'économistes ont donnée leur vision de la croissance.

La croissance économique était vue à la première révolution industrielle. Initié en 1776, par la vision optimiste d'Adam Smith (vertus de la division du travail), le thème de la croissance réapparaîtra au XIXe siècle dans les travaux de Malthus, Ricardo et Marx. Il faudra cependant attendre le XXe siècle et les années 50, pour que les modèles théoriques de la croissance connaissent un véritable succès. Les modèles postkeynésiens (Harrod-Domar) et néoclassiques (Solow) ont introduit un véritable débat sur la question de la croissance équilibrée. Depuis les années 70-80, la croissance a connu un nouvel essor sous l'impulsion des théoriciens de la régulation et de la croissance endogène.

1-1) Théories traditionnelles

1-1-1) La croissance économique chez les classiques

Les classiques ont posé les premiers jalons d'une théorie de la croissance. Adam Smith(1776) et David Ricardo (1819) présentent tous les deux la croissance économique comme résultat de l'accumulation du capital. Pour eux, la croissance est destinée à disparaître, et à s'annuler dans un état stationnaire. La raison de cela réside dans l'évolution de la répartition de revenu national induit par l'accumulation des facteurs et qui sont au nombre de trois : le travail, le capital et la terre.

➤ . Adam Smith

Dans ses recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations, Adam Smith met en évidence le rôle de la division du travail (surplus, marché, gains de productivité) comme facteur de croissance. Cette division du travail se trouve renforcée par la participation du pays au commerce international (théorie des avantages absolus). L'optimisme de Smith apparaît à travers des traits d'une croissance illimitée (elle dure tant que l'on peut étendre la division du travail et le marché). Smith explique la croissance par trois facteurs :

- **La division du travail** : définie comme facteur essentiel de la croissance, elle exerce son influence sur la croissance économique par trois voies : habileté et intelligence des travailleurs, part respective des travailleurs productifs et improductifs.

- **L'espace, le marché** : le Marché n'a d'influence sur la croissance économique que par l'intermédiaire du travail et la division du travail. L'étendue du marché n'est en effet un facteur de croissance que dans la mesure où elle augmente ce que Smith appelle " la force productive du travail ". L'idée est la suivante : la division du travail a pour origine une

propension des hommes à faire des échanges ; ainsi, plus le marché est étendu, plus la division du travail est grande. D'où l'importance du rôle des transports pour A. Smith car ils permettent d'élargir le marché. Smith, est en quelque sorte anticolonialiste dans le sens où il condamne le statut légal qui oblige un territoire d'outre-mer à avoir un commerce exclusif avec la métropole ; cependant il soutient que la colonisation a été avantageuse dans la mesure où elle a permis l'expansion du marché et l'élargissement de l'espace.

- **La liberté économique:** la liberté n'est pas le facteur essentiel de la croissance, car l'absence de liberté, si néfaste soit-elle, n'est pas capable d'arrêter la croissance. En fait, l'éloge de la liberté effectué par A. Smith est tel que, nécessairement, cette liberté favorisera la croissance nationale.

Selon Adam Smith, le travail est le seul critère de la valeur, la fonction de production est composée de trois facteurs essentiels : la terre, le travail, et le capital.

La fonction de production s'écrit : $Y = f(K, L, N)$ (14), avec: Y : la production, K : le capital, L : le travail, et N : la terre.

Adam Smith pense que le taux annuel de la production de la croissance économique national est la somme de la productivité marginal pour l'ensemble des facteurs de production et peut être accédé par une différenciation de l'équation par rapport au temps :

$$\frac{dy}{dt} = \frac{df}{dL} * \frac{dL}{dt} + \frac{df}{dK} * \frac{dK}{dt} + \frac{df}{dN} * \frac{dN}{dt} \dots\dots\dots (15)$$

Avec : $\frac{dy}{dt}$: Le taux de croissance annuel de la production,

$\frac{df}{dL}$: Le taux de la productivité marginal de travail,

$\frac{df}{dK}$: La productivité marginale du capital,

$\frac{df}{dN}$: La productivité marginale de la terre.

Aussi, il affirme que l'accumulation de la croissance économique est le résultat de la division de travail. La productivité augmente pour l'ensemble des facteurs de production, particulièrement quand il existe une demande et un capital suffisant. L'augmentation de la production engendre une augmentation du revenu et l'augmentation des taux de croissance de la population, qui augmente la demande global dans le marché.

- **thomas Malthus** (1766-1834), avait un schéma de croissance basé sur deux facteurs : les ressources naturelles et le travail. il a négligé le rôle du progrès technique et de la

formation du capital. le mécanisme principal conditionnant la croissance correspondait, selon Malthus à la pression imposée par la croissance démographique et par les besoins de subsistance de la population croissante.

➤ **. David Ricardo**

Dans ses principes de l'économie politique et d'impôt(1817), David Ricardo souligne que la croissance est limitée par la loi des rendements décroissants. La valeur ajoutée se répartit entre trois agents: les propriétaires fonciers (rente foncière), les salariés (salaire de subsistance) et les capitalistes (profit). Précisons que le profit des capitalistes est résiduel, c'est-à-dire qu'il intervient une fois le salaire et la rente foncière payés.

Lorsque la population s'accroît, il convient d'augmenter la production agricole. Or, les nouvelles terres mises en culture sont de moins en moins productives. Le coût de production va donc s'élever, entraînant inévitablement la hausse des salaires et de la rente foncière. Les profits vont se réduire jusqu'au moment où les capitalistes ne seront plus incités à investir. L'économie atteint la situation d'état stationnaire. Afin de retarder cette situation, Ricardo préconise d'augmenter les gains de productivité dans l'agriculture grâce au progrès technique et de s'ouvrir au commerce international (théorie des avantages comparatifs).

Il a réparti le revenu en trois catégories :

❖ **La rente** : La rente c'est ce qu'on paie aux propriétaires terriens pour exploiter la terre. Au fur et à mesure que l'on met des terres en culture, elles sont de moins en moins fertiles. La rente, est la quantité de travail nécessaire pour produire sur la terre la moins fertile. Sur cette terre la moins fertile, la rente = 0, donc au fur et à mesure que la fertilité augmente la rente augmente, c'est un différentiel vis-à-vis de la rente inférieure. La rente n'existe que grâce à la différence de fertilité des terres. Elle tend à augmenter en période de croissance économique, car les besoins sont plus élevés et la mise en culture de terres de moins en moins productives.

❖ **Les salaires** : Le salaire au prix naturel est le salaire de subsistance, c'est-à-dire, assez pour que l'ouvrier puisse vivre et entretenir sa descendance qui assure sa reproduction. Donc, le salaire dépend du prix des biens nécessaires à l'ouvrier et à sa famille. Il peut être différent selon les périodes. Le prix courant est le salaire qui se fixe en fonction du jeu de l'offre et de la demande sur le marché du travail. Il tend à se rapprocher du prix naturel même si la croissance peut être favorable aux salariés, car en ces périodes, le salaire se fixe au prix courant supérieur au prix naturel.

❖ **Les profits** : Ricardo part du principe que chaque entrepreneur essaie de placer son capital de la manière la plus avantageuse. Donc à terme, il y aura égalisation des taux de profit. Pour Ricardo, plus les salaires sont élevés, plus les profits sont bas. Or, les salaires dépendent des prix des biens en

particulier, ceux du blé donc, dépendent de la rente. Indirectement, plus la rente est élevée, plus les profits sont bas.

1-1-2) La théorie hétérodoxe de J. Schumpeter (1883 - 1950) :

L'innovation est le facteur explicatif de la croissance et du développement économique à long terme. L'entrepreneur schumpétérien est un innovateur, et le profit légitime est la rémunération du risque pris lors de la mise en œuvre du processus d'innovation. A court terme, les conditions de l'activité économique sont fixées (par l'état de la technologie par exemple). Dans le long terme, les conditions de l'activité économique se transforment, les agents se renouvellent, les technologies, l'environnement juridique et les marchés se modifient. En distinguant 5 types d'innovation (produits, marchés, procédés, matières premières et organisation des entreprises), Schumpeter fait des grappes (ou vagues) d'innovations, le moteur de la croissance (et l'origine des crises de mutation, par le remplacement des anciennes activités dominantes, par de nouvelles industries émergentes).

1-2) La théories de la pensée contemporaine

Les économistes de la pensée contemporaine ont bénéficié des idées des traditionnels et des keynésiens sur la croissance économique. Elles étaient une base solide qui a débuté de théories et modèles de la croissance économique dans la pensée contemporaine.

➤ La vision de la pensée keynésienne

La théorie keynésienne forme une base importante en termes de concepts et instruments d'analyses exploitée par plusieurs économistes dans leurs analyses de processus de croissance économique. Les Keynésiens raisonnent au niveau macroéconomique, contrairement aux traditionnels qui raisonnent au niveau microéconomique.

La théorie keynésienne est l'une des plus importantes théories de la macroéconomie contemporaine, elle désigne la doctrine développée par J.M .Keynes notamment dans la théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie.

Keynes y défend l'hypothèse que la demande est le facteur déterminant qui permet d'expliquer le niveau de production et par conséquent de l'emploi. Pour lui, le marché n'est pas autorégulateur, l'intervention de l'Etat est devenue une nécessité pour réguler un quelconque déséquilibre qui secoue l'économie.

Keynes raisonne en demande effective, celle qui permet d'atteindre le plein emploi, donc l'insuffisance est à combler par un organisme gouvernemental pour soutenir la croissance économique, on peut comprendre ce raisonnement d'après le multiplicateur Keynésien qui exprime la relation entre une variation de la dépense et la variation du revenu qu'elle génère. La vision de Keynes va être approfondie par Harrod et Domar.

➤ **La croissance économique chez les néoclassiques de harrod-domar et de solow :**

Malgré les recherches des classiques, les néoclassiques n'arrivent pas à expliquer les mécanismes de la croissance économique, alors ils ont essayé de développer les résultats apportés par les classiques en ajoutant des nouveaux facteurs comme le progrès technique et l'innovation pour la continuité de la productivité.

• **Le modèle Harrod-Domar**

Il visait principalement à expliquer le rapport entre la croissance et le chômage dans les pays capitalistes avancés. En fin de compte, il centre l'attention sur le rôle de l'accumulation du capital dans le processus de croissance. Le modèle Harrod-Domar a largement servi dans les pays en développement pour étudier les rapports entre la croissance et les besoins des capitaux. La fonction de production se définit comme suit :

$$Y = \frac{1}{V} * K \quad \text{ou} \quad Y = \frac{K}{V} \dots\dots\dots (16), \text{ avec } V : \text{ le coefficient de capital.}$$

Le modèle

Comme tous les autres ce dernier se base sur un ensemble d'hypothèses qui sont :

❖ L'épargne S est proportionnelle au revenu Y .

$$S = sY \dots\dots\dots(17), \text{ où } S : \text{ est la propension à épargner avec : } 0 < s < 1$$

❖ La force de travail croît à taux constant n

$$n = \frac{\Delta L}{L} \dots\dots\dots(18)$$

❖ Le coefficient de capital est constant :

$$\frac{K}{Y} = \frac{\Delta K}{\Delta Y} \dots\dots\dots (19)$$

❖ La présence d'un surplus de main-d'œuvre et une pénurie de capital.

Ce modèle prend la formule suivante :

$$Y = F(K, L) = \min(AK, BL) \text{ avec : } A > 0 \text{ et } B > 0, \text{ sont constants} \dots\dots\dots (20)$$

Cette fonction a été utilisée par Roy Harrod en 1939 et Evsey Domar en 1946, comme une fonction de production où K et L ne sont pas substituables, ce qui engendre l'augmentation de chômage et les machines non utilisées.

Le volume de production Y est une fonction de capital seulement où la fonction de production devient linéaire de capital :

$$Y = \frac{K}{v} \Rightarrow Y = AK \dots\dots\dots(21), A = \frac{1}{v} ; \text{ le coefficient de capital constant par hypothèse}$$

Si le capital se déprécie de δ et la croissance démographique de n , alors la dépréciation réelle de capital est $(n + \delta)$ donc on trouve :

$$\Delta K = 1 - (\delta + n) \Rightarrow \Delta K = sY - (\delta + n) K \dots\dots\dots (22)$$

Et puisque la croissance économique est la variation de volume de production on obtient de la formule (06) :

$$\Delta Y = \frac{\Delta K}{v} \Rightarrow g = \frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta K}{vY} \dots\dots\dots (23)$$

On remplace la (07) équations dans la (08) et on aura :

$$g = \frac{\Delta Y}{Y} = \frac{sY - (\delta + n)K}{vY} \dots\dots\dots (24)$$

$$g = \frac{\Delta Y}{Y} = \frac{s}{v} - (\delta + n) \dots\dots\dots (25)$$

Cette équation indique que :

- ❖ L'épargne est un facteur essentiel dans le processus de la croissance économique puisque c'est l'épargne qui détermine le taux d'investissement, qui fournit l'accumulation de capitale nécessaire pour le processus de production.
- ❖ L'effet négatif généré par l'augmentation de taux de croissance démographique et la dépréciation de capital.

Harrod et Domar voient qu'il est impossible de réaliser une croissance équilibrée même si la demande est égale à l'offre, et généralement l'investissement réalisé est différent de l'investissement désiré où on a :

-Si l'investissement réalisé est supérieur à l'investissement désiré, signifie que le volume de production est plus important que le volume de demande, qui engendre une récession et là il s'agit d'un cas rare en raison du manque de ressources.

-Si l'investissement réalisé est inférieur à l'investissement désiré, signifie que le volume de production est moins important que le volume de demande, ce qui engendre l'inflation, et revient à la rareté des ressources.

- **Le modèle de Robert Solow**

Solow considère que l'origine de la croissance économique est la population et le progrès technique, elle est caractérisée par le transitoire de la croissance en l'absence de progrès technique. Il intègre le capital et le travail comme facteurs de la croissance économique, et ajoute un 3^{ème} facteur pour expliquer la croissance économique à long terme : le progrès technique qui est un peu particulier, car il accroît l'efficacité productive des deux autres.

Le modèle de Solow (1956) est le modèle de base de toute la théorie sur la croissance économique, c'est un modèle fondamental de l'accumulation du capital. Son succès est dû au fait qu'il a fourni un cadre empirique, qui a stimulé la recherche sur les sources et la nature de la croissance économique. Cependant, ce modèle est largement critiqué par les économistes de la nouvelle génération et ce, malgré les récents développements apportés. Solow se concentre sur quatre variables : la production, le capital, le travail, et le progrès technologique. La combinaison de ces variables se traduit par une production au niveau de l'économie, avec la fonction qui a la forme:

$Y[t] = (K[t], A[t], L[t]) \dots \dots \dots (26)$, avec: t : correspond au temps, Y : la production, K : le capital, L : le travail, et A : le progrès technique.

La fonction de production est homogène de degré 1, c'est-à-dire que si on double la quantité de travail et de capital, la production double aussi.

Les hypothèses du modèle : Le modèle repose sur quatre hypothèses :

Hypothèse 01 : fonction de production du type :

$$Y_t = F(L_t, K_t) = L_t^\alpha K_t^{1-\alpha}$$

$$\Rightarrow Y_t = \frac{Y_t}{L_t} = \left(\frac{K_t}{L_t}\right)^{1-\alpha} = F\left(\frac{K_t}{L_t}\right) = f(k), \text{ où } y \text{ est la production par tête.}$$

Hypothèse 02 : investissement déterminé par le taux d'épargne s , exogène ($I=S=sY$).

Hypothèse 03 : la flexibilité des prix (salaire, taux d'intérêt) garantit l'équilibre sur les marchés des biens et du travail (sur le marché du travail, l'offre, exogène, est inélastique : le

salaires flexibles assure l'égalité entre offre et demande ; sur le marché de l'épargne, l'égalité $I=S$ est rendu possible par la flexibilité du taux d'intérêt.

Hypothèse 04 : la population active N croît à un taux constant n .

- **Le modèle de Barro**

Le premier modèle de croissance endogène faisant du capital public le moteur de la croissance, est développé par Barro (1990), avant de connaître plusieurs applications et plusieurs développements. Barro, dans son modèle de base, part du principe que des dépenses visant à créer des infrastructures telles qu'une autoroute, une ligne de chemin de fer ou encore un réseau de télécommunication rendent plus efficace l'activité productive des entreprises privées.

En plus de l'impact positif sur la productivité du capital privé, les dépenses d'investissement représentent une externalité. Cette dernière désigne une situation dans laquelle un agent économique influe, sans que cela ne soit le but de l'agent, sur la situation d'autres agents, alors même qu'ils n'en sont pas partie prenante.

Dans ce modèle, une croissance endogène apparaît. Les dépenses publiques permettent la croissance du revenu, qui permet l'accroissement de la base fiscale. Celle-ci induit une croissance des dépenses publiques qui, à leur tour, rendent possible l'accumulation du capital. Sur le sentier de croissance d'état régulier, le rapport de la dépense publique au revenu reste constant égal au taux d'imposition.

En résumé, les dépenses publiques d'infrastructure exercent un double effet sur l'activité, un effet de court terme, sur la demande qui se traduit par l'effet multiplicateur et un effet sur l'offre de long terme, sur la croissance économique qui se traduit par une amélioration des rendements de capital.

Présentation du modèle

La spécificité du modèle de Barro (1990) consiste à faire apparaître les dépenses publiques d'investissement dans le processus de la production, et par conséquent, à mettre en évidence un lien explicite entre la politique gouvernementale et la croissance économique de long terme dans un cadre de croissance endogène. Barro présente sa fonction de production sous une forme d'équation Cobb-Douglas s'écrit :

$Y = ALK^{1-\alpha} K^{\alpha} G^{\beta} \dots\dots\dots(27)$, avec : L : niveau de l'emploi, K : le stock du capital privé

α : élasticité de la production par rapport au stock du capital privé et public, β : élasticité de la production par rapport au stock du capital privé et public.

Les hypothèses du modèle de Barro

En plus des hypothèses néoclassiques que ce modèle satisfait, comme il se fonde sur les travaux de Solow et Swan (1956), Barro développe les hypothèses supplémentaires suivantes :

Hypothèse 01 : on suppose que la fonction de production comporte deux inputs : le capital et les dépenses publiques productives :

$$Y[t] = AK[t]^{1-\alpha} g[t]^\alpha \dots\dots\dots (28)$$

Hypothèse 02 : l'Etat taxe le revenu de l'économie à un taux tel que les dépenses publiques sont déterminées par :

$$G[t] = \mu \cdot [y] \dots\dots\dots (29)$$

Hypothèse 03 : pour simplifier on suppose que le taux de croissance de la population est nul :

$$\frac{DL[t]}{L[t]} = n = 0 \dots\dots\dots (30)$$

Hypothèse 04 : l'agent représentatif cherche à maximiser une fonction de consommation intertemporelle de la forme :

$$U = \int_0^{+\infty} e^{-\rho t} \frac{c[t]^{1-\sigma}-1}{1-\sigma} dt \dots\dots\dots (31).$$

1-3) La croissance économique dans la pensée moderne

Les théories de la croissance économique dans la pensée moderne ont connu plusieurs évolutions, qui ont permis d'expliquer le processus de la croissance économique. Mais n'ont empêché pas de citer quelques idées traditionnelles en raison de son importance dans l'établissement d'une bonne perception dans le processus de la croissance économique..

➤ La théorie et modèle de croissance endogène

La croissance est endogène lorsqu'elle s'explique par la variation des dépenses engagées dans la production, recherche-développement, formation, aménagements d'infrastructure. Ces dépenses ont des effets non seulement sur l'agent qui les met en œuvre mais aussi sur les

autres producteurs. On parle d'externalité marshallienne ou d'effets externes positifs entraînant des rendements croissants.

*Le modèle AK

Le modèle AK est considéré comme l'un des plus importants et simples modèles de processus de croissance endogène.

$Y=AK$ (32), Où : Y= volume de production, K= stock de capital, A : constant indique l'effet de facteur technologie, qui est la quantité produite par une seule unité de capital.

Cette équation repose sur l'exclusion de la propriété des rendements d'échelles décroissants de capital, et chaque unité supplémentaire de capital nous donne « A » unités supplémentaires de volume de production. « Nait » la confirme et propose d'ajouter le capital humain, ce caractère est la différence entre ce modèle néoclassique et celui de « SOLOW-SWAN »

On a : $\Delta K = sY - \delta K$ (33)

La variation du stock de capital est la différence entre l'investissement (SY) et la dépréciation du capital (SK). Après quelques calculs on obtient :

$$\Delta Y = \frac{\Delta K}{K} = \frac{sY}{K} - \frac{\delta}{K} \Rightarrow \Delta K = \frac{\Delta K}{K} = sA - \delta \text{ (34)}$$

Cette équation nous permet de comprendre comment se détermine le taux de croissance ($\frac{\Delta Y}{Y}$) et si $sA > \delta$ donc l'économie réalise une croissance positive (favorable) peu importe de la nature de facteur technologie interne ou externe.

Comme nous l'avons vu dans le modèle de « SOLOW » ou l'investissement engendre une croissance économique temporelle jusqu'à ce qu'elle se stabilise. Le facteur technologie exogène est le seul facteur qui influence sur la stabilité de l'économie puis sur la croissance économique, mais dans ce modèle cette équation nous illustre l'important et durable taux de la croissance économique.

Ce modèle a été critiqué en ce qui concerne l'absence des rendements d'échelle décroissants de capital, mais ce modèle ne se base pas sur la notion traditionnelle du capital composé des machines, des équipements, les terrains et bâtiments, où la loi des rendements d'échelles peut être appliquée sur le capital. Elle permet d'appliquer la loi des rendements

constants d'après A qui est constant et positif et même qui peut s'appliquer à la loi des rendements croissants.

D'après ce modèle le capital comporte les connaissances et les techniques de production qui sont considérées par la suite comme éléments de capital.

Section3 : la croissance économique en Algérie

Depuis les années 1970, la dépendance de l'Algérie aux hydrocarbures a augmenté de manière considérable. Ce secteur représente plus de 40 % de son PIB sur la dernière décennie. Dans cette section nous allons aborder la croissance économique en Algérie. On va d'abord faire un état des lieux de la croissance en Algérie, ensuite on va parler du syndrome hollandais et de sa relation avec l'Algérie.

1) État des lieux sur la croissance économique en Algérie

1-1) Évolution du PIB en Algérie

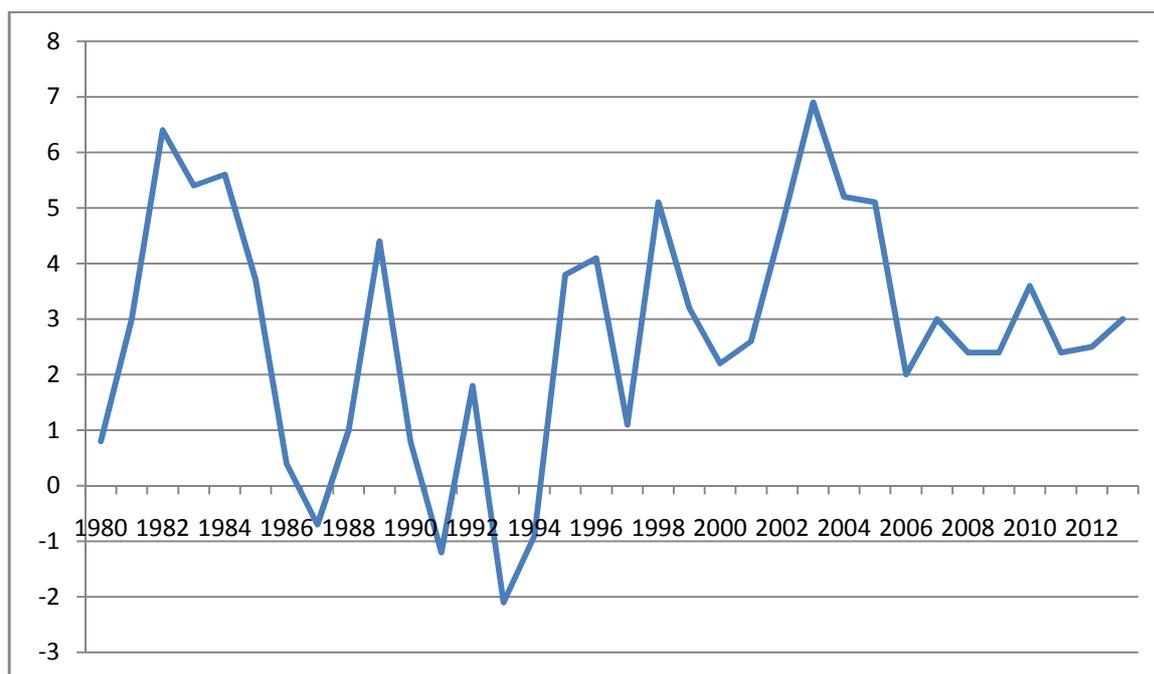
La croissance économique en Algérie continue d'être soutenue principalement grâce à la hausse persistante du volume et des prix de ces exportations d'hydrocarbures qui ont permis au pays d'améliorer considérablement sa position externe. Cependant, on va présenter un aperçu analytique de la croissance économique en Algérie allant de la période (1980-2013).

L'évolution de PIB a connu durant les cinq dernières années d'importantes fluctuations allant d'une croissance assez élevée au cours de la période (1963-1981) à une stagnation voire une récession durant la période (1982-1991) ce n'est qu'à partir de 1995 que la croissance du PIB commence à reprendre son chemin de croissance. Comme les présente le graphe suivant :

Tableau 1 : le taux de croissance de l'Algérie 1980 à 2013 :

année	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Taux PIB%	0.8	3	6.4	5.4	5.6	3.7	0.4	-0.7	1	4.4
année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Taux PIB%	0.8	-1.2	1.8	-2.1	-0.9	3.8	4.1	1.1	5.1	3.2
année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Taux PIB%	2.2	2.6	4.7	6.9	5.2	5.1	2	3	2.4	2.4
année	2010	2011	2012	2013						
Taux PIB%	3.6	2.4	2.5	3						

Source : office national des statistiques 2013.

Figure n° 07 : Évolution du taux de croissance du PIB Algérien en %

Source : dirigé par nous à partir des statistiques d'ONS

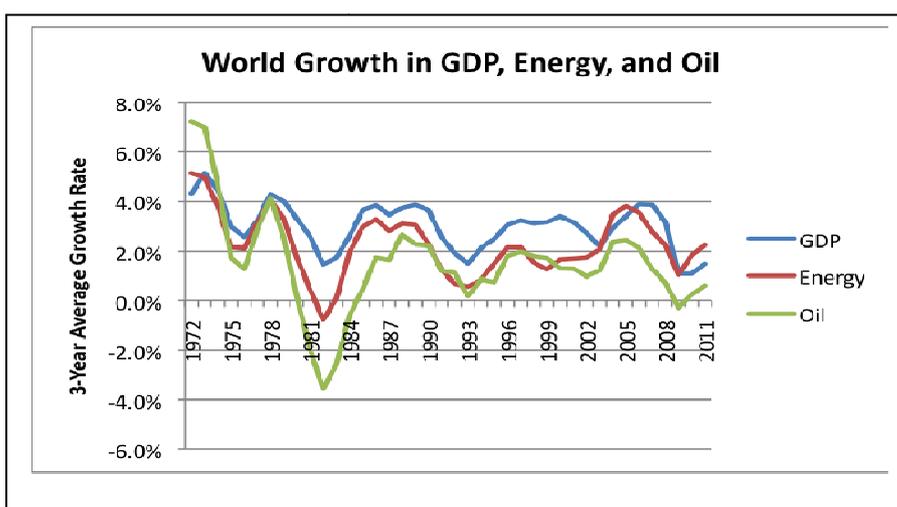
L'analyse de la courbe montre que on a des valeurs positive ou négative pour le taux de la croissance économique qu'a l'année 1995 que le taux viens a rétablir sa valeur qui est en 2011 de 2,6 % passe en 2012 à 3,3 %.

Depuis les années 1970, la dépendance de l'Algérie aux hydrocarbures a augmenté de manière considérable. La part des hydrocarbures dans le PIB à prix courants est passée de 40% en 2000 à 35,5% en 2001. Cela est dû principalement à la baisse du prix du baril du pétrole qui a été en moyenne, sur 2001, de 24,8 dollars contre 28,5 dollars en 2000. L'évolution de la valeur ajoutée de l'année 2002 indique un redressement avec une croissance d'environ 3,7%, après une baisse de 1,6% en 2001. Les quantités produites en 2002 ont été en légère progression pour le brut, stables pour les hydrocarbures gazeux et en baisse pour les produits raffinés et le condensât.

Le secteur des hydrocarbures a consolidé en 2003 sa position prépondérante dans l'économie, le graphe ci-dessus nous montre l'évolution du PIB algérien depuis l'indépendance, celui-ci n'a pas cessé de progresser à travers le temps avec quelques chutes dans des périodes bien définies après 1986 et 2008 qui correspondent au contre-choc pétrolier.

La part des hydrocarbures dans le PIB a encore augmenté en 2005 en s'établissant à 43,1 % contre 25% en 2004. La croissance globale du secteur a été de 5,8% en 2005, pour une croissance du PIB de 5,1%. La production de pétrole brut a enregistré une croissance d'environ 5,4%, due essentiellement à l'augmentation de la production des associés de la SONATRACH. En 2006, la production pétrolière a affiché une légère baisse, en raison de problèmes techniques; et la part des hydrocarbures dans le PIB a été de 44%. En 2007 Le secteur pétrolier représentait 45% du PIB¹⁸. Le graph suivie montre la relation entre la PIB et le prix de pétrole :

Figure n° 08 : Évolution du PIB Algérien



Source : la banque mondiale.

1-2) L'impacte des chocs pétroliers sur l'économie Algérienne

On distingue, trois crises différentes apparues en 1973, 1979 et 2008. Le début des années 2000 a également vu une importante augmentation du prix du pétrole, mais sans atteindre la brutalité et les conséquences des trois autres crises et n'est donc pas considéré comme un choc pétrolier à proprement parler.

L'ensemble des études et des statistiques nous a montré que tous les chocs pétroliers ont eu un impact fortement positif sur l'économie algérienne, grâce au premier et au deuxième choc pétrolier, les revenus des hydrocarbures deviennent importants et ils se maintiennent élevés pendant toutes les années 1970, ces ressources servent à l'industrialisation du pays, à l'achat d'usines, et à la valorisation des hydrocarbures. Tant que la rente³⁸ pétrolière augmente, le pays arrive à financer les importations, à payer le service de sa dette et à satisfaire sa population, mais une situation économiquement déjà difficile culmine avec le contre-choc pétrolier de 1986 et la chute des prix des hydrocarbures, amenant la déstabilisation économique du pays.

Pour ce qui concerne le troisième choc pétrolier les revenus gaziers et pétroliers de l'Algérie ont considérablement augmenté depuis 2003 grâce à la très bonne qualité de son gaz et à la hausse des cours des hydrocarbures et au développement du commerce avec l'Union – Européenne et les États-Unis. La dette nationale a pu être effacée, de nombreux projets en vue le jour grâce à l'augmentation de la rente pétrolière.

1-3) Comparaison de l'évolution du PIB de l'Algérie avec celle d'autres pays³⁹

En 1970, PIB par tête de la France était de 5,37 fois supérieures à celui de l'Algérie. En 1985 ce différentiel s'est réduit, le PIB par tête français ne représentait plus que 3,4 fois celui de l'Algérie, ce qui signifie que l'Algérie a connu une croissance plus rapide que la France durant cette période. En 1998, la France a élargi le « gap » avec l'Algérie à 14,94 au cours des dernières années le différentiel avec la France a diminué, mais le PIB par tête français reste 13,58 fois plus grand que celui de l'Algérie. Cette diminution est due à la faiblesse de l'euro, et cette tendance s'est depuis inversée puisque les récentes estimations du FMI, l'écart pour 2004 est de 15,4 en faveur de la France.

³⁸ Rente : est un surplus de revenu induit par l'inélasticité du marché : possession d'un bien rare ou d'une aptitude particulière non reproductible, inadéquation de l'offre à la demande.

³⁹ KHELLAF Samir et OUMACHICHE Karim « essai d'analyse de l'impact de la variation des prix du pétrole sur la croissance économique en Algérie » mémoire de fin de cycle master 2012, p36.

La comparaison avec Portugal et la Corée du Sud est particulièrement frappante. Ainsi en 1985 le PIB par tête de l'Algérie était supérieur de 15 % à 20 % à celui de ces deux pays, mais au cours des treize années suivantes le « gap » s'est élargi en faveur du Portugal (qui a basé sa croissance sur l'agriculture et l'industrie en plus d'être l'un des pays de l'UE) et de la Corée du Sud (qui a privilégié l'industrie d'exportation) le PIB par tête représente respectivement 7 et 6,5 fois celui de l'Algérie.

La comparaison avec nos voisins magrébins qui ont disposé d'une capacité d'investissement bien moindre, n'est pas non plus favorable à l'Algérie. Le Maroc et la Tunisie ont connu des taux de croissance beaucoup plus élevés ; et depuis 1994 la Tunisie est nettement devant son grand voisin algérien après n'avoir représenté que la moitié du PIB par tête de l'Algérie en 1985. Depuis la tendance a complètement changé puisqu'en 2005, l'Algérie a rattrapé la Tunisie en termes de PIB par habitant et elle dépasse largement le Maroc⁴⁰.

2) La théorie du syndrome hollandais (dutch disease)

L'expression « Dutch disease » ou « syndrome hollandais » est apparue au cours des années 70 et fait référence aux difficultés rencontrées par l'économie hollandaise suite à la mise en exploitation, dans les années 60, de nouvelles réserves de gaz naturel.

Après la hausse des prix du pétrole du début des années 70, l'économie hollandaise s'est en effet trouvée confrontée à un phénomène étrange : une baisse du niveau d'activité du secteur manufacturier et une chute de l'investissement privé, conséquemment à la baisse des profits.

Cependant, sur le plan extérieur, le pays enregistre de bonnes performances. Ce contraste entre, d'une part, une conjoncture économique interne plutôt récessionniste et, d'autre part, des comptes extérieurs excédentaires, est révélateur des symptômes de ce que la revue anglaise « The economist » appela « Dutch Disease ».

Les nouvelles hausses des prix du pétrole survenues en 1979-1980 allaient permettre un nouveau regain d'intérêt pour le phénomène du syndrome hollandais. Plusieurs modèles ont été élaborés à partir des années 80. Ils ont pour but d'expliquer les effets pervers survenus dans l'économie de certains pays en développement ayant bénéficié de la hausse des prix du pétrole.

⁴⁰ Omar BENDERRA et Ghazi HIDOUCHE, Algérie : économie, prédation et état policier, dossier n°14, mai 2004, pp.7-8

La multiplication des travaux relatifs à l'analyse de l'impact des « chocs exogènes positifs »³ sur les pays en voie de développement a amené une généralisation du concept de Dutch disease.

- Désormais, celui-ci ne résulte plus seulement de l'exportation du pétrole, mais peut également résulter de l'exportation d'autres produits de base : cuivre, cacao, café... etc. ou d'importants flux de capitaux. Dans le cas particulier des produits de base, le mal peut survenir en raison d'un accroissement majeur des prix, d'un progrès technique qui réduit considérablement le coût de production d'un produit d'exportation donné ou d'une découverte de ressources importantes. Dans ce cas, le phénomène du Dutch disease devient plus général et plus complexe. Il désigne alors l'ensemble des effets néfastes créés dans une économie par l'expansion du secteur qui produit la ressource naturelle exportée. Il se traduit par de brusques modifications dans l'attribution des ressources, avec une contraction des secteurs produisant des biens échangeables et une expansion des secteurs produisant des biens non échangeables. Les mouvements des prix relatifs seraient au centre de ces distorsions sectorielles.

2-1) Les causes de la maladie hollandaise :

La maladie hollandaise se manifeste lors d'une rentrée massive de devise étrangère résultat de plusieurs éléments et qui sont principalement :

- ❖ **L'expansion du secteur des ressources naturelles** : cet afflux de devises est dû principalement aux deux chocs pétroliers en 1973 et 1979, mais à des chocs d'offre à la suite de nouvelles découvertes et à l'exploitation de nouveaux puits de pétrole ;
- ❖ **L'aide étrangère aux pays en développement** : il existe certaines similitudes entre l'accroissement des revenus provoque l'exploitation des ressources naturelles et des flux d'aides internationales, chacun amène une augmentation temporaire de devise étrangère disponible tout en utilisant une quantité limitée de production ;
- ❖ **L'afflux massif d'investissement direct étranger** : dans le cas d'un pays en voie de développement avec une économie dite « Price Taker »⁴¹ ; un afflux de

⁴¹ Le pays n'a aucun effet sur le prix des produits qu'il importe ou exporte.

capitaux étrangers se traduit par une appréciation ou dépréciation de la monnaie locale.

2-2) Les effets du syndrome hollandais

Selon la théorie du syndrome hollandais, un boom pétrolier et une augmentation des recettes pétrolière et une augmentation des recettes pétrolières entraînent deux principaux effets sur les économies des pays exportateurs du pétrole, à savoir :

- L'effet dépense cet effet est lié à l'utilisation des revenus, il analyse l'impact macroéconomique de l'augmentation des revenus engendrés par tout choc externe. Cependant, un boom sectoriel implique une augmentation initiale de la production dans le secteur échangeable .a la suite du boom, l'excédent de la balance des paiements peut être assimilé à un accroissement du revenu global.
- L'effet mouvement (réallocation des ressources) cet effet est concerné par le déplacement des facteurs mobile (en l'occurrence le travail), vers le secteur hydrocarbure poussant les salaires à la hausse et provoquant la contraction des autres secteurs. cet effet apparait lorsque surgit un boom sectoriel, ensuite, il exercera des effets sur les ressources et plus précisément sur la mobilité du travail, il y aura alors un accroissement de la demande de travail dans le secteur minier et dans le secteur des biens qui voient par conséquent sa production baisser⁴²

La dépendance de l'Algérie envers le secteur pétrolier engendre des effets néfastes sur la performance économique du pays à savoir la forte volatilité des prix du pétrole, fluctuations des recettes, effets sur taux de change, distorsions sectorielles et impact sur l'emploi.

2-3) Les limites du syndrome hollandais dans le cas de l'Algérie

Parmi tous les pays concernés ou bien touchés par le syndrome hollandais, le cas de l'Algérie est soumis a une divergence de la part des économistes. Le modèle du syndrome hollandais s'explique par l'effet d'un boom d'exportation suite à une nouvelle découverte. Mais lorsqu'on considère la hausse des prix du pétrole comme origine du boom ; le modèle devient de plus en plus fragile. Le modèle suppose que les prix internes doivent augmenter lorsque les prix internationaux augmentent, or ce n'est pas le cas pour l'Algérie qui subventionne les prix internes. On peut considérer cette politique comme une forme de distribution ou bien sous

⁴² HAMADACHE Hillel, « rente pétrolière et évolution du secteur agricole en Algérie : syndrome hollandais et échangeabilité » thèse de master of science de la science du CIHEAM-IMM n°103 , institue agronomique méditerranée de Montpellier,200,p17.

forme de solidarité en faveur du citoyen ou même comme une forme de discrimination entre les consommateurs locaux et étrangers.

On remarque aussi dans les travaux de Cordon (1984) que le pétrole est un bien de consommation final ou un impôt. Cependant, le cas de l'Algérie, toujours le pétrole est utilisé à des fins de consommation intermédiaire (production de biens industriels) et à la consommation finale (transport, chauffage, etc.).

La faute de supposer aussi que les marchés des biens et facteurs sont en concurrence pure et parfaite, le secteur pétrolier est exogène, plein emploi du facteur travail, immobilité du facteur capital et absence de l'état tout cela est fortement critiquable dans le cas de l'Algérie.

Selon JP Angelier (2004) l'une des principales causes du syndrome hollandais est la surévaluation de la monnaie locale qui produit un effet d'éviction sur les exportations hors hydrocarbures. Or l'Algérie n'est pas concernée par sa vue que les taux de change du dinar ne sont pas appréciée par rapport aux devises étrangères⁴³.

En guise de résumé, c'est difficile de dire que le syndrome hollandais atteint l'économie algérienne surtout si l'origine du boom est les hausses des prix. Mais faut-il pas plutôt parler de « piège énergétique » concept introduit par Igor Chouvalov pour décrire la mauvaise efficacité énergétique de la Russie.

La dépendance de l'économie algérienne par rapport aux exportations des hydrocarbures a été un sujet de discussion et de recherche. En effet, les hydrocarbures contribuent largement au budget de l'état et constituent plus de 90 % des exportations du pays.

Bien que l'économie algérienne présente les mêmes symptômes que ceux décrits par la théorie du Syndrome hollandais, néanmoins ils ne sont pas produits par cette dernière. En effet, notre étude montre l'absence des deux effets décrits par la théorie du Syndrome hollandais. La non-compétitivité du secteur manufacturier et le déclin du secteur agricole en Algérie peuvent être expliqués par la théorie de la malédiction des ressources naturelles

En résumé, A partir de l'évolution des théories et modèles de la croissance économique qui diffèrent dans leurs perceptions et interprétations de la croissance, où les théories traditionnelles voient que la source de la croissance économique se situe dans l'accumulation du capital, et la même chose pour certains keynésiens comme le modèle de Harrod-Domar, mais l'analyse keynésienne et les théories de la pensée contemporaine ont

⁴³ MEKIDECHE Mustapha, « l'économie algérienne à la croisée des chemins », édition DAHLEB, 2008, p.25.

confirmé l'importance de l'intervention de l'Etat dans le processus de la croissance économique, et cela d'après la politique fiscale qui prend la forme de dépenses publiques.

La croissance économique exprime la capacité économique du pays, car elle est un indice qui reflète l'orientation du développement de l'activité économique, comme il donne un aperçu général sur le reste des variables économiques, qui sont en relation, puis il reflète la situation économique, globale. De ce qui précède, la croissance économique est le résultat d'un certain nombre de facteurs tels le travail, le capital et la technologie.

L'Algérie semble renouer a nouveau avec la grâce au renchérissement du pétrole, après avoir connu une chute dans les années quatre-vingt qui a privé l'Algérie de revenus importants, et la malédiction pétrolière touche essentiellement les pays exportateurs du pétrole, la découverte de réserve de pétrole dans un pays est souvent perçue comme un « miracle ».toutefois, l'afflux de devises est parfois mal géré (syndrome hollandais) et peut se retourner contre elle.

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

L'économétrie est l'étude des phénomènes économiques à partir de l'observation statistique que des grandeurs pertinentes pour décrire ces phénomènes. Son objectif est d'exprimer des relations entre les variables économiques sous une forme permettant la détermination de ces dernières à partir des données observées. L'économétrie étudie les méthodes statistiques permettant l'estimation de ces relations comme elle permet de réaliser des prévisions de grandeurs économiques.

L'économétrie construit des modèles, c'est-à-dire des schématisations de phénomènes économiques à l'aide de relations mathématiques. Ces phénomènes peuvent être microéconomiques, l'offre de travail des femmes et l'épargne des ménages par exemple. Ils peuvent aussi être macroéconomiques, on s'intéresse ici aux grands agrégats (produit intérieur brut, niveau des prix, quantité de monnaie, nombre des chômeurs).

Autrement dit, l'économétrie, résultat d'une certaine vue sur le rôle de l'économie, consiste à appliquer les mathématiques statistiques aux données économiques pour fournir une base empirique aux modèles construits par l'économie mathématique et obtenir des résultats mesurés⁴⁴. En effet, dans ce chapitre nous proposons de mesurer empiriquement la relation entre prix de pétrole-croissance économique en Algérie, et ce, à l'aide d'un modèle VAR et VECM.

Nous commencerons cette étude par une revue succincte de la littérature empirique sur la non-stationnarité d'une série et les tests de racine unitaire. Nous présenterons ensuite le Modèle VAR, en mettant l'accent sur les préalables méthodologiques et l'estimation. Enfin, nous analyserons les fonctions de causalités, la décomposition de la variance et les réponses impulsionnelles.

Section1 : processus aléatoire et représentation VAR et VECM.

1) Définition d'une série chronologique

Une série temporelle est la réalisation d'un processus aléatoire, elle est définie Types de Séries : Une série chronologique ou encore chronique est un ensemble d'observations d'un processus aléatoire $(X_t)_{t \in T}$ se réalisant en un instant spécifié $t \in T$.

⁴⁴ DAMODAR N, GUJARATY, « Économétrie », Traduction de la 4eme édition américaine par Bernard Bernier, Paris, août 2004, P. 2.

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

- *Série continue*: Une série chronologique est dite continue si l'ensemble des instants d'observations est continu (non dénombrable).
- *Série discrète*: Une série chronologique est dite discrète si l'ensemble des instants d'observations est discret (dénombrable).

2) Les processus stochastiques (aléatoire)

Chaque observation est considérée comme la réalisation d'une variable aléatoire. La collection de ces variables s'appelle un processus aléatoire⁴⁵.

La classe des processus aléatoires est très large, l'analyse des séries temporelles a donc été centrée initialement sur une classe particulière de processus :

-les processus aléatoires **stationnaires** : ces processus sont caractérisés par le fait que leurs propriétés statistiques sont stables dans le temps.

-les processus aléatoires **non stationnaires** : ces processus sont caractérisés par l'instabilité de leurs propriétés statistiques dans le temps.

2-1) Les processus stationnaires

Avant le traitement d'une série chronologique, il faut étudier ces caractéristiques stochastiques, c'est-à-dire son espérance et sa variance, si ces dernières se trouvent modifiées dans le temps, la série est considérée comme non stationnaire, dans le cas d'un processus stochastique invariant, la série temporelle est alors stationnaire. De manière formalisée, le processus stochastique X_t est stationnaire si :

- $E(X_t) = \mu$ (la moyenne est constante et indépendante du temps)
- $\text{Var}(X_t) = \gamma(0) < \infty$ (la variance est finie et indépendante du temps)
- $\text{Cov}(X_t, X_{t+h}) = E[(X_t - \mu)(X_{t+h} - \mu)] = \gamma(h)$ (la covariance ne dépend pas du temps)

Une série chronologique stationnaire implique qu'elle ne comporte ni tendance, ni saisonnalité et plus généralement aucun facteur n'évoluant avec le temps.

Nous avons deux cas de série temporelle :

⁴⁵ Guy melard, méthodes de prévision à court terme, Ellipses, p279

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

- **Série bruit blanc** : est un cas particulier de série temporelle stochastique pour laquelle la valeur prise pour X à la date « t » s'écrit comme suite :

$$X_t = \varepsilon_t \text{ où}$$

ε_t est une valeur aléatoire qui représente les propriétés suivantes :

$$E(\varepsilon_t) = 0 \text{ quelque soit } t.$$

$$\text{Var}(\varepsilon_t) = \sigma^2 \text{ (valeur constante).}$$

$$\text{Cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_s) = 0 \text{ quelque soit } t \neq s.$$

- **Une série de marche au hasard (aléatoire)** : C'est une autre série temporelle stochastique pour laquelle X à la date « t » s'écrit comme suite :

$$X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t \text{ et } \varepsilon_t \text{ est un bruit blanc.}$$

2-2) Les processus non stationnaires

-la définition de non-stationnarité⁴⁶

La plupart des séries économiques sont non stationnaire, c'est-à-dire que le processus qui les décrit ne vérifie pas au moins une des conditions de la définition d'un processus stationnaire. Nous avons deux types de non-stationnarité :

- **Processus TS (Trend stationary)**

Il présente une non-stationnarité de nature déterminante. Le processus TS s'écrit :

$$y_t = a + f(t) + \varepsilon_t.$$

Où : f est une fonction polynomiale du temps et ε_t est un processus stationnaire.

⁴⁶Régis Bourbonnais, « économétrie », édition DUNOD, 2009, Paris, P 231.

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

-**modèle 3** : sous l'hypothèse nulle, Y_t suit un processus de marche aléatoire avec dérivé. Sous l'hypothèse alternative, Y_t est un processus TS avec erreurs ARMA.

Où les valeurs sont négatives, la règle de décision est la suivante :

- si la valeur calculée de t-statistique associée à Φ est inférieure à la valeur critique, on rejette l'hypothèse nulle de non-stationnarité
- si la valeur calculée de la t-statistique est supérieure à la valeur critique, on accepte l'hypothèse nulle de non-stationnarité.

3-2) Les tests de Dickey-Fuller augmentés (ADF)⁴⁷

Dans les modèles de Dickey-Fuller simple, le processus ε_{test} par hypothèse, un bruit blanc. On appelle, test de Dickey-Fuller augmenté (ADF, 1981), la prise en compte, de cette hypothèse. Mêmes hypothèses à tester. En se basant sur les trois modèles suivants :

$$\text{Modèle 4 : } \Delta Y_t = \rho_t y_{t-1} - \sum_{j=1}^p \rho_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t ;$$

$$\text{Modèle 5 : } \Delta Y_t = \rho_t y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \rho_j \Delta y_{t-j} + c + \varepsilon_t ;$$

$$\text{Modèle 6 : } \Delta Y_t = \rho_t y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \rho_j \Delta y_{t-j} + c + \beta_t + \varepsilon_t .$$

Le test se déroule de manière similaire aux tests DF simples, seuls les tables statistiques différentes. La valeur de p peut être déterminé selon les critères de AKAIKE ou de SCHWARDZ ou encore, d'une valeur suffisamment importante de p , on estime un modèle à $p-1$ retard, jusqu'à ce que le coefficient du p^{ieme} retard soit significative.

4) La modélisation VAR :

4-1) Définition :

Le modèle VAR (Vectorielle Auto- régressifs) a été introduit par Sims (1980) comme alternative aux modèles macroéconomiques d'inspiration keynésienne qui ont connu beaucoup de critiques concernant les résultats obtenus à savoir les estimateurs biaisés, des prévisions médiocres, l'absence de tests statistiques sur la structure causale entre les variables.

⁴⁷ Bourbonnais ; « économie » ; 7eme édition, Ed DUNOD ; Paris ; 2009 ; pp233.

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

Pour ces différentes raisons, Sims a proposé une modélisation multivariée sans autres restrictions que le choix des variables sélectionnées et du nombre de retards p . Le modèle VAR comporte trois avantages :

- _ Il permet d'expliquer une variable par rapport à ses retards et en fonction de l'information contenue dans d'autres variables pertinentes.
- _ Cette méthode assez simple à mettre en œuvre et comprend des procédures d'estimation et des tests.
- _ Il dispose d'un espace d'information très large.

La modélisation VAR repose sur l'hypothèse selon laquelle « l'évolution de l'économie est bien approchée par la description des comportements dynamiques d'un vecteur à K variables dépendant linéairement du passé ».

La construction d'un modèle VAR se fait d'abord par la sélection des variables d'intérêt en se référant à la théorie économique, en suite le choix de l'ordre de retards des variables et enfin par l'estimation des paramètres.

4-2) La présentation d'un modèle var :

La représentation VAR à K variable et P décalages (notée VAR(P)) s'écrit :

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + \varepsilon_t ; t=1, \dots, T.$$

Avec ;

A_0 : le vecteur des termes constant.

A_1, A_2, \dots, A_p : la matrice des coefficients.

Sous la forme matricielle, le modèle VAR s'écrit

$$\begin{pmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ \vdots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{0,1} \\ a_{0,2} \\ \vdots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a^1_{1,1} & a^1_{1,2} & \dots & a^1_{1,K} \\ a^1_{2,1} & a^1_{2,2} & \dots & a^1_{2,k} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \\ \vdots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a^2_{1,1} & a^2_{1,2} & \dots & a^2_{1,K} \\ a^2_{2,1} & a^2_{2,2} & \dots & a^2_{2,k} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1,t-2} \\ y_{2,t-2} \\ \vdots \end{pmatrix} + \dots +$$

$$a^1_{k,k} \quad y_{k,t-1} \quad a^2_{k,1} \quad a^2_{k,2} \quad \dots \quad a^2_{k,k} \quad y_{k,t-2} \quad Y_{k,t} \quad a_{0,k} \quad a^1_{k,1} \quad a^1_{k,2} \quad \dots$$

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

$$\begin{pmatrix} a_{1,1}^p & a_{1,2}^p & \dots & a_{1,k}^p \\ a_{2,1}^p & a_{2,2}^p & \dots & a_{2,k}^p \\ \vdots & & & \\ a_{k,1}^p & a_{k,2}^p & \dots & a_{k,k}^p \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1,t-p} \\ y_{2,t-p} \\ \vdots \\ y_{k,t-p} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \vdots \\ \varepsilon_{k,t} \end{pmatrix}$$

Les variables $y_{1,t}, y_{2,t}, \dots, y_{k,t}$ sont stationnaire, les perturbation $\varepsilon_{1,t}, \varepsilon_{2,t}, \dots, \varepsilon_{k,t}$ sont des bruits blancs de variance constante et non autocorrélée.

4-3) Estimation du modèle du VAR

Les paramètres du modèle VAR ne peuvent être estimés que sur des séries chronologiques stationnaires.

Dans le cas d'un processus VAR, chacune des équations 1 peut être qu'estimée par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO), indépendamment les unes des autres.

Soit le modèle VAR(p) estimé :

$$\hat{Y}_t = \hat{A}_0 + \hat{A}_1 Y_{t-1} + \dots + \hat{A}_p Y_{t-p} + \hat{\varepsilon}_t$$

Avec :

$\hat{\varepsilon}_t$, qui représente le vecteur de dimension $(k \times 1)$ des résidus d'estimation $\varepsilon_{1,t}, \dots, \varepsilon_{k,t}$. Et on note Σ la matrice des variances –covariances estimées des résidus du modèle.

➤ -Détermination de nombre de retards p

La détermination de l'ordre d'un modèle VAR se fait à l'aide des deux critères d'information : Akiaki Information Criterion (SC).

Dans le cas d'un modèle VAR pour un ordre allant de 0 à h (h étant le retard maximum admissible par la théorie économique où par les données disponibles). Les fonctions AIC(p) et SC(p) sont calculés de la manière suivante :

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

$$AIC(p) = L_n(\det \Sigma_e) + 2k^2 p/n$$

$$SCP(p) = L_n(\det \Sigma_e) + k^2 p \ln(n)/n$$

Avec n: nombre d'observations

Σ_e : matrice des variances covariances des résidus du modèle

Notons que le retard p qui minimise les critères AIC ou SC est retenu.

5) Application du modèle VAR :

Les modèles var permettent d'analyser les effets de la politique économique, cela au travers de l'analyse de choc aléatoire (communément dit innovation) et de la décomposition de la variance de l'erreur. Cependant, cette analyse s'effectue en postulant la constance de l'environnement économique (phénomène très rare par les temps qui courent)

5-1) Causalité au sens de grange

Concédera un modèle VAR d'ordre (2) pour y_1 et y_2 :

$$Y_{1t} = \beta_0 + \beta_1 Y_{1t-1} + \beta_2 Y_{1t-2} + \beta_3 Y_{2t-1} + \beta_4 Y_{2t-2} + \varepsilon_{1t}$$

$$Y_{2t} = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{1t-1} + \alpha_2 Y_{1t-2} + \alpha_3 Y_{2t-1} + \alpha_4 Y_{2t-2} + \varepsilon_{2t}$$

Tester l'absence de causalité d' Y_{2t} vers Y_{1t} revient à effectuer un test de restriction sur les coefficients de la variable Y_{2t} de la représentation VAR.

Les hypothèses du test sont :

- H_0 : Y_{2t} ne cause pas au sens de Granger Y_{1t} , si $\beta_3 = \beta_4 = 0$. contre ;
- H_1 : Y_{2t} cause au sens de Granger Y_{1t} , si au moins l'un des coefficients β_3 ou $\beta_4 \neq 0$

La statistique du test est $F^*_{cal} = \frac{(SCR_C - SCR_{NC})/C}{SCR_{NC}/(n-k-1)}$.

Avec ;

C : le nombre de restrictions (le nombre de paramètres dont on tests la nullité, qui est 2 dans cet exemple)

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

SCRC : la somme des carrés des résidus du modèle contraint (Y1t)

SCRNC : la somme des carrés des résidus du modèle non contraint (Y2t)

La règle de décision est :

- Si $F^{*cal} > F_{(c, n-k-1)}^\alpha$ on accepte H1: Y2t cause au sens de Granger Y1t.
- Si $F^{*cal} < F_{(c, n-k-1)}^\alpha$ on accepte H0: Y2t ne cause pas au sens de Granger Y1t.

Tester l'absence de causalité d'Y1t vers Y2t revient à effectuer un test de restriction sur les coefficients de la variable Y1t de la représentation VAR.

Les hypothèses du test sont :

- H0: Y1t ne cause pas au sens de Granger Y2t, si $\alpha_1 = \alpha_2 = 0$. contre ;
- H1: Y1t cause au sens de Granger Y2t, si au moins l'un des coefficients α_1 ou $\alpha_2 \neq 0$.

5-2) Décomposition de la variance :

La décomposition de la variance de l'erreur de prévision a pour objet de calculer pour chacune des innovations sa contribution à la variance d'erreur.

Différentes techniques mathématiques (tel que la décomposition de cholesky), nous permettent d'écrire la variance de l'erreur de prévision à un horizon h en fonction de l'erreur attribuée à chacune des variables ; il suffit ensuite de rapporter chacune de ces variances à la variance totale pour obtenir son poids relatif en pourcentage.

Prenons par exemple un modèle VAR(1) à deux variables y_{1t} et y_{2t} , la variance de l'erreur de prévision pour y_{1t+h} peut s'écrire :

$$\sigma_{y_1}^2(h) = \sigma_{y_1}^2 (\sum_{i=1}^h m_{11}^2(i)) + \sigma_{y_2}^2 (\sum_{j=1}^h m_{21}^2(j))$$

Où les m_{ii} sont les termes de la matrice M (précédemment définie), à l'horizon h, la décomposition de la variance, en pourcentage, des propres innovations de y_{1t} sur lui-même, est donnée par :

$$\sigma_{y_1}^2 (\sum_{i=1}^h m_{11}^2(i)) / \sigma_{y_1}^2(h)$$

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

et la décomposition de la variance, en pourcentage, des propre innovations de y_{1t} sur y_{2t} est donnée par :

$$\sigma^2_{y_2}(\Sigma m_{22}^2(j)) / \sigma^2_{y_1}(h)$$

L'interprétation des résultats est la suivante :

- Si un choc sur ε_{1t} n'affecte pas la variance de l'erreur de y_{2t} quel que soit l'horizon de prévision, alors y_{2t} peut être considéré comme exogène car ε_{1t} et ε_{2t} évolue indépendamment l'un de l'autre
- à contraire, si un choc sur ε_{1t} affecte fortement la variance de l'erreur de y_{2t} , ce dernier sera considéré comme endogène.

Il est à noter, comme pour la fonction de réponse impulsionnelle, que le problème de la corrélation des erreurs et donc de l'impact d'un choc sur une variable implique un choix de décomposition qui fournit des résultats dissymétriques en fonction de l'ordre des variables.

5-3) Analyse de chocs :

Dans les applications empiriques, l'une des principales utilisations des processus VAR réside dans l'analyse de réponse impulsionnelle.

La fonction de réponse impulsionnelle représente l'effet d'un choc, d'une innovation sur les valeurs courantes et futures des variables endogènes ; un choc sur l' $i^{\text{ème}}$ variable peut affecter directement cette $i^{\text{ème}}$ variable, mais il se transmet également à l'ensemble des autres variables au travers de la structure dynamique du VAR.

Ainsi, considérons deux réalisations différentes de notre processus VAR ; X_t et X_{t+T} .

Supposons que la première réalisation soit telle qu'entre (t) et (t+T), le système connaisse un seul choc intervenant en (t).

La deuxième réalisation suppose que le système ne subit pas de choc entre (t) et (t+T).

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

La fonction de réponse impulsionnelle est alors définie comme la différence entre ces deux réalisations⁴⁸.

Le calcul des fonctions de réponse impulsionnelle d'un modèle VAR passe par le calcul de la forme moyenne mobile vectorielle (VMA), cette forme va permettre de mesurer l'impact sur les valeurs présentes d'une variation des innovations.

La représentation VMA (∞) d'un modèle VAR(p) est donnée comme suite :

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t + M_1 \varepsilon_{t-1} + M_2 \varepsilon_{t-2} + \dots = \mu + \sum M_i \varepsilon_{t-i} \text{ pour } i = 1 \dots \infty$$

Avec : $\mu = (I - A_1 - A_2 - \dots - A_p)$ et $M_i = \hat{A}_j M_{i-j}$, $i = 1, 2, \dots$ et $M_0 = I$.

Sous cette forme la matrice M apparaît comme un « multiplicateur d'impact ». C'est-à-dire que c'est au travers de cette matrice qu'un choc se répercute tout le long du processus. Une variation à un instant donné (t) de ε_t affecte toutes les valeurs suivantes de Y_t , l'effet d'un choc est donc permanent et va en s'amortissant⁴⁹.

En définitif, les fonctions de réponse impulsionnelle nous informe sur les évolutions directionnelles des variables d'une part, et sur l'ampleur de ces déviations d'autre part.

$$H_0 : \langle \alpha_1^2 = \alpha_2^2 = \dots = \alpha_p^2 = 0 \rangle$$

6) La cointégration à deux variables ; la méthode d'Engel et Granger⁵⁰

➤ test de cointégration

Étape 1) Tester l'ordre d'intégration des deux variables :

Une condition nécessaire de cointégration est que les séries doivent être intégrées de même ordre, il convient donc de vérifier l'ordre d'intégration des chroniques étudiées, et si il s'avère que les deux séries ne sont pas intégrées de même ordre la procédure s'arrête à cette première étape.

Étape 2) Estimation de la relation de long terme :

⁴⁸ Sandrine LARDIC, Valérie MIGNONNE « économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financières ». P.102, 103.

⁴⁹ Régis Bourbonnais, « économétrie », édition DUNOD, 2009, paris. P.260, 261.

⁵⁰ Hélééné, HAMISLTAN, « modèle à correction d'erreur et application ».2003

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

On considère deux variables X_t et Y_t non stationnaires toutes deux $I(1)$, on estime par les MCO la relation de long terme : $Y_t = a X_t + b + \varepsilon_t$.

Pour qu'il y ait cointégration, il faut que les résidus $\varepsilon_t = Y_t - \hat{Y}_t$ issu de la régression, soit stationnaire ($\varepsilon_t \rightarrow I(0)$), et cette stationnarité est testé à l'aide du test de Dickey-Fuller (simple ou augmenté).

On peut remarquer que la relation porte sur les résidus estimés et non pas sur les « vrais » résidus de l'équation de cointégration. Par conséquent, nous ne pouvons pas nous référer aux tables de Dicky-Fuller pour mener le test de stationnarité, mais plutôt se référer aux tables de Mackinnon.

Si $ADF >$ à la valeur tabulée de Mackinnon⁵¹, on accepte l'hypothèse de non-stationnarité des résidus, ainsi la régression est fallacieuse.

Si $ADF <$ à la valeur tabulée de Mackinnon, on rejette l'hypothèse de non-stationnarité des résidus, et dans ce cas nous pouvons estimer un modèle appelé « modèle à correction d'erreur (ECM) » qui intègre les variables en déréférence et on niveau.

L'application de ce modèle dans le cas d'une cointégration permet d'obtenir des prévisions plus fiables que si on avait utilisé la relation de long terme, car les résultats de l'estimation de cette relation sont faussés par la non-stationnarité des résidus.

7) La cointégration à k variables ; la méthode générale du maximum de vraisemblance (Johansen 1988, 1991 ; Johansen et Juselius 1990)

7-1) le test de cointégration et le modèle VECM⁵²

Étape 1) test de stationnarité sur les séries pour déterminer s'il y a possibilité de cointégration ou non.

Étape 2) Si le test de stationnarité montre que les séries sont intégrées d'un même ordre, il y a alors risque de cointégration. Ainsi, deux cas de figure sont à envisager⁵³ :

⁵¹ Lekhdar ABOUKA, « vérification de la loi d'okun : cas de l'économie algérienne » colloque international- Algérie »Cinque ans d'expérience de développement etat-economie-société.p7

⁵² Héléne, HAMISLTAN, « modèle à correction d'erreur et application » p12.

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

H_0 : il existe au plus r vecteurs de cointégration.

H_1 : il existe au moins r vecteurs de cointégration.

La statistique de ce test est $\lambda_{\text{trace}} = -n \sum_{i=r+1}^k \ln(1 - \lambda_i)$

n : le nombre d'observations.

K : le nombre de variables.

λ_i : la $i^{\text{ème}}$ valeur propre de la matrice M (qui est la somme des matrices variance-covariance des résidus).

Ce test fonctionne de la manière suivante :

Premièrement, on teste l'hypothèse où le nombre de vecteurs de cointégration est égal à zéro

($r=0$) ;

Si H_0 est accepté, la procédure est arrêtée et le nombre de relations de cointégration est nul et on ne peut pas estimer un modèle VECM, en revanche, il est possible d'estimer un modèle VAR sur les variables en différence (ΔY_t).

Si H_0 est rejeté, on passe au test suivant.

Et on teste l'hypothèse où ($r = 1$) ;

Si H_0 est accepté, on conclut qu'il existe une seule relation de cointégration entre les k variables.

Si H_0 est rejeté, on passe au test suivant.

Ainsi de suite, jusqu'à l'hypothèse ($r = k-1$) ;

Si H_0 est accepté, on conclut qu'il existe $k-1$ relation de cointégration entre les k variables.

Si H_0 est rejeté, alors il n'existe aucune relation de cointégration entre les k variables, car elles sont tous $I(0)$ est un modèle VAR peut être estimé directement sur les variables en niveau (Y_t).

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

Étape 4) identification des relations de cointégration, c'est-à-dire des relations de long terme entre les variables.

Étape 5) Estimation par la méthode du maximum de vraisemblance du modèle VECM (car on ne peut pas est y appliquer la méthode des MCO à cause des problèmes d'identification) et validation des tests usuels : significativité des coefficients et vérification que les résidus issus de chaque équation sont des bruits blancs on utilisant la Q-Statistique de Ljung &Box.

Section2 : analyse uni variée des séries

Cette section est passe sur la présentation des variables à utiliser dans notre modèle et sur une analyse descriptive, en traçant des graphiques pour chacune de nos variables, afin de les mieux comprendre.

1) choix des variables

Pour le choix des variables, nous avons essayé dans notre travail de choisir au mieux les variables exogènes qui sont en corrélation directe avec la variable endogène qui est la croissance économique et représentée par l'abréviation (PIBR).

Le choix s'est effectué sur la base de la revue de la littérature théorique du premier chapitre, de deuxième chapitre et qui reflète le contexte de l'Algérie et qui présente la relation entre le pétrole et la croissance économique algérienne et de la disponibilité des informations au niveau de l'ONS, la banque d'Algérie, FMI et de la banque mondiale. Nous avons finalement retenu les variables suivantes :

Afin de mener notre analyse, nous retenons les variables suivantes :

- Le produit intérieur brut de l'Algérie exprimé en dinars (PIBR) ;
- Le prix d'un baril de pétrole en Dollar américain (PP) ;
- Le taux d'inflation de l'Algérie, tel que mesuré par la variation en pourcentage de l'indice des prix à la consommation (INF) ;
- Le taux de change de l'Algérie en pourcentage (TCH) ;
- Les investissements de l'Algérie en dinars (INV).

Toutes les séries ont été exprimées sous forme logarithmes.

2) Analyse graphique des variables

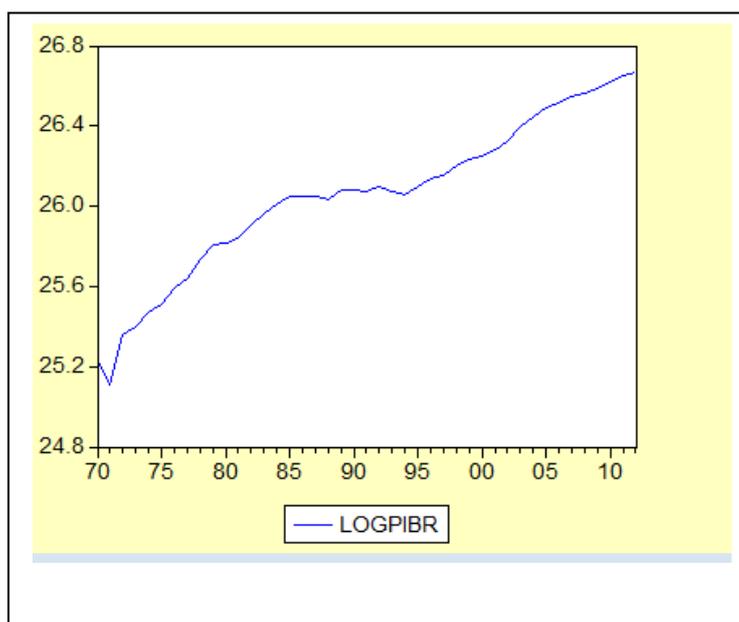
Cette phase nous permet de présenter nos variables graphiquement, afin de pouvoir examiner leur évolution dans le temps, on utilise le logiciel eviews 04.

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

2-1) Évolution du produit intérieur brut (PIB)

Le produit intérieur brut, représente l'un des meilleurs indicateurs pour apprécier le niveau de croissance économique d'une nation. Il mesure le comportement économique aussi bien en termes de revenu que de dépenses. Ainsi, la prise en compte de cette variable permettra d'appréhender l'importance du pétrole pour la croissance algérienne.

Figure n° 09 : Évolution du PIB réel en Algérie de 1970-2012



Source : Résultat obtenu à partir du logiciel Eviews 4.1

À partir de ce graphique ci-dessus, on constate une évolution progressive au début de la période entre 1970 et 1985, due aux recettes pétrolières -puisque le PIB de l'Algérie est constitué de 98 % d'exportation de produits hydrocarbures-, ensuite une stagnation entre 1985 et 1995, influencée par la chute des prix du pétrole et la situation politique du pays. À partir de 1996, le PIB à prix constant a connu une tendance à la hausse avec quelques irrégularités. Donc on constate clairement que la série n'est pas stationnaire ; cette intuition peut être renforcée par l'étude de leurs Corrélogram (voir figure N° 2 des annexés).

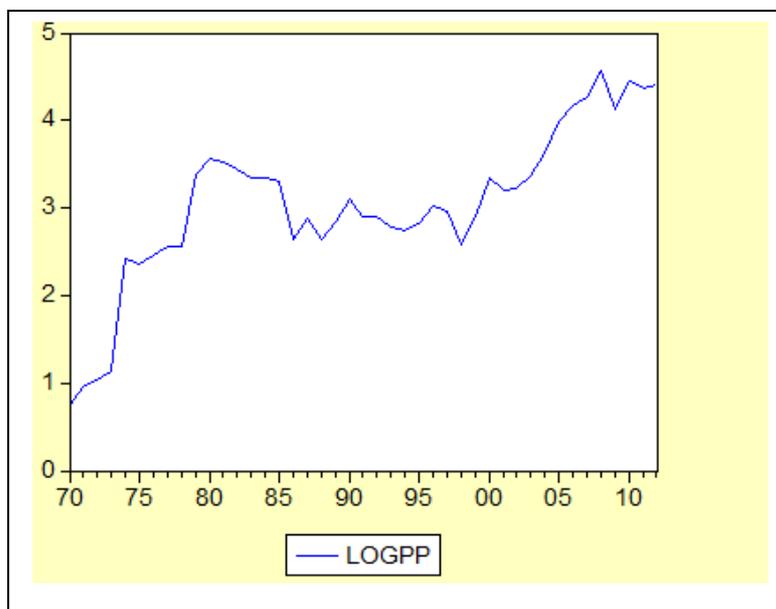
3-2) Évolution du prix du pétrole (PP)

De fait de la quasi-totalité des ressources énergétiques en Algérie sont constituées par les hydrocarbures, relativement abondants, le secteur d'énergie joue un rôle important dans la satisfaction des besoins énergétiques nationaux et dans le développement socio-économique

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

du pays grâce aux recettes générées par l'exportation. De ce fait, nous allons analyser la série des prix du pétrole (pp) pour la période (1970-2012) afin de tester l'influence de sa variation sur la croissance économique en Algérie.

Figure n° 10 : Évolution du prix du pétrole en Algérie de 1970-2012



Source : résultat obtenu à partir du logiciel Eviews4.1

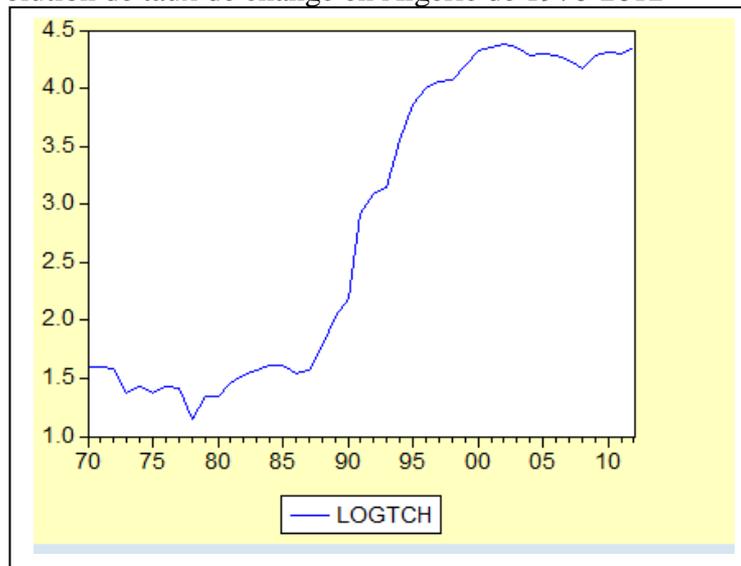
D'après le graphe de cette série on remarque des fluctuations à la hausse et à la baisse. Sur la période 1970 jusqu'à 1981, on remarque que la série est en augmentation, puis elle a une tendance baissière jusqu'à 1986 et début des années 2000, la série PP a enregistré des fluctuations à la hausse et des fois à la baisse, pour remonter encore sur le reste de la période. Cette intuition peut être renforcée par l'étude de leurs Corrélogram (voir figure N° 2 des annexées).

3-3) Évolution de taux de change (TCH)

Le taux de change est le taux auquel un individu peut échanger un bien d'un pays contre un bien d'un autre pays. La détermination du taux de change est une des problématiques majeures en macro-économie internationale. Cela provient du fait que le taux de change constitue un des instruments de la politique monétaire et commerciale d'un pays, la croissance de son niveau d'équilibre représente dès lors un défi considérable.

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

Figure n° 11 : Évolution de taux de change en Algérie de 1970-2012



Source : résultat obtenu à partir du logiciel Eviews4.1

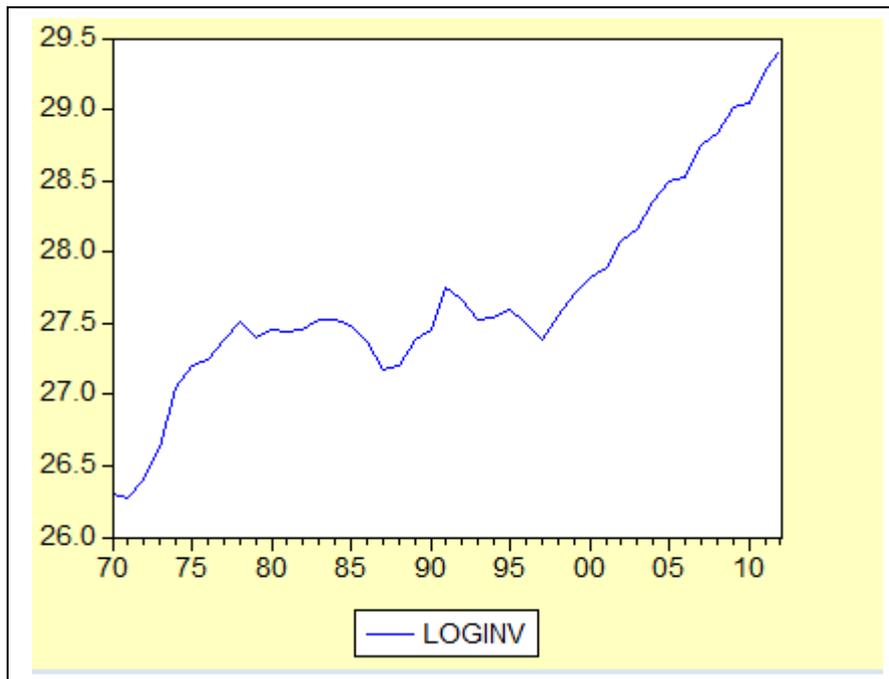
On remarque que la tendance de la variable taux de change est en hausse à partir de l'année 1991 jusqu'à 2002 et une baisse légèrement d'une période de six ans (6) puis s'amortissant en 2008. Cette intuition peut être renforcée par l'étude de leurs corrélogrammes (voir figure N° 2 des annexes).

3-4) Évolution d'investissements (INV)

L'investissement est le moteur des économies, il est générateur de croissance et le garant de l'amélioration de bien-être, il vérifie les capacités de financement des pays, et ses résultats attestent de la qualité des dépenses et du choix des projets, d'où le choix d'introduire cette variable dans la modélisation.

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

Fuguer °12: Évolution des investissements en Algérie de 1970-2012



Source : résultat obtenu à partir du logiciel Eviews4.1

La visualisation graphique indique que les investissements en Algérie baissent durant la période (1970-1973) à cause des problèmes rencontrés par l'Algérie pour financer le premier plan quadriennal, mais en 1973 avec le premier boom pétrolier, les investissements en bondissent jusqu'à la période (1980-1985) pendant le premier plan quinquennal où le niveau des investissements est resté en stagnation à cause des inflexions de la politique économique par rapport à la période décennale passée en restructurant l'économie, en fait le nouveau gouvernement s'intéresse, maintenant, à restructurer l'économie -au lieu de reprendre "les rênes" de la politique d'industrialisation de la décennie précédente-, mais le niveau des investissements a fini par baisser en 1988 à cause de la crise de 1986 qui a anéanti les espérances d'industrialisation de l'Algérie. À partir de 2001, lorsque le gouvernement avait opté pour le lancement de programmes d'envergure, en l'occurrence, le programme de soutien à la relance économique (PSRE 2001-2003) et le programme complémentaire de soutien à la croissance (PCSC 2005-2009), le niveau des investissements augmente de façon régulière⁵⁴ Cette intuition peut être renforcée par l'étude de leurs Corrélogram (voir figure N° 2 des annexés).

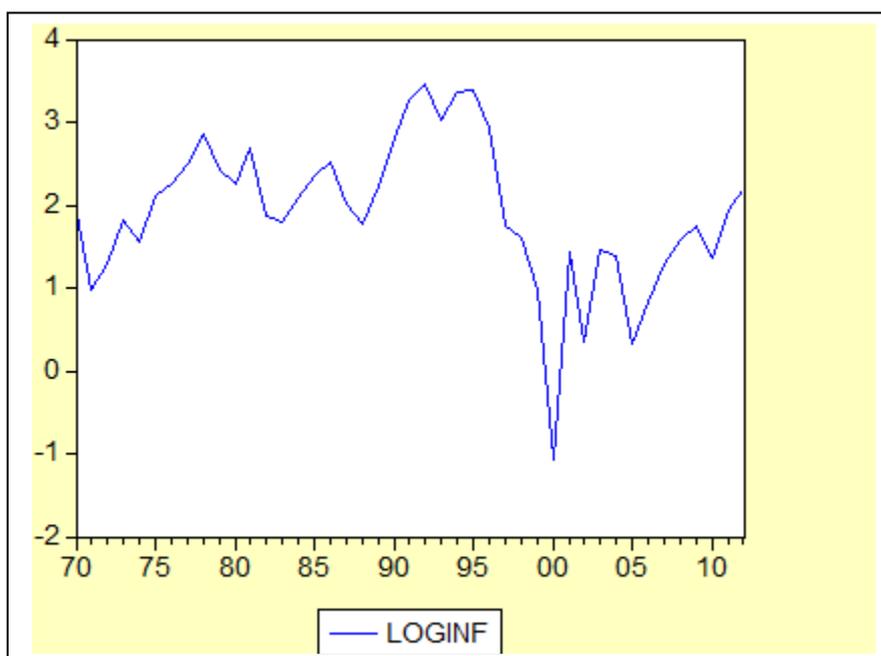
⁵⁴ Aissa MOUHOUBI, l'effet de la gestion de la rente sur l'investissement et la production hors hydrocarbure en Algérie

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

3.5) Évolution de taux d'inflation

L'inflation est un déséquilibre caractérisé par une hausse durable cumulative et plus ou moins forte des prix. Une liquidité abondante provenant des ressources du secteur hydrocarbure a un impact sur l'inflation. La précision inflationniste peut empêcher une croissance durable.

Fuguer^o13 : Évolution d'inflation en Algérie de 1970-2012



Source : résultat obtenu à partir du logiciel Eviews4.1

À partir de la visualisation graphique, on distingue deux périodes ; la première allant de 1970-1989 qui correspond à la période de l'économie socialiste fondée sur la planification centralisée où le prix été fixé par l'État, ainsi les prix connaissaient une certaine stabilité et l'inflation été parfaitement maîtrisée.

La deuxième période est celle de la transition à l'économie de marché marquée par la libéralisation des prix (de 1990 à ce jour), la période initiale de l'ouverture économique été marquée par une inflation sévère à cause de l'accélération du processus de libéralisation des prix, amorcé en 1989, faisant passer 85 % des prix au régime libres et la mise en œuvre du programme d'ajustement structurel en 1994, sous l'égide du FMI qui a provoqué brutalement le renchérissement des prix, et notamment ceux des produits importés conséquence de la forte dévaluation du dinar, mais progressivement la situation s'est stabilisée et l'augmentation des prix s'est inversée à partir de 1996. Cette intuition peut être renforcée par l'étude de leurs corrélogrammes (voir figure N° 2 des annexés).

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

Section 3 : méthode d'estimation

Dans cette section, il s'agit de voir l'application empirique sur les séries économiques, des différentes méthodes qui permettent reconnaître la nature de la non-stationnarité d'une série chronologique, et de voir si elles admettent une représentation de type TS (trend stationary) ou une représentation de type DS (different stationary), autrement dit, si la non-stationnarité qui les caractérise est de la nature déterministe ou stochastique au sens large. Cet examen est capital, du fait qu'il permet d'éviter les mauvaises surprises sur les résultats.

Afin de mener notre modélisation, on s'est basé sur le logiciel Eviews pour une estimation plus fiable des paramètres du modèle, cette estimation a été faite à travers plusieurs tests et dans un ordre bien déterminé.

- Test de racine unitaire : on utilise le test ADF afin d'enquêter les propriétés stochastiques des séries considérées dans le modèle, on analyse leur ordre d'intégration ;
- Estimation de modèle VAR ;
- Test de cointégration ;
- Estimation de modèle VECM: dans notre étude, on va essayer de présenter la croissance économique en Algérie en fonction des autres variables qui ont une relation directe avec le pétrole, ceci dans le but d'analyser l'effet de la variation des prix sur la croissance économique algérien, sur la période 1970,2012.
- Test de causalité de Grange : afin de voir l'effet de causalité des différentes variables sur la croissance économique en Algérie ;
- Les fonctions de réponse impulsionnelle : pour étudier l'impact de choc des variables sur la croissance économique.

1) Estimation de la régression multiple

Dans cette étude économétrique, nous essayerons d'expliquer l'éventuelle relation qui puisse exister à long terme ou à court terme.

On considère que toutes les hypothèses de base pour l'utilisation des MOC sont vérifiées. (ε_t) représente le terme aléatoire de moyenne nulle.

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

Dans l'idéal, nous cherchons des coefficients tels que C, B₁, B₂, B₃, B₄. L'équation telle quelle est définie introduit implicitement une contrainte. Le modèle a estimé prend la forme suivante :

$$(PIBRT) = C + B_1(PPt) + B_2(INFt) + B_3(TCHt) + B_4(INVt) + \varepsilon t$$

L'estimation par la méthode des moindres carrés ordinaires fournit les résultats suivants :

$$\text{Log (PIBR)} = 22.92 + 0.073 \cdot \log (\text{INV}) + 0.022 \cdot \log (\text{INF}) + 0.22 \cdot \log (\text{PP}) + 0.136 \cdot \log (\text{TCH})$$

$$(12.34) \qquad (0.99) \qquad (1.09) \qquad (4.53)$$

(6.17)

$$R^2=0.9267 \qquad DW=0.54 \qquad n=43$$

Les valeurs entre parenthèses présentent la statistique de Student (le rapport du coefficient sur son écart-type) en comparant à la valeur critique au seuil de 5 % on constate que les variables PP et TCH est significative d'un point de vue statistique et les deux autres variables (INF, INV) ne sont pas significative d'un point de vue statistique. Le PIBR est expliqué à 92.67% par les variables explicatives telles que l'indique le coefficient de détermination (R²).

L'analyse économique de ces résultats indique qu'une augmentation d'une unité des prix du pétrole génère une augmentation de 0.22 % du PIBR.

- Une augmentation d'une unité d'investissement engendre une augmentation de 0.073% de PIBR ;

D'une façon générale, cette régression ne doit pas être comprise comme une explication de notre problématique, mais comme l'illustration des différents problèmes qui peuvent surgir lorsque l'on ne tient pas compte de non-stationnarité des séries.

2) Analyse statistique

Cette analyse consiste à déterminer le nombre de retards pour chaque série en appliquant des tests de racine unitaire, et ce, dans le but de connaître leurs propriétés statistiques.

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

2-1) Test de nombre de retard pour les différentes séries

Le nombre de retards optimaux retenus est se lui qui minimise conjointement les valeurs des deux critères d'information retenus (Akiak(AIC) et Schwarz(SC)).

La procédure consiste à observer sur le modèle en niveau les valeurs de ces deux critères, en faisant varier le nombre p de retards de 0 à 4. Les valeurs des critères d'information d'Akaik(AIC) et Schwarz (SC) sont présentée, pour chaque série, dans le tableau suivant :

Tableau N° 2 : test de nombre de retard

série	Retard Les critères d'information	1	2	3	4
		Log INV	AIC	-1.27	-1.20
	SC	-1.10	-0.99	-0.92	-1.02
Log PP	AIC	0.53	0.57	0.59	0.39*
	SC	0.69	0.78	0.84	0.59
log INF	AIC	2.09*	2.15	2.14	2.21
	SC	2.25	2.36	2.39	2.51
Log TCH	AIC	-0.82	-0.81	-0.94*	-0.90
	SC	-0.66	-0.60	-0.68	-0.59
Log PIBR	AIC	-4.07	-4.61	-4.65	-4.69*
	SC	-3.90	-4.40	-4.51	-4.05

(*) Le retard retenu

Source : tableau élaboré par nous-mêmes à l'aide des résultats d'EvIEWS4.

À partir de ce tableau, nous constatent que :

- La série de taux de change à un retard optimale de P=3

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

- La série de prix de pétrole, produit intérieur brut et les investissements aux uns retard optimal de $p=4$
- La série de taux d'inflation à un retard optimale de $p=1$

2-2) Test de stationnarité avec le test de Dickey-Fuller augmenté

Après la détermination du nombre de retards de chaque chronique, on passe à l'analyse de la stationnarité de nos séries, en se référant aux trois modèles de base constituant le test de Dickey-Fuller augmente, afin de vérifier la significativité de la tendance et la constante pour identifier de la nature la non stationnarité des séries, c'est-à-dire si elles admettent un processus TS ou DS avant d'applique le test de racine unitaire.

Tout d'abord, on estime le modèle avec constante et tendance [modèle 3] pour chaque série, dont les résultats figurent dans le tableau suivant :

Tableau N° 03 : test de significativité de la tendance

Modèle [3]	Log PIBR	Log PP	Log INF	Log TCH	Log INV
Les valeurs calculées	2.42	1.32	-1.02	1.77	1.54
Les valeurs tabulées de Student (5%)	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96

Source : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS4.1

Dans le tableau présent ci-dessus, on constate que les variables (LOG TCH, LOG PP, LOG INF, LOG INV) ne sont pas significativement différentes de zéro, puisque leurs valeurs calculées (t-statistique) sont inférieure à leurs valeurs tabulées de Student au seuil statique de 5%.

Contrairement a variable LOG PIBR admet un processus TS, car la valeur calculée (t-statistique) sont supérieures à leurs valeurs tabulées de Student au seuil de 5%, pour rendre stationnaire on utilisé MCO.

On estime en conséquence le modèle avec constante, sans tendance [modèle2] dont les résultats figurent dans le tableau suivant

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

Tableau N° 04 : teste de significativité de la constante

Modèle [2]	LOG pp	LOG INF	LOGTCH	LOGINV
Les valeurs calculées	1.07	1.97	1.74	-1.17
Les valeurs tabulées de Student (5%)	1.96	1.96	1.96	1.96

Source : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS4.1

On remarque dans ce tableau que les constantes des chroniques ne sont pas significativement différentes de zéro, car les valeurs calculées des constantes (t-statistique) sont inférieures à leurs valeurs tabulées de Student au seuil statistique de 5%.

Tableau N° 05 : Application de test de racine unitaire d'ADF

Modèle [1]		LOG pp	LOGINF	LOGTCH	LOG INV
En niveau	Statistique ADF	1.01	-0.51	0.56	1.58
	Les valeurs critiques (5%)	-1.95	-1.95	-1.95	-1.95
En première différenciation	Statistique ADF	-2.36	-5.25	-5.34	-2.45
	Les valeurs critiques (5%)	-1.95	-1.95	-1.95	-1.95
En deuxième différenciation	Les valeurs critiques (5%)	/	/	/	/
	Statistique ADF	/	/	/	/

Source : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS4.1

Les résultats fournis par le tableau ci-dessus marquent que les statistiques ADF en niveau sont supérieures aux valeurs critiques au seuil de 5%, cela indique la présence des racines unitaires dans toutes les séries. À partir de là, on dira que toutes les séries sont non stationnaires en niveau. En revanche, les statistiques d'ADF en première différenciation sont

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

inférieures aux valeurs critiques au seuil de 5% pour les variables (LOGINF, LOG pp, LOGINV, et LOGTCH) alors elles sont intégrées d'ordre (1).

3) La modélisation VAR

Après avoir stationnarisé les variables par le test de ADF, nous allons chercher à modéliser sous la forme VAR (vecteur auto régressif) le PIBR en forme de ses déterminants PP, INF, TCH et INV. Puis nous allons estimer le modèle VAR, et d'appliquer les différents tests qui nous seront utiles, tel que la causalité au sens de Granger et l'analyse des fonctions de réponse impulsionnelle.

3-1) Choix du nombre de retards

La première étape consiste à déterminer l'ordre « p » du processus VAR à retenir. À cette fin, nous avons estimé divers processus VAR pour des ordres de retards « p » allant de 1 à 4. Pour chaque modèle, nous avons calculé les critères d'information d'Akaike et de Schwarz comme l'indique le tableau ci-dessous :

Tableau N° 06 : les résultats de la recherche du nombre de retards (VAR)

L'ordre du retard	1	2	3	4
AIC	-2.51*	-2.22	-1.41	-0.33
SC	-1.26	0.09	1.99	4.10

Source : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS4.

À partir du tableau présent ci-dessus, on conclut que les critères d'information nous mènent à retenir un processus VAR(1).

3-2) Estimation de modèle VAR (1)

Après avoir stationnarisé nos séries, il est possible d'estimer un modèle VAR d'ordre (1) sur la base des séries stationnaires. L'estimation du modèle VAR(1) est reportée dans le tableau suivant :

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

Tableau N° 07 : estimation de processus VAR (1)

	DRLOGPIBR	DLOGTCH	DLOGPP	DLOGINV	DLOGINF
DRLOGPIBR(-1)	-0.308040 (0.14144) [-2.17792]	-1.100173 (0.53162) [-2.06949]	0.010269 (1.02438) [0.01002]	-0.196499 (0.42269) [-0.46488]	-0.011552 (2.47234) [-0.00467]
DLOGTCH(-1)	-0.086500 (0.04049) [-2.13621]	0.246796 (0.15220) [1.62156]	-0.531837 (0.29327) [-1.81347]	-0.212356 (0.12101) [-1.75484]	0.107162 (0.70781) [0.15140]
DLOGPP(-1)	-0.002417 (0.02193) [-0.11024]	0.000748 (0.08242) [0.00908]	-0.184876 (0.15882) [-1.16407]	0.107406 (0.06553) [1.63897]	0.172189 (0.38331) [0.44922]
DLOGINV(-1)	0.089283 (0.05345) [1.67045]	-0.133218 (0.20090) [-0.66312]	1.064224 (0.38711) [2.74916]	0.255463 (0.15973) [1.59932]	1.127778 (0.93429) [1.20710]
DLOGINF(-1)	-0.006270 (0.00934) [-0.67141]	0.028493 (0.03510) [0.81168]	0.010352 (0.06764) [0.15304]	0.024726 (0.02791) [0.88591]	-0.364756 (0.16325) [-2.23431]
C	0.008233 (0.00771) [1.06736]	0.065161 (0.02899) [2.24744]	0.058308 (0.05587) [1.04367]	0.063174 (0.02305) [2.74044]	-0.074154 (0.13484) [-0.54995]

Source : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS4.1

Équation de modèle DDPIB, DPP :

$$D(\text{rlogpibr}) = - 0.308*d(\text{rlogpibr}(-1)) - 0.086*d(\text{logtch}(-1)) - 0.0024*d(\text{logpp}(-1)) + 0.0892*d(\text{loginv}(-1)) - 0.0062*d(\text{loginf}(-1)) + 0.0082$$

$$D(\text{logpp}) = 0.0102*d(\text{rlogpibr}(-1)) - 0.5318*d(\text{logtch}(-1)) - 0.1848*d(\text{logpp}(-1)) + 1.0642*d(\text{loginv}(-1)) + 0.0103*d(\text{loginf}(-1)) + 0.0583$$

Les résultats indiquent que les prix de pétrole ont une influence positivement et significativement sur les investissements.

D'après les résultats d'estimations obtenues, la modélisation VAR montre que le prix du pétrole sur le marché international influence négativement et non significativement sur le produit intérieur brut. Toutes les variables ne son pas significatif

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

L'équation de PIB montre qu'il dépend beaucoup de façon négative de ses propres valeurs du passé, ce qui est lié à la structure mono exportatrice de l'économie algérienne. On passe à l'estimation de modèle VCEM.

4) Test de cointégration de Johansen

Dans notre étude uni variée, on a trouvé que les séries étudiées ne sont pas stationnaires et que les différenciées à les rendre stationnaires. Cette opération de différenciation ne permet pas d'étudier les relations entre les niveaux des variables, et masque alors les propriétés à long terme des séries (cointégration). Pour cela on va utiliser le modèle lié directement à la théorie de cointégration, le modèle à correction d'erreur vectoriel (VECM), cela avec des séries non stationnaires. Pour effectuer ce test, la spécification à retenir dépend :

- L'existence d'une constante dans la relation de long terme et aussi dans les données (présence d'une constante dans le modèle à correction d'erreurs), on effectue le test de la trace. Le tableau suivant présente le test de la trace.

Tableau N°08 : test de trace de la cointégration de Johansen

Unrestricted Cointegration Rank Test				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.700118	94.43315	68.52	76.07
At most 1	0.401635	45.05408	47.21	54.46
At most 2	0.271556	23.99836	29.68	35.65
At most 3	0.198172	11.00772	15.41	20.04
At most 4	0.046503	1.952399	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

Source : construit par nous même à partir de logiciel EWIEWS4.1

On commence par test l'hypothèse $H_0 : r = 0$ contre $H_1 : r > 0$;

($\lambda_{\text{trace}} = 94.43$) est supérieure à la valeur critique tablée par Johannes au seul statistique 5%(68.52).on rejeté alors l'hypothèse nulle d'absence de cointégration c'est-à-dire on accepte l'hypothèse d'existence d'un moins une relation de cointégration.

En suite, on passe à tester l'hypothèse $H_0 : r = 1$ contre $H_1 : r > 1$;

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

($\lambda_{\text{trace}} = 45.054$) est inférieure à la valeur tabulée au seuil de 5%, donc on rejette H_1 , en d'existence de plus d'une relation de cointégration, ceci nous amène à dire qu'il existe une seule relation de cointégration.

Donc les résultats du test de cointégration montrent qu'il y a une seule relation de cointégration entre les cinq variables, celle de produit intérieur brut avec les autres variables (qui représente l'objet de notre travail).

5) Estimation du modèle VECM

Les résultats de l'estimation sont donnés dans les tableaux suivants (voir annexe 05)

5-1) Estimation de long terme

Le tableau suivant rapporte l'estimation de la relation de cointégration .on à le PIBR comme variable endogène, PP, INF, TCH et INV étant comme des variables exogènes.

Tableau N° 09 : Estimation de la relation de long terme

Cointegrating Eq:	CointEq1
LOGPIBR(-1)	1.000000
LOGPP(-1)	-0.002860 (0.06385) [-0.04480]
LOGTCH(-1)	-0.057350 (0.02438) [-2.35230]
LOGINV(-1)	-0.295919 (0.10100) [-2.92995]
LOGINF(-1)	0.125715 (0.02658) [4.72932]
C	-17.93476

Source : construit par nous même à partir de logiciel EWIEWS4.1

Le test de cointégration à permet l'identification de l'équation de long terme suivante :

$$\text{Log PIB}_t = 17,93 + 0,002 \text{logPP}_t + 0,057 \text{logTCH}_t + 0,29 \text{logINV}_t - 0,12 \text{logINF}_t$$

Les coefficients associés à chaque variable sont significativement différents de zéro d'un point de vue statistique, elle que l'indique la statistique de Student calculée et rapportée dans le tableau précédent. Sauf la variable PP, elle n'est pas significative, puisque la statistique de Student est inférieure à la valeur critique au seuil de 5%. On remarque qu'une

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

augmentation de 1% de l'inflation engendre une démunissions de 0.12% de PIB, une augmentation de 1% de prix de pétrole s'accompagne d'une augmentation de 0.002% PIB, une hausse de 1% de taux de change et des investissements implique une augmentation de PIB, respectivement, de 0.057% et de 0.29%.

On remarque que l'impacte du prix du pétrole sur le produit intérieur brut en Algérie n'est pas corons à la théorie économique, car en Algérie, le PIB ne sont pas couverts par le prix de pétrole, mais plutôt par la variation des prix de pétrole et pas les investissements.

5-2) Estimation à court terme

Tableau N° 10 : Estimation de la relation de court terme

Error Correction:	D(LOGPIBR)	D(LOGPP)	D(LOGTCH)	D(LOGINV)	D(LOGINF)
CointEq1	-0.212535 (0.02795) [-7.60373]	-0.133547 (0.33189) [-0.40239]	0.427015 (0.15635) [2.73123]	-0.160687 (0.13448) [-1.19490]	-1.031754 (0.78317) [-1.31740]
D(LOGPIBR(-1))	-0.288710 (0.08736) [-3.30476]	0.022415 (1.03731) [0.02161]	-1.139010 (0.48866) [-2.33090]	-0.181884 (0.42031) [-0.43274]	0.082285 (2.44780) [0.03362]
D(LOGPP(-1))	-0.031094 (0.01405) [-2.21245]	-0.202895 (0.16688) [-1.21585]	0.058365 (0.07861) [0.74244]	0.085725 (0.06762) [1.26782]	0.032976 (0.39379) [0.08374]
D(LOGTCH(-1))	0.012557 (0.02819) [0.44542]	-0.469595 (0.33473) [-1.40290]	0.047776 (0.15769) [0.30298]	-0.137464 (0.13563) [-1.01353]	0.588035 (0.78989) [0.74446]
D(LOGINV(-1))	-0.038748 (0.03705) [-1.04592]	0.983775 (0.43989) [2.23643]	0.124017 (0.20722) [0.59847]	0.158665 (0.17824) [0.89019]	0.506248 (1.03803) [0.48770]
D(LOGINF(-1))	0.007759 (0.00605) [1.28152]	0.019167 (0.07189) [0.26663]	0.000306 (0.03386) [0.00905]	0.035333 (0.02913) [1.21306]	-0.296652 (0.16963) [-1.74880]
C	0.052706 (0.00551)	0.060923 (0.06545)	0.089284 (0.03083)	0.072678 (0.02652)	-0.051180 (0.15446)

Source : construit par nous même à partir de logiciel EWIEWS4.1

Les résultats de l'estimation, montrent que le terme à correction d'erreur est d'un signe négatif (-0, 21,-0.13,-0.16,-1.03) dans la relation relative au PIB et prix de pétrole , ce qui à l'une des caractéristiques des modèles ECM, et il n'est pas significativement différent de zéro au seuil de 5%, il n'existe pas alors un mécanisme à correction d'erreur .dans l'équation explicative de la croissance et taux de change , le terme de rappel vers l'équilibre n'est pas significativement de zéro et d'un signe positif respectivement (0.42).donc le modèle ECM est validé.

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

Le coefficient associé à la force de rappel. (Erreur d'équilibre) est significativement différent de zéro, la statistique de Student (2.73) dans l'équation est supérieur à 1.96, il est positif (0.42) dans l'équation relative aux taux de change des modèles ECM.

Après l'estimation de modèle VCEM, une étape de validation est nécessaire

6) Validation de modèle VECM

➤ Test D'autocorrélation des résidus:

Il existe un grand nombre de tests d'autocorrélations, les plus connus sont ceux de Box et Pierce(1970) et L' Jung et Box (1978). nous n'étudierons ici que le test Box et Pierce.

Dans ce cas, nous allons tester l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation des résidus, contre l'hypothèse d'existence d'autocorrélation des résidus.

Tableau N°11 : Test d'autocorrélation des résidus

Lags	LM-Stat	Prob
1	32.79548	0.1363
2	19.74210	0.7602
3	37.91276	0.0472
4	22.17015	0.6259
5	18.76805	0.8081
6	23.47074	0.5501
7	21.48174	0.6655
8	14.10159	0.9599
9	21.85035	0.6444
10	16.79651	0.8890
11	21.35914	0.6724
12	23.71541	0.5359

Probs from chi-square with 25 df.

Source : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS4.1

D'après les résultats d'estimation, nous constatons une absence d'autocorrélation des résidus, puisque les probabilités associées sont supérieures au seuil de 5%.

➤ Test d'hétéroscédasticité:

Le test de White consiste à vérifier les deux hypothèses suivant:

H0 : l'homoscédasticité des résidus par contre H1 : l'hétéroscédasticité des résidus ;

Les résultats sont présents dans le tableau suivant :

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

Tableau N°12 : Test d'hétéroscédasticité des résidus

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
429.4293	405	0.1935

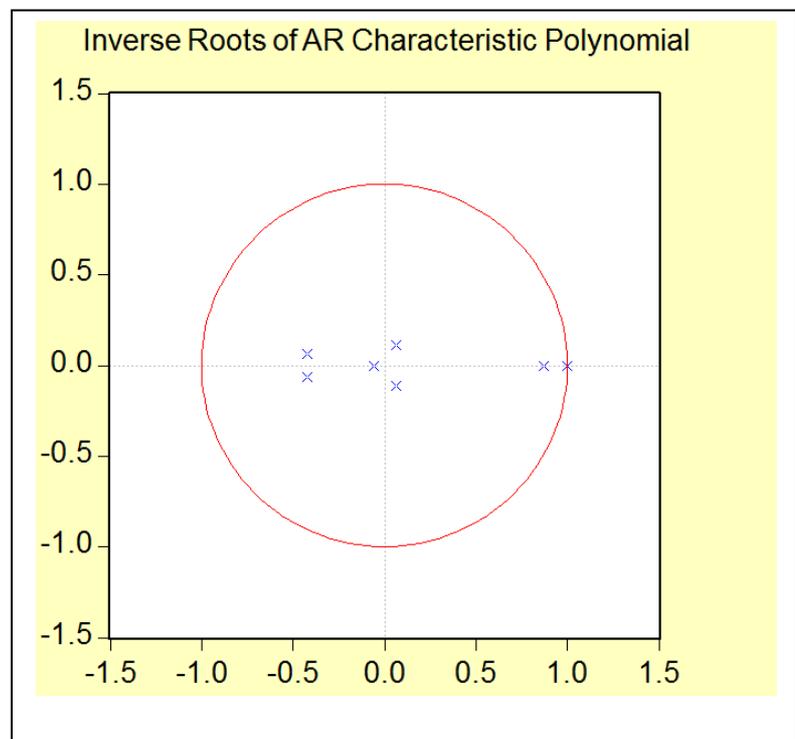
Source : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS4.1

On constate l'existence d'une homoscedasticité des résidus, puisque la probabilité associée est supérieure au seuil de 5% .donc, nous concluons que le modèle utilisé dans notre démarche est validé, puisque les résultats obtenus confirment l'hypothèse d'absence d'auto corrélation des erreurs et l'hypothèse d'existence d'homoscedasticité.

➤ Validation de modèle VECM(1) par l'inverse des racines du polynôme caractéristique du modèle

Pour que ce processus satisfasse un modèle VAR(1) stationnaire, il faut que toutes les racines du déterminant de la matrice des coefficients soient de module supérieur à 1.cela peut-être examiné à partir de cercle unité donné par le logiciel « evIEWS4.1 » :

Figurant °13 :l'inverse des racines du polynôme caractéristique du modèle



Source : construit par nous même à partir du logiciel EVIEWS4.1

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

L'inverse de toutes les racines se trouve dans le cercle unité, donc le modèle VECM(1) est stationnaire. Le modèle VECM(1) est valide ; les résidus sont un bruit blanc.

7) Test de causalité au sens de Grange

L'analyse de la causalité va nous permettre de savoir la relation entre les variables et leurs influences entre elles. L'analyse de la causalité est une étape nécessaire à étudier la dynamique du modèle, les résultats obtenus après avoir effectué le test de causalité au sens de Granger sont les suivants :

Tableau N° 13 : test de causalité au sens de Grange

DLOGTCH does not Granger Cause DRLO...	41	3.98281	0.05317
DRLOGPIBR does not Granger Cause DLOGTCH		5.39800	0.02561
DLOGINV does not Granger Cause DLOG...	41	8.42411	0.00613
DLOGPP does not Granger Cause DLOGINV		2.06830	0.15857

Source : construit par nous même à partir de logiciel EWIEWS4.1

Les résultats issus de ce tableau nous indiquent qu'il existe trois relations de causalité unidirectionnelles, de DRLOGPIBR vers DLOGTCH, et DLOGINV vers DLOGPP, puisque leurs probabilités associées (0.025 et 0.006) sont inférieures au seuil de 5%.

Tableau N°14 : test de causalité au sens de Grange (suite)

DLOGPP does not Granger Cause DRLO...	41	0.14555	0.70495
DRLOGPIBR does not Granger Cause DLOGPP		1.18379	0.28344
DLOGINV does not Granger Cause DRLO...	41	1.99743	0.16571
DRLOGPIBR does not Granger Cause DLOGINV		0.06794	0.79577
DLOGINF does not Granger Cause DRLO...	41	0.14613	0.70439
DRLOGPIBR does not Granger Cause DLOGINF		0.15235	0.69847
DLOGPP does not Granger Cause DLOGT...	41	0.52241	0.47424
DLOGTCH does not Granger Cause DLOGPP		2.91889	0.09571
DLOGINV does not Granger Cause DLOG...	41	1.31916	0.25792
DLOGTCH does not Granger Cause DLOGINV		3.25482	0.07915
DLOGINF does not Granger Cause DLOG...	41	0.16002	0.69138
DLOGTCH does not Granger Cause DLOGINF		0.02631	0.87201
DLOGINF does not Granger Cause DLOG...	41	0.86003	0.35958
DLOGPP does not Granger Cause DLOGINF		0.72070	0.40123
DLOGINF does not Granger Cause DLOGI...	41	0.17085	0.68168
DLOGINV does not Granger Cause DLOGINF		2.19407	0.14679

Source : construit par nous même à partir de logiciel EWIEWS4.1

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

Le test de grange effectué indique qu'il n'existe pas de relation de causalité entre les variables présentées dans le tableau ci-dessus, car toutes les probabilités associées sont supérieures au seuil de 5%.

8) Analyse de choc

Après avoir déterminé les relations passées existantes entre la variable DLOGPP avec ces variables explicatives (DLOGRPIBR, DLOGINF, DLOGINV, et LOGTCH) à partir de l'estimation VAR(1) et le test de causalité, on déduit donc que l'analyse de choc est importante, car notre étude a pour but de déterminer l'effet d'un choc du prix du pétrole sur des variables explicatives.

Tableau N° 15 : analyse des chocs

Response of DRLOGPIBR:					
Period	DRLOGPIBR	DLOGTCH	DLOGPP	DLOGINV	DLOGINF
1	0.039988 (0.00442)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)
2	-0.005603 (0.00583)	-0.009408 (0.00610)	0.000992 (0.00599)	0.009388 (0.00607)	-0.004029 (0.00602)
3	0.008005 (0.00391)	-0.001325 (0.00274)	0.001732 (0.00329)	0.000178 (0.00352)	0.002530 (0.00391)
4	0.000310 (0.00268)	-0.002241 (0.00218)	0.000233 (0.00235)	0.003187 (0.00268)	-0.001838 (0.00278)
5	0.001862 (0.00178)	-0.000866 (0.00131)	0.000576 (0.00117)	0.000443 (0.00174)	0.000899 (0.00150)
6	0.000537 (0.00115)	-0.000650 (0.00092)	0.000166 (0.00072)	0.000968 (0.00117)	-0.000540 (0.00088)
7	0.000518 (0.00078)	-0.000380 (0.00061)	0.000169 (0.00040)	0.000282 (0.00079)	0.000226 (0.00045)
8	0.000263 (0.00052)	-0.000219 (0.00042)	8.28E-05 (0.00024)	0.000302 (0.00053)	-0.000132 (0.00024)
9	0.000168 (0.00035)	-0.000147 (0.00028)	5.38E-05 (0.00015)	0.000131 (0.00036)	4.60E-05 (0.00012)
10	0.000105 (0.00024)	-8.01E-05 (0.00019)	3.40E-05 (9.6E-05)	0.000100 (0.00024)	-2.93E-05 (6.3E-05)

Source : construit par nous même à partir de logiciel EWIEWS4.1

À la lecture de ce tableau, un choc pour la première année à un effet sur DRLOGPIBR plus important sur lui-même, est qui n'exerce aucun effet sur les autres variables.

Au bout de la deuxième année un choc du DRLOGPIBR exerce un effet négatif sur lui-même, LOGTCH et sur DLOGINF et un effet positif sur toutes les variables.

Au bout de la troisième année, un choc du DRLOGPIBR exerce un effet positif sur lui-même et sur DLOGG INV, DLOGINF et DLOGPP et un effet négatif sur DLOGTCH.

Au bout de la dernière un choc sur le DLOGRPIBR exerce un effet positif sur lui-même et sur DLOGINV et DLOGPP un effet négatif sur DLOGTCH et DLOGINF.

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

L'estimation d'un modèle introduisant le prix du pétrole, le PIBR, l'investissement, l'inflation, et taux de change est faite pour dégager l'impact de la variation du prix de pétrole sur les autres variables notamment sur la croissance économique.

9) Décomposition de la variance

La décomposition de la variance permet de déterminer dans quelle mesure les variables ont une interaction entre elles, et ce par le calcul de la contribution de chacune des innovations à la variance de l'erreur total.

Les résultats de ce test sont résumés dans le tableau suivant, en conservant le même horizon de la variance de l'erreur de prévision (h=10ans)

Tableau N°16 : décomposition de la variance

Variance Decomposition of DRLOGPIBR:						
Period	S.E.	DRLOGPIBR	DLOGTCH	DLOGPP	DLOGINV	DLOGINF
1	0.039988	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.042712	89.37338	4.851453	0.053954	4.831194	0.890022
3	0.043584	89.20555	4.751653	0.209678	4.641449	1.191673
4	0.043798	88.34076	4.967050	0.210465	5.125641	1.356090
5	0.043861	88.26600	4.991659	0.227095	5.121054	1.394192
6	0.043884	88.19084	5.008489	0.228291	5.164493	1.407883
7	0.043890	88.17860	5.014503	0.229711	5.167077	1.410112
8	0.043893	88.17154	5.016392	0.230039	5.171183	1.410846
9	0.043894	88.16972	5.017321	0.230181	5.171879	1.410903
10	0.043894	88.16894	5.017577	0.230237	5.172320	1.410926

Source : construit par nous même à partir de logiciel EWIEWS4.1

Les résultats obtenus indiquent qu'à la première année la variance de l'erreur de prévision du PIBR est due à 100% à ses propres innovations et les innovations des variables explicatives n'ont aucun effet au cours de la première année.

Au cours de la deuxième année, la variance de l'erreur de prévision du PIBR est due à 89.37% à ses propres innovations, à 4.83% aux innovations d'investissement, à 0.89% aux innovations d'inflation, à 0.053% aux innovations du prix de pétrole et 4.85% aux innovations de taux de change.

Au cours de troisième année, la variance de l'erreur de prévision du PIBR est due à 89.20% à ses propres innovations, à 4.64% aux innovations d'investissement, à 1.19% aux innovations d'inflation, à 0.20% aux innovations du prix de pétrole, à 4.75% aux innovations de taux de change.

De la troisième année jusqu'à la dernière année, la variation de l'erreur de provision est due d'une grande part de l'innovation du DLOGRPIB d'une manière décroissante au t'ils du

Chapitre III : Estimation de la relation prix de pétrole/croissance économie en Algérie

temps pour atteindre un influence de 88.16% au bout de la deuxième période, l'incidence des innovations de DLOGTCH, DLOGPP, DLOGINV et DLOGINF est moindre et croissante atteignant respectivement des taux de 5.01% ,0.23% , 5.17% et 1.41% au bout de la dernière année de prévision.

Nous avons essayé tout au long de ce chapitre de vérifier empiriquement la relation existante entre le prix de pétrole et la croissance économique en Algérie. La procédure que nous avons choisie consiste d'abord à vérifier la stationnarité de nos séries, en utilisant le test de racine unitaire de DF, les résultats obtenus montrent que nos séries sont non stationnaires en niveau, pour cela nous avons appliqué la première différentiation afin de les rendre stationnaires. Ensuite nous avons estimé un modèle VAR et VECM, afin de vérifier la dépendance de nos variables vis-à-vis de la variable dépendante (PIBR). Après estimation, nous sommes parvenus aux résultats suivants :

- Le DPIBR dépend positivement de ses valeurs passées ;
- Le TCH à une influence positive sur le PIBR ;
- Les variables PP, INV et INF exercent un effet négatif sur le PIBR.
- la variation de prix de pétrole influence le PIBR.

À l'aide du test d'auto corrélation des résidus et le test d'hétéroscédasticité, nous avons pu valider notre modèle. Enfin, nous sommes passés à l'application du modèle VAR, une analyse de la causalité nous a permis au préalable de vérifier les relations existantes entre les variables, les résultats montrent qu'il y a une causalité unidirectionnelle entre le DRLOGPIBR et DLOGTCH , DLOGINV et DLOGPP. Cela veut dire que la connaissance de la passée du DLOGTCH nous aide à prévoir les valeurs futures du DRLOGPIBR, poursuivi par les tests de fonction de réponse impulsionnelle et test de décomposition de la variance de l'erreur. Ces derniers nous ont permis de vérifier l'impact d'un choc du PIBR sur les autres variables.

Conclusion générale

Au terme de ce travail, nous constatons que le pétrole constitue un produit primaire indispensable au fonctionnement des économies mondiales en général, et d'un pays en particulier. Les fluctuations du prix de pétrole se traduisent toujours par un déséquilibre de l'ensemble des indicateurs économiques.

À travers notre étude qui vise à déterminer l'impact de la variabilité du prix de pétrole sur la croissance économique en Algérie. Nous avons essayé de déterminer les variables qui influencent sur le produit intérieur brut en Algérie, durant la période qui s'étale de 1970 à 2012.

Pour cela, notre travail s'est consacré d'abord à l'identification des déterminants macros économiques de la croissance économique ainsi le prix de pétrole. Ensuite, nous avons estimé une relation à long et court terme entre le produit intérieur brut en terme réel et les variables sélectionnées à savoir : le prix du pétrole, l'investissement, le taux de change et l'inflation.

Le motif de notre démarche est de nous permettre de comprendre la relation entre le prix de pétrole et ces déterminants (macro-économique). Les résultats essentiels de notre travail, pouvant être résumés comme suite :

Le test de stationnarité montre que toutes les séries sont intégrées de même ordre $I(1)$; L'estimation du modèle nous a permis d'aboutir à une relation de cointégration entre nos variables. Après ce test de cointégration, les résultats d'estimation du modèle VECM montrent que :

- À court terme, le prix de pétrole n'a aucun effet sur le PIB ;
- À long terme, il y a une relation entre le PIB et ses variables : le prix de pétrole influence positivement sur le PIB et l'inflation a un effet négatif sur le PIB.

Le test de causalité montre qu'il existe une causalité unidirectionnelle entre le produit intérieur brut avec le taux de change et entre les investissements avec le prix de pétrole.

L'analyse de la fonction de réponse impulsionnelle nous montre qu'un choc de PIBR de première période sur la variable elle-même qui engendre 0.039 %, au cours de la deuxième année jusqu'à la dernière année, nous remarquons un effet minime qui converge vers zéro : le

Conclusion générale

choc sur le PIBR exerce globalement un effet positif sur lui-même et un effet négatif sur le taux de change et l'inflation.

Les résultats obtenus indiquent qu'à la première année la variance de l'erreur de prévision du PIBR est due à 100 % à ses propres innovations et les innovations des variables explicatives n'ont aucun effet au cours de la première année.

De la deuxième année jusqu'à la dernière année, la variation de l'erreur de prévision est due d'une grande part à l'innovation du PIBR, mais d'une manière décroissante jusqu'à atteindre une influence de 88.16 % au bout de la deuxième période. L'incidence des innovations des variables TCH, PP, INV et INF sont moindre et croissante atteignant respectivement des taux de 5.01 % ,0.23 % , 5.17 % et 1.41 % au bout de la dernière année de prévision.

Suite aux résultats de notre analyse économétrique, nous avons confirmé nos hypothèses, la variation de prix de pétrole influence les indicateurs économiques algériens et que la croissance économique algérienne dépend de la hausse des prix du pétrole.

Enfin, le modèle utilisé dans ce travail s'inscrit dans un cadre restreint qui n'englobe certes pas toutes les variables macro-économiques, mais qui donne un éclairage intéressant, notamment sur l'effet de variabilité du prix du pétrole sur la croissance économique en Algérie.

Bibliographie

Ouvrages

- 1- AMIC Étrenne, DAEMOIS Gilles et FARENNE Jean-Pierre « l'énergie, à quel prix ? » éd.techip, paris, 2006
- 2- BOURBONNAIS Régie « Manuel et exercices corrigés, économétrie », 6ème édition DUNOS, 2009.
- 3- BOURBONNAIS Régie « économie », 7^{ème} édition, Edition DUNOS, paris, 2009.
- 4- D.Guellec « les nouvelles théories de la croissance », Edition la Découverte, 2001.
- 5- DUROUSSET Maurice, « le marché du pétrole, Ellipses édition Marketing, paris, 1999.
- 6- DAMODAR N, GUJARATY, « Économétrie », Traduction de la 4eme édition américaine par Bernard Bernier, Paris, août 2004.
- 7- FERCEBOIS Jacques, « économie de l'énergie » préface de mainguy, ives, ed économisa, 1989.
- 8- FISCHER.S, « Macroéconomie », 2^{ème} édition, Dunod, Paris, 2000.
- 9- Guy Melard, « méthodes de prévision à court terme », Ellipses.
- 10- Hélène, HAMISLTAN, « modèle à correction d'erreur et application ».2003
- 11- Jean-Pierre favennec, « géopolitique de l'énergie, besoins, ressources, échanges, mondiaux »éd, technos, paris, 2009.
- 12- J-M. Chevalier, « Économie de l'énergie », Dalloz, Paris, 1986.
- 13- LADRICS et MIGON, « Économétrie des séries temporelles macroéconomique et financières », Paris Ed Economica, 2002.
- 14- M JACQUES « les nouvelles théories de la croissance » édit la découverte, 2001
- 15- MEKIDECHE Mustapha, L'économie algérienne à la croisée des chemins, Edition DAHLAB, 2008.
- 16- RORET Micro, « dictionnaire du français primordial », Ed broder et taupin, 1987.
- 17- Régis Bourbonnais, « économétrie », édition DUNOD, 2009, paris.
- 18- UCHAVTARD Sophie, « géopolitique et pétrole », Ed studyrama, 2007.

Bibliographie

Thèses et Mémoire

- 1- Achour Tani Yamna « L'analyse de la croissance économique en Algérie » ; Thèse de doctorat : sciences ; université de Abou bekr belkaid 2013.
- 2- FATHALLAH Marwa et MASOUD Bochra, « Nervosité des marchés financiers et prix du pétrole », mémoire de fin d'étude 2008.
- 3- HAMADACHE Hilal, « Rente pétrolière et évolution du secteur agricole en Algérie : Syndrome hollandais et échangeabilité », Master of sciences, CIHEAM IAM Montpellier, 2010.
- 4- MOUHOUBI Aissa, « La stratégie des hydrocarbures en Algérie », Mémoire de magister en économie, Université de Bejaïa.
- 5- KHELLAF Samir et OUMACHICHE Karim « essai d'analyse de l'impact de la variation des prix du pétrole sur la croissance économique en Algérie » mémoire de fin de cycle master 2012.
- 6- OUCACI Kamal, « Impacts de la libération sur l'intégration et le développement économique ; cas de l'économie algérienne ». Thèse de doctorat : économie : université de Bejaïa : 2009.

Articles et des revus

- 1- Banque d'Algérie, Annexe : Tableaux statistiques, 2010.
- 2- Banque d'Algérie, Statistiques monétaires, 2013.
- 3- BENDERRA Omar et HIDOUCHE Ghazi, Algérie : économie, prédation et état policier, dossier n° 14, mai 2004.
- 4- Cahier du CREAD n° 87, p.19.
- 5- DG Trésor, « situation économique de l'Algérie à fin 2012 et perspective 2013 », publication des services économiques, Alger, Novembre2012.
- 6- Julien FRIOUX, « situation économique de l'Algérie à fin 2012 et perspectives2013 » publications u service économique régional d'Algérie, novembre 2012.

Bibliographie

- 7- Index Mundi, Algérie production pétrolière, 2001
- 8- Omar BENDERRA et Ghazi HIDOUCHe, Algérie : économie, prédation et état policier, dossier n°14, mai 2004.
- 9- OUKACI Kamal « l'impacte de la crise financière internationale sur l'économie algérienne : cas de prix de pétrole ».
- 10- PATRICK Artus, ANTOINE d'Autune, PHILIPPE Chalmin et Jean-Marie Chevalier, rapport les effets d'un prix du pétrole élevé et volatil, paris, 2001
- 11- YAICI Farid, « Géopolitique du pétrole et du gaz. Quelles perspectives de coopération nord-sud ? »

Sites internet

- <http://www.bank-of-algeria.dz>
- <http://www.ons.org>
- <http://www.opec.org>
- <http://www.worldbank.org>
- <http://www.wikipedia.org>

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau N° 01</u> : Evolution du taux de la croissance économique en Algérien.....	47
<u>Tableau N° 02</u> : choix de nombre de retard (P) des séries	77
<u>Tableau N° 03</u> : test de significative de la tendance	78
<u>Tableau N° 04</u> : test de significative de la constante	79
<u>Tableau N° 05</u> : application de test de racine unitaire d'ADF.....	79
<u>Tableau N° 06</u> : les résultats de la recherche du nombre de retards (VAR)	80
<u>Tableau N° 07</u> : estimation de processus VAR(1)	81
<u>Tableau N° 08</u> : test de trace de cointegration de Johansen.....	82
<u>Tableau N° 09</u> : Estimation de la relation a long terme.....	83
<u>Tableau N° 10</u> : Estimation de la relation a court terme.....	84
<u>Tableau N° 11</u> : Test d'autocorrélation des résidus	85
<u>Tableau N° 12</u> : Test d'hétéroscédasticité des résidus.....	86
<u>Tableau N° 13</u> : Test causalité au sens de granger.....	87
<u>Tableau N° 14</u> : Test causalité au sens de granger.....	87
<u>Tableau N° 15</u> : analyse des chocs.....	88
<u>Tableau N° 16</u> : décomposition de la variance	89

LISTE DES FIGURES

<u>Figure N° 01</u> : les plus grands marché physiques ‘au comptant de pétrole	12
<u>Figure N° 02</u> : les marchés du pétrole	13
<u>Figure N° 03</u> : Evolution de prix de pétrole depuis 1860	14
<u>Figure N° 04</u> : Evolution de prix de pétrole de 1961 à 2011	15
<u>Figure N°05</u> : Evolution de la production pétrolière en Algérie de 2003 à 2011	26
<u>Figure N°06</u> : Evolution des exportations d'hydrocarbures en Algérie, 1962-2011	27
<u>Figure N° 07</u> : Evolution de taux de croissance en Algérie	47
<u>Figure N° 08</u> : Evolution de PIB en Algérie	48
<u>Figure N° 09</u> : Evolution de PIB réel de 1970 à 2012	70
<u>Figure N° 10</u> : Evolution de prix de pétrole de 1970 à 2012	71
<u>Figure N° 11</u> : Evolution de taux de change de 1970 à 2012.....	72
<u>Figure N° 12</u> : Evolution d’investissement de 1970 à 2012.....	73
<u>Figure N°13</u> : Evolution de taux d’inflation de 1970 à 2012	74
<u>Figure N° 14</u> : l’inverse des racines du polynôme caractéristique du modèle	85

Annexes

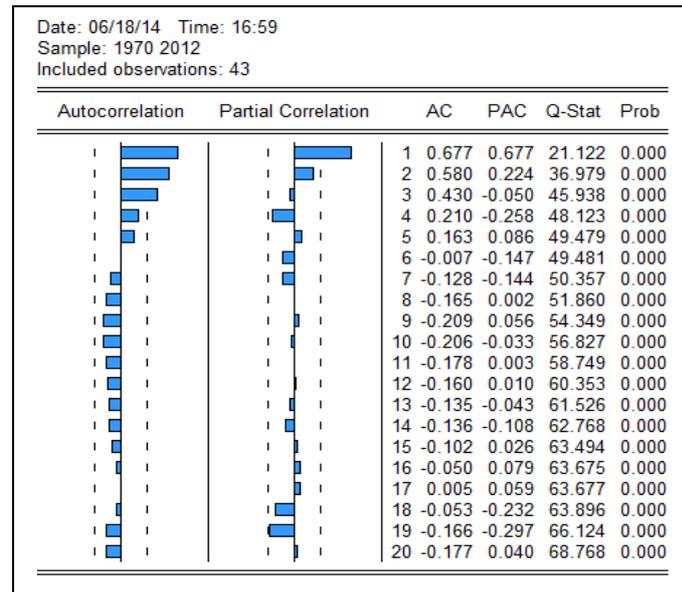
Annexe N°1 : base des données utilisée

ANNEE	INF	INV	PIBR	PP	TCH
1970	6,6	2,63E+11	9,09E+10	2,11	4,93
1971	2,62664165	2,56E+11	8,06E+10	2,57	4,91
1972	3,65630713	2,92E+11	1,03E+11	2,8	4,84
1973	6,17283951	3,68E+11	1,07E+11	3,14	3,96
1974	4,6996124	5,58E+11	1,15E+11	11,22	4,18
1975	8,23031665	6,51E+11	1,2E+11	10,6	3,94
1976	9,4307354	6,83E+11	1,3E+11	11,82	4,16
1977	11,9892833	7,77E+11	1,37E+11	12,84	4,14
1978	17,5239234	8,85E+11	1,5E+11	12,95	3,16
1979	11,3486005	7,93E+11	1,61E+11	29,22	3,85
1980	9,5178245	8,44E+11	1,63E+11	35,48	3,83
1981	14,6548426	8,21E+11	1,67E+11	34,12	4,31
1982	6,54250963	8,42E+11	1,78E+11	31,38	4,59
1983	5,96716393	9,02E+11	1,88E+11	28,37	4,78
1984	8,11639796	8,94E+11	1,98E+11	28,25	4,98
1985	10,482287	8,66E+11	2,06E+11	26,98	5,02
1986	12,3716092	7,69E+11	2,06E+11	13,92	4,7
1987	7,44126091	6,35E+11	2,05E+11	17,8	4,83
1988	5,91154496	6,49E+11	2,03E+11	14,15	5,91
1989	9,30436126	7,83E+11	2,12E+11	17,18	7,6
1990	16,6525344	8,38E+11	2,13E+11	22,04	8,96
1991	25,8863869	1,13E+12	2,11E+11	18,28	18,46
1992	31,6696619	1,03E+12	2,15E+11	18,22	21,87
1993	20,5403261	8,95E+11	2,1E+11	16,13	23,35
1994	29,0476561	9,17E+11	2,08E+11	15,47	35,05
1995	29,7796265	9,69E+11	2,16E+11	16,91	47,64
1996	18,6790759	8,76E+11	2,25E+11	20,42	54,74
1997	5,73352275	7,84E+11	2,28E+11	19,19	57,67
1998	4,95016164	9,19E+11	2,39E+11	13,08	58,73
1999	2,64551113	1,08E+12	2,47E+11	18,14	66,57
2000	0,33916319	1,20E+12	2,52E+11	28,22	75,25
2001	4,22598835	1,30E+12	2,59E+11	24,46	77,26
2002	1,41830192	1,56E+12	2,71E+11	24,95	79,68
2003	4,26895396	1,69E+12	2,9E+11	28,9	77,35
2004	3,9618003	2,07E+12	3,05E+11	37,766	72,05
2005	1,38244657	2,36E+12	3,2E+11	53,37	73,36
2006	2,31452409	2,45E+12	3,27E+11	64,28	72,64
2007	3,67382727	3,04E+12	3,37E+11	71,13	69,29
2008	4,86299053	3,31E+12	3,45E+11	97,02	64,58
2009	5,73433341	3,98E+12	3,53E+11	61,79	72,65
2010	3,91304348	4,08E+12	3,65E+11	85,49	74,39
2011	6.89	5,20E+12	3,74E+11	78.8	72.94
2012	8.894585	5,90E+12	3,83E+11	82.3	77.55

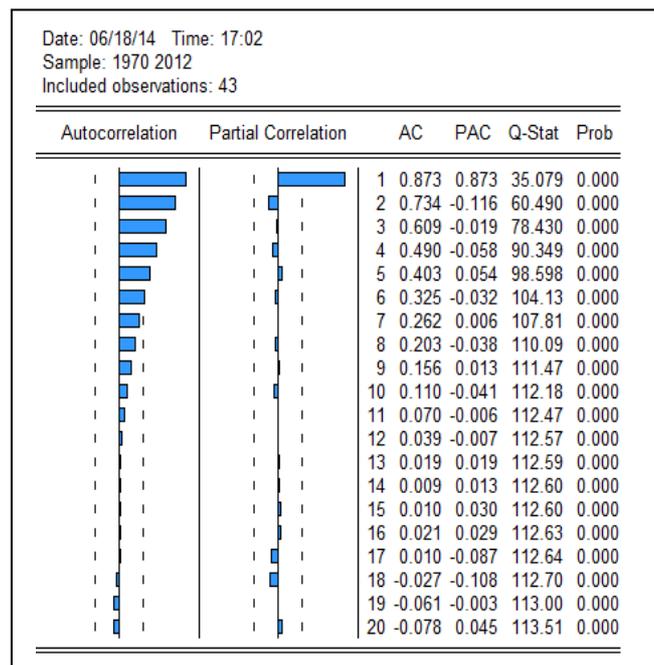
Source : site web de l'office national des statistiques, la banque mondiale, la banque centrale d'Algérie et FMI

Annexes

ANNEXE N°2 les Correlogram des séries

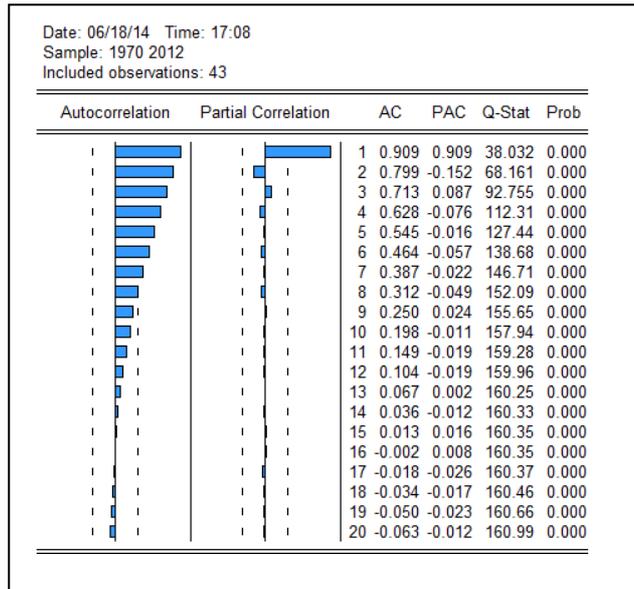


Correlogram de LOG INF

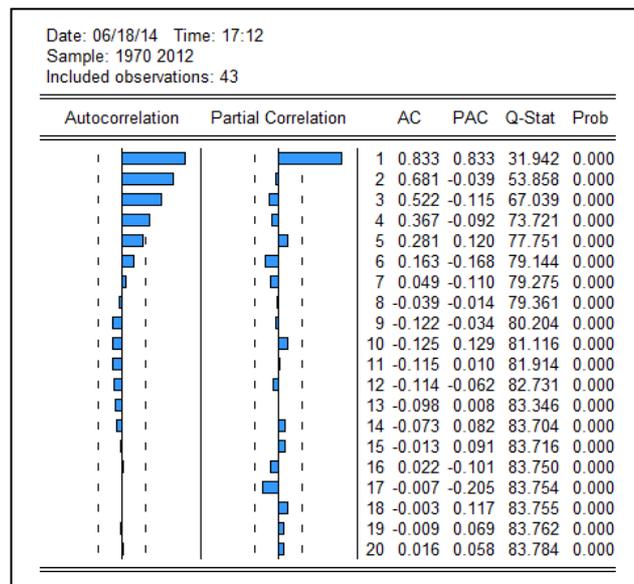


Correlogram de LOG INV

Annexes

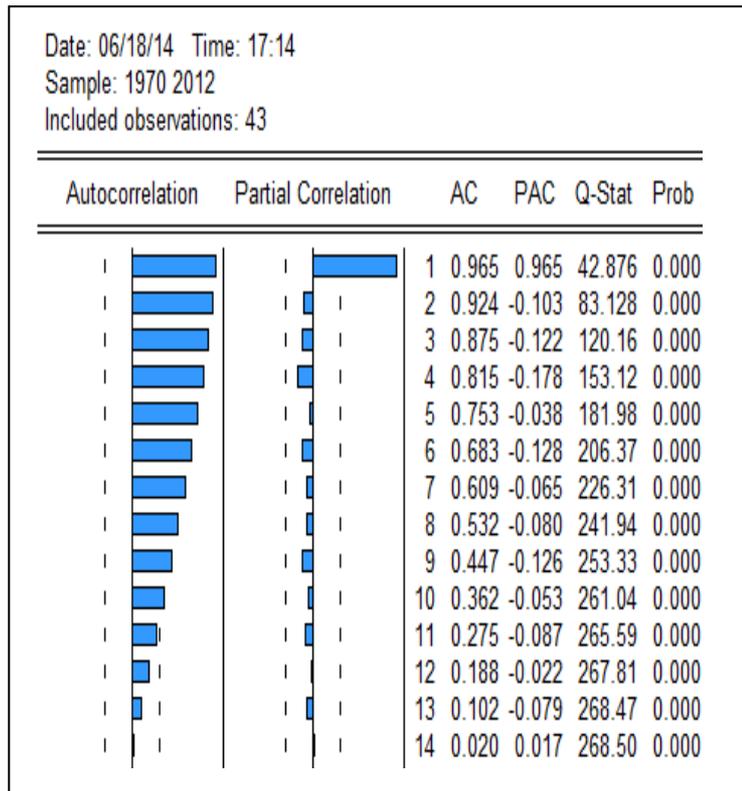


Correlogram de LOG PIBR



Correlogram de LOG PP

Annexes



Correlogram de LOG TCH

Annexes

ANNEXE N°3 : estimation de la régression

Dependent Variable: LOGPIBR

Method: Least Squares

Date: 06/11/14 Time: 22:20

Sample: 1970 2012

Included observations: 43

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	22.92320	1.857531	12.34069	0.0000
LOGPP	0.221176	0.048759	4.536133	0.0001
LOGTCH	0.136359	0.022098	6.170664	0.0000
LOGINV	0.073174	0.073264	0.998773	0.3242
LOGINF	0.022777	0.020781	1.096081	0.2799
R-squared	0.926716	Mean dependent var	26.05117	
Adjusted R-squared	0.919002	S.D. dependent var	0.395027	
S.E. of regression	0.112425	Akaike info criterion	-1.424114	
Sum squared resid	0.480298	Schwarz criterion	-1.219323	
Log likelihood	35.61845	F-statistic	120.1330	
Durbin-Watson stat	0.547398	Prob(F-statistic)	0.000000	

Annexes

Annexe N°4 : test de stationnarité sur le modèle [3]

Application de test ADF sur la tendance

ADF Test Statistic	-2.119708	1%	Critical Value*	-4.2092
			5% Critical Value	-3.5279
			10% Critical Value	-3.1949
<hr/>				
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LOGTCH)				
Method: Least Squares				
Date: 06/18/14 Time: 17:17				
Sample(adjusted): 1974 2012				
Included observations: 39 after adjusting endpoints				
<hr/>				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
<hr/>				
LOGTCH(-1)	-0.112483	0.053065	-2.119708	0.0416
D(LOGTCH(-1))	0.180779	0.149503	1.209198	0.2352
D(LOGTCH(-2))	0.161303	0.152447	1.058094	0.2977
D(LOGTCH(-3))	0.381397	0.153924	2.477834	0.0185
C	0.105963	0.055557	1.907280	0.0652
@TREND(1970)	0.010599	0.005959	1.778742	0.0845
<hr/>				
R-squared	0.314441	Mean dependent var	0.076274	
Adjusted R-squared	0.210569	S.D. dependent var	0.158401	
S.E. of regression	0.140739	Akaike info criterion	-0.943181	
Sum squared resid	0.653646	Schwarz criterion	-0.687249	
Log likelihood	24.39203	F-statistic	3.027183	
Durbin-Watson stat	2.052440	Prob(F-statistic)	0.023406	
<hr/>				

ADF Test Statistic	-2.249236	1%	Critical Value*	-4.1958
			5% Critical Value	-3.5217
			10% Critical Value	-3.1914
<hr/>				
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LOGINF)				
Method: Least Squares				
Date: 06/18/14 Time: 17:27				
Sample(adjusted): 1972 2012				
Included observations: 41 after adjusting endpoints				
<hr/>				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
<hr/>				
LOGINF(-1)	-0.294832	0.131081	-2.249236	0.0305
D(LOGINF(-1))	-0.202354	0.155627	-1.300247	0.2016
C	0.802307	0.385160	2.083047	0.0442
@TREND(1970)	-0.009444	0.009201	-1.026414	0.3114
<hr/>				
R-squared	0.233639	Mean dependent var	0.029750	
Adjusted R-squared	0.171502	S.D. dependent var	0.722036	
S.E. of regression	0.657210	Akaike info criterion	2.090842	
<hr/>				

Annexes

ADF Test Statistic	-0.829988	1% Critical Value*	-4.2165
		5% Critical Value	-3.5312
		10% Critical Value	-3.1968

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGINV)
 Method: Least Squares
 Date: 06/18/14 Time: 17:29
 Sample(adjusted): 1975 2012
 Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGINV(-1)	-0.066002	0.079522	-0.829988	0.4129
D(LOGINV(-1))	0.222438	0.162286	1.370652	0.1803
D(LOGINV(-2))	0.049165	0.166527	0.295240	0.7698
D(LOGINV(-3))	0.106891	0.171305	0.623982	0.5372
D(LOGINV(-4))	0.060757	0.167733	0.362222	0.7196
C	1.724879	2.115725	0.815266	0.4211
@TREND(1970)	0.005963	0.003859	1.545238	0.1324

R-squared	0.183623	Mean dependent var	0.062062
Adjusted R-squared	0.025615	S.D. dependent var	0.116561
S.E. of regression	0.115059	Akaike info criterion	-1.321926
Sum squared resid	0.410394	Schwarz criterion	-1.020265
Log likelihood	32.11659	F-statistic	1.162111
Durbin-Watson stat	2.109217	Prob(F-statistic)	0.351461

ADF Test Statistic	-2.525911	1% Critical Value*	-4.2165
		5% Critical Value	-3.5312
		10% Critical Value	-3.1968

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGPIBR)
 Method: Least Squares
 Date: 06/18/14 Time: 17:32
 Sample(adjusted): 1975 2012
 Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPIBR(-1)	-0.127970	0.050663	-2.525911	0.0169
D(LOGPIBR(-1))	0.410626	0.156774	2.619225	0.0135
D(LOGPIBR(-2))	0.011423	0.167589	0.068161	0.9461
D(LOGPIBR(-3))	0.048297	0.101717	0.474819	0.6382
D(LOGPIBR(-4))	0.155873	0.080672	1.932177	0.0625
C	3.272235	1.291082	2.534490	0.0165
@TREND(1970)	0.003417	0.001411	2.421547	0.0215

R-squared	0.439597	Mean dependent var	0.031661
Adjusted R-squared	0.331132	S.D. dependent var	0.026102
S.E. of regression	0.021347	Akaike info criterion	-4.690971
Sum squared resid	0.014127	Schwarz criterion	-4.389310
Log likelihood	96.12845	F-statistic	4.052896
Durbin-Watson stat	2.010618	Prob(F-statistic)	0.004111

Annexes

ADF Test Statistic	-1.551679	1% Critical Value*	-4.2165
		5% Critical Value	-3.5312
		10% Critical Value	-3.1968

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGPP)

Method: Least Squares

Date: 06/18/14 Time: 17:33

Sample(adjusted): 1975 2012

Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPP(-1)	-0.171585	0.110580	-1.551679	0.1309
D(LOGPP(-1))	-0.031877	0.142670	-0.223431	0.8247
D(LOGPP(-2))	0.064061	0.142559	0.449361	0.6563
D(LOGPP(-3))	0.086220	0.143081	0.602599	0.5512
D(LOGPP(-4))	-0.003644	0.148827	-0.024483	0.9806
C	0.404348	0.263748	1.533083	0.1354
@TREND(1970)	0.008166	0.006154	1.326793	0.1943
R-squared	0.095074	Mean dependent var		0.052439
Adjusted R-squared	-0.080073	S.D. dependent var		0.261464
S.E. of regression	0.271730	Akaike info criterion		0.396810
Sum squared resid	2.288960	Schwarz criterion		0.698470
Log likelihood	-0.539385	F-statistic		0.542823
Durbin-Watson stat	1.938666	Prob(F-statistic)		0.771529

Annexes

Annexe N°5 : test de stationnarité sur le modèle [2]

Application de test ADF sur la constante

ADF Test Statistic	-1.275517	1% Critical Value*	-3.6067	
		5% Critical Value	-2.9378	
		10% Critical Value	-2.6069	

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGTCH)
 Method: Least Squares
 Date: 06/18/14 Time: 19:41
 Sample(adjusted): 1974 2012
 Included observations: 39 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGTCH(-1)	-0.023700	0.018581	-1.275517	0.2108
D(LOGTCH(-1))	0.173118	0.154123	1.123242	0.2692
D(LOGTCH(-2))	0.136160	0.156546	0.869781	0.3905
D(LOGTCH(-3))	0.334008	0.156350	2.136280	0.0399
C	0.099884	0.057189	1.746553	0.0897

R-squared	0.248712	Mean dependent var	0.076274
Adjusted R-squared	0.160325	S.D. dependent var	0.158401
S.E. of regression	0.145149	Akaike info criterion	-0.902909
Sum squared resid	0.716316	Schwarz criterion	-0.689632
Log likelihood	22.60672	F-statistic	2.813907
Durbin-Watson stat	2.014117	Prob(F-statistic)	0.040462

ADF Test Statistic	-2.021343	1% Critical Value*	-3.5973	
		5% Critical Value	-2.9339	
		10% Critical Value	-2.6048	

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGINF)
 Method: Least Squares
 Date: 06/18/14 Time: 19:44
 Sample(adjusted): 1972 2012
 Included observations: 41 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGINF(-1)	-0.249978	0.123669	-2.021343	0.0503
D(LOGINF(-1))	-0.224677	0.154209	-1.456965	0.1533
C	0.508671	0.258071	1.971052	0.0560

R-squared	0.211818	Mean dependent var	0.029750
Adjusted R-squared	0.170335	S.D. dependent var	0.722036
S.E. of regression	0.657673	Akaike info criterion	2.070138
Sum squared resid	16.43628	Schwarz criterion	2.195521
Log likelihood	-39.43782	F-statistic	5.106108
Durbin-Watson stat	1.981253	Prob(F-statistic)	0.010862

Annexes

ADF Test Statistic	1.213323	1% Critical Value*	-3.6117
		5% Critical Value	-2.9399
		10% Critical Value	-2.6080

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGINV)

Method: Least Squares

Date: 06/18/14 Time: 19:51

Sample(adjusted): 1975 2012

Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGINV(-1)	0.043971	0.036240	1.213323	0.2339
D(LOGINV(-1))	0.174783	0.162747	1.073955	0.2909
D(LOGINV(-2))	-0.001135	0.166818	-0.006806	0.9946
D(LOGINV(-3))	0.046326	0.170339	0.271965	0.7874
D(LOGINV(-4))	-0.022181	0.162323	-0.136646	0.8922
C	-1.173472	0.999859	-1.173637	0.2492

R-squared	0.120742	Mean dependent var	0.062062
Adjusted R-squared	-0.016642	S.D. dependent var	0.116561
S.E. of regression	0.117527	Akaike info criterion	-1.300355
Sum squared resid	0.442004	Schwarz criterion	-1.041789
Log likelihood	30.70675	F-statistic	0.878867
Durbin-Watson stat	2.096142	Prob(F-statistic)	0.506355

ADF Test Statistic	-0.836691	1% Critical Value*	-3.6117
		5% Critical Value	-2.9399
		10% Critical Value	-2.6080

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGPP)

Method: Least Squares

Date: 06/18/14 Time: 21:41

Sample(adjusted): 1975 2012

Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPP(-1)	-0.062850	0.075118	-0.836691	0.4090
D(LOGPP(-1))	-0.082452	0.139107	-0.592724	0.5575
D(LOGPP(-2))	0.016323	0.139573	0.116948	0.9076
D(LOGPP(-3))	0.037925	0.140007	0.270881	0.7882
D(LOGPP(-4))	-0.050927	0.146204	-0.348330	0.7299
C	0.262738	0.244037	1.076632	0.2897

R-squared	0.043686	Mean dependent var	0.052439
Adjusted R-squared	-0.105738	S.D. dependent var	0.261464
S.E. of regression	0.274940	Akaike info criterion	0.399411
Sum squared resid	2.418942	Schwarz criterion	0.657977
Log likelihood	-1.588806	F-statistic	0.292364
Durbin-Watson stat	1.893515	Prob(F-statistic)	0.913646

Annexes

Annexe N°5 : test de stationnarité sur le modèle [1]

Application de test ADF

ADF Test Statistic	0.548783	1% Critical Value*	-2.6227	
		5% Critical Value	-1.9495	
		10% Critical Value	-1.6202	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LOGTCH)				
Method: Least Squares				
Date: 06/18/14 Time: 21:49				
Sample(adjusted): 1974 2012				
Included observations: 39 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGTCH(-1)	0.004936	0.008994	0.548783	0.5866
D(LOGTCH(-1))	0.198488	0.157868	1.257305	0.2170
D(LOGTCH(-2))	0.139592	0.161053	0.866747	0.3920
D(LOGTCH(-3))	0.319513	0.160638	1.989021	0.0546
R-squared	0.181307	Mean dependent var	0.076274	
Adjusted R-squared	0.111134	S.D. dependent var	0.158401	
S.E. of regression	0.149340	Akaike info criterion	-0.868271	
Sum squared resid	0.780583	Schwarz criterion	-0.697649	
Log likelihood	20.93128	Durbin-Watson stat	1.949301	

ADF Test Statistic	-0.516726	1% Critical Value*	-2.6196	
		5% Critical Value	-1.9490	
		10% Critical Value	-1.6200	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LOGINF)				
Method: Least Squares				
Date: 06/18/14 Time: 21:50				
Sample(adjusted): 1972 2012				
Included observations: 41 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGINF(-1)	-0.026357	0.051008	-0.516726	0.6083
D(LOGINF(-1))	-0.336324	0.148639	-2.262693	0.0293
R-squared	0.131236	Mean dependent var	0.029750	
Adjusted R-squared	0.108960	S.D. dependent var	0.722036	
S.E. of regression	0.681565	Akaike info criterion	2.118700	
Sum squared resid	18.11670	Schwarz criterion	2.202289	
Log likelihood	-41.43335	Durbin-Watson stat	2.005178	

Annexes

ADF Test Statistic	1.589601	1% Critical Value*	-2.6243
		5% Critical Value	-1.9498
		10% Critical Value	-1.6204

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGINV)
 Method: Least Squares
 Date: 06/18/14 Time: 21:51
 Sample(adjusted): 1975 2012
 Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGINV(-1)	0.001452	0.000913	1.589601	0.1215
D(LOGINV(-1))	0.222468	0.158492	1.403652	0.1698
D(LOGINV(-2))	0.012985	0.167332	0.077599	0.9386
D(LOGINV(-3))	0.069846	0.170120	0.410566	0.6840
D(LOGINV(-4))	0.010696	0.160800	0.066515	0.9474
R-squared	0.082895	Mean dependent var		0.062062
Adjusted R-squared	-0.028269	S.D. dependent var		0.116561
S.E. of regression	0.118197	Akaike info criterion		-1.310843
Sum squared resid	0.461030	Schwarz criterion		-1.095371
Log likelihood	29.90602	Durbin-Watson stat		2.012334

ADF Test Statistic	1.013634	1% Critical Value*	-2.6243
		5% Critical Value	-1.9498
		10% Critical Value	-1.6204

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGPP)
 Method: Least Squares
 Date: 06/18/14 Time: 21:53
 Sample(adjusted): 1975 2012
 Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPP(-1)	0.016185	0.015967	1.013634	0.3181
D(LOGPP(-1))	-0.086949	0.139379	-0.623828	0.5370
D(LOGPP(-2))	0.015741	0.139908	0.112508	0.9111
D(LOGPP(-3))	0.041001	0.140315	0.292206	0.7720
D(LOGPP(-4))	-0.059941	0.146315	-0.409673	0.6847
R-squared	0.009046	Mean dependent var		0.052439
Adjusted R-squared	-0.111070	S.D. dependent var		0.261464
S.E. of regression	0.275602	Akaike info criterion		0.382362
Sum squared resid	2.506564	Schwarz criterion		0.597834
Log likelihood	-2.264872	Durbin-Watson stat		1.963374

Annexes

Annexe N°7 : test de stationnarité en différence première

Application de test ADF

ADF Test Statistic	-1.456335	1% Critical Value*	-2.6243	
		5% Critical Value	-1.9498	
		10% Critical Value	-1.6204	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LOGTCH,2)				
Method: Least Squares				
Date: 06/18/14 Time: 21:59				
Sample(adjusted): 1975 2012				
Included observations: 38 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGTCH(-1))	-0.265529	0.182327	-1.456335	0.1545
D(LOGTCH(-1),2)	-0.504236	0.214080	-2.355358	0.0244
D(LOGTCH(-2),2)	-0.353542	0.205074	-1.723978	0.0938
D(LOGTCH(-3),2)	-0.021195	0.168136	-0.126060	0.9004
R-squared	0.409494	Mean dependent var	0.000190	
Adjusted R-squared	0.357391	S.D. dependent var	0.188495	
S.E. of regression	0.151103	Akaike info criterion	-0.842403	
Sum squared resid	0.776297	Schwarz criterion	-0.670026	
Log likelihood	20.00567	Durbin-Watson stat	1.989718	

ADF Test Statistic	-5.255847	1% Critical Value*	-2.6211	
		5% Critical Value	-1.9492	
		10% Critical Value	-1.6201	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LOGINF,2)				
Method: Least Squares				
Date: 06/18/14 Time: 22:00				
Sample(adjusted): 1973 2012				
Included observations: 40 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGINF(-1))	-1.407365	0.267771	-5.255847	0.0000
D(LOGINF(-1),2)	0.042416	0.160976	0.263494	0.7936
R-squared	0.675733	Mean dependent var	-0.001884	
Adjusted R-squared	0.667199	S.D. dependent var	1.199886	
S.E. of regression	0.692201	Akaike info criterion	2.150825	
Sum squared resid	18.20739	Schwarz criterion	2.235269	
Log likelihood	-41.01650	Durbin-Watson stat	1.955854	

Annexes

ADF Test Statistic	-2.079568	1% Critical Value*	-2.6261	
		5% Critical Value	-1.9501	
		10% Critical Value	-1.6205	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LOGINV,2)				
Method: Least Squares				
Date: 06/18/14 Time: 22:02				
Sample(adjusted): 1976 2012				
Included observations: 37 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGINV(-1))	-0.435061	0.209208	-2.079568	0.0457
D(LOGINV(-1),2)	-0.271766	0.217292	-1.250698	0.2201
D(LOGINV(-2),2)	-0.206482	0.207332	-0.995898	0.3268
D(LOGINV(-3),2)	-0.086252	0.190133	-0.453641	0.6531
D(LOGINV(-4),2)	-0.007223	0.163498	-0.044180	0.9650
R-squared	0.345061	Mean dependent var	-0.000753	
Adjusted R-squared	0.263194	S.D. dependent var	0.145084	
S.E. of regression	0.124536	Akaike info criterion	-1.203356	
Sum squared resid	0.496295	Schwarz criterion	-0.985665	
Log likelihood	27.26209	Durbin-Watson stat	1.991521	

ADF Test Statistic	-2.360625	1% Critical Value*	-2.6261	
		5% Critical Value	-1.9501	
		10% Critical Value	-1.6205	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LOGPP,2)				
Method: Least Squares				
Date: 06/18/14 Time: 22:04				
Sample(adjusted): 1976 2012				
Included observations: 37 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGPP(-1))	-0.655621	0.277732	-2.360625	0.0245
D(LOGPP(-1),2)	-0.387048	0.234449	-1.650882	0.1085
D(LOGPP(-2),2)	-0.379004	0.213449	-1.775620	0.0853
D(LOGPP(-3),2)	-0.320394	0.179270	-1.787213	0.0834
D(LOGPP(-4),2)	-0.357806	0.131582	-2.719259	0.0105
R-squared	0.621347	Mean dependent var	0.002711	
Adjusted R-squared	0.574015	S.D. dependent var	0.392449	
S.E. of regression	0.256141	Akaike info criterion	0.238915	
Sum squared resid	2.099471	Schwarz criterion	0.456606	
Log likelihood	0.580076	Durbin-Watson stat	2.064114	

Annexes

ADF Test Statistic	-4.211113	1% Critical Value*	-2.6261
		5% Critical Value	-1.9501
		10% Critical Value	-1.6205

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGTCH,3)

Method: Least Squares

Date: 06/18/14 Time: 22:06

Sample(adjusted): 1976 2012

Included observations: 37 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGTCH(-1),2)	-2.508813	0.595760	-4.211113	0.0002
D(LOGTCH(-1),3)	0.799375	0.498610	1.603205	0.1184
D(LOGTCH(-2),3)	0.261332	0.339023	0.770837	0.4463
D(LOGTCH(-3),3)	0.102890	0.170831	0.602290	0.5511
R-squared	0.785956	Mean dependent var		0.005248
Adjusted R-squared	0.766498	S.D. dependent var		0.325239
S.E. of regression	0.157162	Akaike info criterion		-0.761268
Sum squared resid	0.815101	Schwarz criterion		-0.587114
Log likelihood	18.08345	Durbin-Watson stat		1.947184

ADF Test Statistic	-4.231448	1% Critical Value*	-2.6211
		5% Critical Value	-1.9492
		10% Critical Value	-1.6201

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DRLOGPIBR)

Method: Least Squares

Date: 06/18/14 Time: 22:08

Sample(adjusted): 1973 2012

Included observations: 40 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DRLOGPIBR(-1)	-0.532688	0.125888	-4.231448	0.0001
D(DRLOGPIBR(-1))	-0.210698	0.075471	-2.791776	0.0082
R-squared	0.711054	Mean dependent var		-0.005536
Adjusted R-squared	0.703450	S.D. dependent var		0.041978
S.E. of regression	0.022860	Akaike info criterion		-4.670190
Sum squared resid	0.019857	Schwarz criterion		-4.585746
Log likelihood	95.40380	Durbin-Watson stat		1.653088

Annexes

Annexe N°8 : estimation de modèle VAR(1)

Vector Autoregression Estimates

Date: 06/18/14 Time: 22:15

Sample(adjusted): 1973 2012

Included observations: 40 after adjusting endpoints

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

	DRLOGPIBR	DLOGPP	DLOGINV	DLOGINF	DDLOGTCH
DRLOGPIBR(-1)	0.173498 (0.09731) [1.78294]	0.822605 (1.21284) [0.67825]	0.170771 (0.50122) [0.34071]	0.004985 (2.84205) [0.00175]	-0.988292 (0.69410) [-1.42385]
DLOGPP(-1)	-0.015932 (0.01359) [-1.17271]	-0.180993 (0.16933) [-1.06889]	0.104274 (0.06998) [1.49012]	0.167233 (0.39679) [0.42147]	0.061720 (0.09691) [0.63691]
DLOGINV(-1)	0.078392 (0.03321) [2.36067]	1.062230 (0.41389) [2.56646]	0.239633 (0.17104) [1.40100]	1.137292 (0.96987) [1.17262]	-0.042039 (0.23687) [-0.17748]
DLOGINF(-1)	-0.001011 (0.00572) [-0.17690]	0.015802 (0.07124) [0.22182]	0.027979 (0.02944) [0.95040]	-0.364170 (0.16693) [-2.18159]	0.020755 (0.04077) [0.50910]
DDLOGTCH(-1)	-0.001278 (0.02161) [-0.05912]	-0.168963 (0.26937) [-0.62725]	-0.024243 (0.11132) [-0.21777]	0.005152 (0.63123) [0.00816]	-0.499465 (0.15416) [-3.23989]
C	-0.003495 (0.00454) [-0.77036]	0.013070 (0.05654) [0.23116]	0.046147 (0.02337) [1.97499]	-0.068960 (0.13249) [-0.52049]	0.006918 (0.03236) [0.21379]
R-squared	0.252429	0.217744	0.181302	0.175885	0.278346
Adj. R-squared	0.142492	0.102706	0.060905	0.054692	0.172221
Sum sq. resids	0.020058	3.115783	0.532129	17.10908	1.020485
S.E. equation	0.024288	0.302722	0.125103	0.709372	0.173246
F-statistic	2.296130	1.892807	1.505872	1.451275	2.622801
Log likelihood	95.20297	-5.709559	29.63743	-39.77214	16.61449
Akaike AIC	-4.460149	0.585478	-1.181872	2.288607	-0.530725
Schwarz SC	-4.206817	0.838810	-0.928540	2.541939	-0.277393
Mean dependent	0.002396	0.084519	0.075149	0.022225	0.001891
S.D. dependent	0.026229	0.319578	0.129096	0.729604	0.190417
Determinant Residual		7.78E-09			
Covariance					
Log Likelihood (d.f. adjusted)		89.63788			
Akaike Information Criteria		-2.981894			
Schwarz Criteria		-1.715234			

Annexes

Annexe n°9 : test de trace de la cointegration de Johansen

Unrestricted Cointegration Rank Test				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.700118	94.43315	68.52	76.07
At most 1	0.401635	45.05408	47.21	54.46
At most 2	0.271556	23.99836	29.68	35.65
At most 3	0.198172	11.00772	15.41	20.04
At most 4	0.046503	1.952399	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

Annexe n°10: Estimation de la relation de long terme

Cointegrating Eq:	CointEq1
LOGPIBR(-1)	1.000000
LOGPP(-1)	-0.002860 (0.06385) [-0.04480]
LOGTCH(-1)	-0.057350 (0.02438) [-2.35230]
LOGINV(-1)	-0.295919 (0.10100) [-2.92995]
LOGINF(-1)	0.125715 (0.02658) [4.72932]
C	-17.93476

Annexes

Annexe n°11: Estimation de la relation de court terme

Error Correction:	D(LOGPIBR)	D(LOGPP)	D(LOGTCH)	D(LOGINV)	D(LOGINF)
CointEq1	-0.212535 (0.02795) [-7.60373]	-0.133547 (0.33189) [-0.40239]	0.427015 (0.15635) [2.73123]	-0.160687 (0.13448) [-1.19490]	-1.031754 (0.78317) [-1.31740]
D(LOGPIBR(-1))	-0.288710 (0.08736) [-3.30476]	0.022415 (1.03731) [0.02161]	-1.139010 (0.48866) [-2.33090]	-0.181884 (0.42031) [-0.43274]	0.082285 (2.44780) [0.03362]
D(LOGPP(-1))	-0.031094 (0.01405) [-2.21245]	-0.202895 (0.16688) [-1.21585]	0.058365 (0.07861) [0.74244]	0.085725 (0.06762) [1.26782]	0.032976 (0.39379) [0.08374]
D(LOGTCH(-1))	0.012557 (0.02819) [0.44542]	-0.469595 (0.33473) [-1.40290]	0.047776 (0.15769) [0.30298]	-0.137464 (0.13563) [-1.01353]	0.588035 (0.78989) [0.74446]
D(LOGINV(-1))	-0.038748 (0.03705) [-1.04592]	0.983775 (0.43989) [2.23643]	0.124017 (0.20722) [0.59847]	0.158665 (0.17824) [0.89019]	0.506248 (1.03803) [0.48770]
D(LOGINF(-1))	0.007759 (0.00605) [1.28152]	0.019167 (0.07189) [0.26663]	0.000306 (0.03386) [0.00905]	0.035333 (0.02913) [1.21306]	-0.296652 (0.16963) [-1.74880]
C	0.052706 (0.00551)	0.060923 (0.06545)	0.089284 (0.03083)	0.072678 (0.02652)	-0.051180 (0.15446)

Annexes

Annexe n°11 : validation de VECM



Table des matières

REMERCIEMENTS

DÉDICACES

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE01

CHAPITRE I): Le marché pétrolier mondial et économie pétrolière algérienne

Section 1). La marche pétrolière mondiale.....	04
1) définition et évolution du marché pétrolier.....	04
1-1) évolution de marché pétrolier.....	05
2) stratégie des acteurs.....	08
2-1) les grandes sociétés pétrolières.....	08
1-2-1) l'organisation du pays exportateur de pétrole.....	08
1-2-2) l'agence internationale de l'énergie.....	10
1-2) Les Etats-Unis.....	11
1-3) les nouveaux acteurs.....	12
3) les différents types du marché pétrolier.....	12
3-1) le marché physique au comptant.....	12
3-2) le marché physique a terme.....	13
3-3) le marché a terme au financier.....	13
Section 2). Le prix du pétrole.....	14
1) L'évolution du prix du pétrole.....	14
2) les déterminent de prix de pétrole.....	16
2-1) équilibre offre-demande du marché pétrolier.....	16
2-1-1) l'offre.....	17
2-1-2) la demande.....	17
2-2-)la croissance économique.....	18
2-3) le taux de change euro/dollar.....	18
2-4) spéculation.....	19
3) la volatilité du prix de pétrole.....	19
4) les chocs pétroliers.....	19
4-1.) Le choc pétrolier de 1973-1974.....	20
4-2) le choc pétrolier de 1979-1986.....	20
4-3) le choc de 2008.....	21

Table des matières

Section3) économie pétrolière algérienne.....	22
1) Aperçu historique sur le secteur des hydrocarbures en Algérie	22
1-1) La période de colonisation	22
1-2) L'indépendance	23
1-3) Après la nationalisation	24
2) la production pétrolière algérienne.....	25
3) les exportations des hydrocarbures	27
3-1) l'évolution de l'exportation des hydrocarbures en Algérie	27
3-2) le poids des hydrocarbures dans l'économie algérienne.....	28

CHAPITRE II) : la croissance économique

Section1) la croissance économique et ses méthodes d'évaluation.....	30
1) notion générales sur la croissance économique.....	30
2) les facteurs explicatifs de la croissance économique	31
2-1) capitale	31
2-2) travail	32
2-3) le progrès technique.....	33
3) les mesurés de la croissance économique	34
3-1) la méthode de la valeur ajoutée	34
3-2) la méthode de revenu	35
3-3) la méthode de dépense	35
Section2) théories de la croissance économique	35
1) les fondements théoriques de la croissance économique	35
1-1) théorie traditionnelle	36
1-1-1) chez les classiques	36
1-1-2) théorie hétérodoxe de j.schumpeter.....	39
1-2) la théorie de la pensée contemporaine.....	39
1-3) la croissance économique dans la pensée moderne.....	44
Section3) la croissance économique en Algérie.....	46
1) état des lieux sur la croissance économique en Algérie	46
1-1) évolution de PIB en Algérie	46
1-2) l'impact des chocs pétrolier sur l'économie algérienne	48
1-3) comparaison de l'évolution du PIB de l'Algérie et d'autre pays	49
2) la théorie de syndrome hollandais (dutch-dis).....	50
2-1) les causes.....	51
2-2) les effets	51
2-3) les limités du syndrome hollandais dans le cas de l'Algérie	52

Table des matières

CHAPITRE III) : estimation de la relation prix de pétrole/croissance économique en Algérie

Section 1) processus aléatoire et représentation	55
1) Définition d'une série chronologique	55
2) les processus stochastique (aléatoire)	56
2-1-) les processus stationnaire	56
2-2) les processus non stationnaire.....	57
3) tests de racine unitaire.....	58
3-1) le test de Dickey Fuller simple(DF)	58
3-2) le test de Dickey Fuller augmentés(ADF)	59
4) la modélisation VAR.....	59
4-1) définition.....	59
4-2) la présentation d'un modèle (VAR)	60
4-3) estimation de modèle VAR.....	61
5) application du modèle VAR.....	62
5-1) causalité au sens de granger.....	62
5-2) décomposition de la variance.....	63
5-3) analyse de chocs	64
6) la cointegration à deux variables, la méthode d'Engel et granger	66
6-1) la cointegration à K variables, la méthode générale du maximum de vraisemblances	66
Section 02) Analyse univariée des séries de donnée	69
1) Choix des variables	69
2) analyse graphique des variable	70
2-1) La série du produit intérieur brute	70
2-2) La série des prix de pétrole.....	71
2-3) La série de taux de change.....	71
2-4) La série des investissements	72
2-5) La série de l'inflation.....	74
Section 03) méthode d'estimation	75
1) Analyse multivariées des données	75
2) analyse statistique	76
2-1) test de nombre de retard pour les différentes séries.....	77
2-2) test de stationnarité avec le test de Dickey- fuller augmenté.....	78
3) la modélisation VAR.....	80
3-1) choix de nombre de retard.....	80
3-2) estimation de modèle VAR(1)	80
4) test de cointegration de Johanssen	82
5) estimation de modèle VECM	83
5-1) estimation de long terme.....	83
5-2) estimation de court terme	84
6) Validation du modèle VECM	85

Table des matières

7) test de causalité au sens de Granger.....	87
8) analyse de choc	88
9) décomposition de la variance.....	89
CONCLUSION GENERALE	91
BIBLIOGRAPHIE	
TABLES DES ILLUSTRATIONS	
ANNEXE	

Résumé

Le prix de pétrole est sujet à controverse dans l'économie mondiale et qui touche l'intérêt de tous les pays. L'Algérie n'échappe pas à cette règle vu que le pétrole est à l'origine de sa richesse, les fluctuations du prix de ce dernier affectent d'un plus haut point, les indicateurs macroéconomiques comme l'indique les différentes études.

Le but de cette étude est d'examiner l'impact des prix du pétrole sur la distorsion algérienne au cours de la période (1970 à 2012). L'utilisation d'un modèle de correction d'erreur vectorielle (VECM) nous a permis de mesurer l'impact de la fluctuation des prix du pétrole sur le PIB réel, par conséquent quatre variables macroéconomiques ont été examinées. 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 le taux de change effectif et effet négatif réel sur l'inflation.

Enfin, on a pu confirmer et affirmer nos hypothèses et répondre à notre problématique de recherche. L'Étude recommande l'importance d'adopter une politique qui permet de réduire la dépendance sur le secteur pétrolier grâce à la diversification des sources de revenus qui ; à son tour ; contribue à augmenter le PIB réel ; absorber le chômage dans les L'économie locale ; et de réduire les pressions inflationnistes.

Mots-clés: les fluctuations des prix du pétrole, PIB, le Taux de change, l'inflation, du vecteur d'erreur modèle de correction, fonction de réponse impulsionnelle, Algérie.