

**UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA**

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

**Département des Sciences Economiques**

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

**Option : Economie appliquée et ingénierie financière**

**Thème**

**Essai d'estimation de la production potentielle en Algérie**

**Réalisé par :**

1-Mlle BOULEMSSAMER Linda  
2-Mlle MERABET Souhila

**Encadreur :**

Dr. Nemiri Yaïci Farida

**Membre du Jury**

M r Biatour.Houcin.....Examineur  
Mr Goudjil.Sliman ..... Président  
Dr. Nemiri Yaïci Farida ..... Encadreur

**Promotion 2015-2016**

# Remerciements

Ce mémoire marque l'aboutissement d'un long cheminement universitaire. Il représente toute l'énergie et tout le dévouement que nous avons investis dans nos études à ce jour.

Nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé, la volonté et le courage pour achever ce travail.

Nous exprimons nos vifs remerciements, notre profonde gratitude et notre reconnaissance à notre encadreur Docteur Nemiri YAICI Farida qui nous a fait l'honneur de diriger ce travail pour ses conseils, ses remarques pertinentes et surtout sa disponibilité et ses orientations.

Nous remercions également Docteur Abderrahmani Fares et tous les enseignants du Département des Sciences Economiques de l'université de Béjaïa pour leur aide précieuse. .

Nous tenons à remercier aussi l'ensemble du personnel de la bibliothèque d'Aboudaou.

Nos remerciements s'adressent également aux membres du jury pour avoir accepté de lire et d'évaluer ce travail.

## **Dédicaces**

*C'est avec une profonde gratitude, que nous dédions ce modeste travail de fin d'études à nos chers parents ; qui ont sacrifié leur vie pour notre réussite et nous éclairé le chemin par leurs conseils judicieux. Nous espérons qu'un jour, nous pourrions leur rendre un peu de ce qu'ils ont fait pour nous. Que dieu leur prête bonheur et longue vie.*

*Nous dédions aussi ce travail à nos frères et sœurs, nos familles, nos ami(es), tous nos professeurs qui nous ont enseignés et à tous ceux qui nous sont chers.*

***Linda et Souhila***

## **Sommaire**

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale 01

Chapitre 01 : notions fondamentales sur le produit intérieur brut 03

Section 01 : Notions sur produit intérieur brut (PIB) 03

Section 02 : Chômage et Inflation 10

Chapitre 02 : La production potentielle et l'écart de production 16

Section 01 : la production effective et la production potentielle 16

Section 02 : L'écart de production 20

Chapitre 03 : Essai d'estimation de production potentielle en Algérie 25

Section 01 : les méthodes statistiques de détermination de la production potentielle 25

Section 02 : l'estimation de la production potentielle en Algérie 29

Conclusion générale : 49

Bibliographie

Annexes

Table des matières

Résumé

## **Liste des abbreviations**

**ADF** : Augmented Deckey Fuller

**AIC** : Akaike info criterion

**AR** : Auto Régressif

**DF** : Dickey-Fuller

**DS** :Differency stationary

**FMI** : Fond Monétaire International

**HP** : Hodrick – Prescott

**GDP** : Gros Domestic Product

**LGDP** : Logarithm of Gros Domestic Product

**MA** : Moving Average : Moyenne Mobile)

**MCO** : Moindre Carrés Ordinaires

**NBER**: National Bureau of Economic Reaserch

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

**PCSC** : Plan Complémentaire de Soutien à la Croissance

**PFG** : Productivité Globale des Factures

**PIB** : Produit Intérieure Bru

**SC** : Schwarz Criterion

**TS**: Trend Stationary

**TVA** : Taxe a la valeur Ajoutée

## Liste des figures

<b>Figure N°1</b> : Croissance potentielle et écart de production aux États-Unis et les grands pays de la zone euro	27
<b>Figure N°2</b> : L'évolution de Pib effectif de 1981 à 2014	29
<b>Figure N°3</b> : une tendance à la hausse de Pib effectif de l'Algérie.	30
<b>Figure N°4</b> : Ecart entre le PIB effectif et le PIB potentiel (tendancier)	30
<b>Figure N°5</b> : L'évolution de Pib effectif et du Pib tendancier de 1981 à 2014 (en milliards de dinars constant	32
<b>Figure N°6</b> : La décompensation du taux de croissance en tendance par l'utilisation du filtre Hodrich-prescott	33
<b>Figure N°7</b> : la représentation de la série chronologique	38

## Liste des tableaux

Tableau 1: l'estimation des critères AIC et SC	39
Tableau 2: Les résultats de l'estimation de la tendance	40
Tableau 3 : les résultats de l'estimation de modèle 02	41
Tableau 4 : test de racine unitaire d'ADF	41
Tableau 5 : Les résultats de l'estimation de modèle 01	42
Tableau 6 : les résultats de l'estimation par la deuxième différenciation	42

## Introduction générale

# Introduction générale

De nos jours, la croissance économique est la clé de plusieurs questions économiques. En effet, la capacité d'un pays à supporter les coûts dépend en partie de la capacité de croissance de l'économie sur les prochaines décennies. On dit qu'un pays est en progrès lorsqu'il dépend de sa capacité de croissance à long terme. En période de ralentissement de l'activité, une économie produit moins de biens et de services. En période faste, en revanche, la production, mesurée habituellement par le Produit Intérieur Brut (PIB) augmente. Ces fluctuations, qui constituent ce qu'on appelle le cycle économique, sont importantes pour les économistes et les responsables qui veulent connaître l'écart entre la production d'une économie à un moment donné et sa production potentielle sur longue période. Autrement dit, l'objectif est de savoir non seulement si la production baisse ou augmente, mais aussi s'il est au-dessus ou au-dessous de son niveau potentiel.

L'écart de production est un indicateur économique qui mesure la différence entre la production réelle d'une économie et sa production potentielle ou bien le volume maximal de biens et de services qu'elle peut produire quand elle fonctionne à plein régime, en utilisant toutes ses capacités. D'ailleurs, la production potentielle est aussi souvent appelée **capacité de production** de l'économie.

Tout comme le PIB, l'écart de production peut augmenter ou diminuer, ce qui n'est idéal ni dans un cas, ni dans l'autre. Un écart de production positif signifie que la production réelle est supérieure à la production de pleine capacité. C'est ce qui se passe lorsque la demande est si forte que, pour la satisfaire, les usines et les travailleurs sont obligés de doubler l'effort et de fonctionner bien au-delà de leur niveau d'efficacité maximale. Un écart de production négatif existe lorsque la production réelle est inférieure à ce qui pourrait être produit si l'économie fonctionnait à plein régime. Un écart négatif montre l'existence de capacités excédentaires ou inutilisées en raison de l'insuffisance de la demande.

Lorsqu'il y a un écart de production, c'est que l'économie fonctionne de façon inefficace, en utilisant trop ses ressources ou en ne les utilisant pas assez. En période d'expansion, la production dépasse son niveau potentiel, d'où un écart de production positif. Dans ce cas, on dit que l'économie est en surchauffe, ce qui engendre des tensions inflationnistes. Pour cela, les économistes font souvent référence à la production potentielle lorsqu'ils mesurent l'inflation.

L'écart de chômage est un concept très voisin de l'écart de production. En effet, lorsque le taux de chômage s'écarte de son niveau naturel, la production s'écarte de son niveau potentiel. En Algérie, de nombreuses institutions (Office National des Statistiques, Banque d'Algérie et autres institutions gouvernementales), travaux académiques et de recherche ont permis de connaître de manière satisfaisante les taux de croissance économique. Cependant, à l'heure actuelle, il existe peu de travaux qui portent sur l'estimation de la production potentielle et de l'écart de production. Or, afin de mettre en place toute politique de relance, le passage par l'estimation de l'écart de production s'avère indispensable.

Dans cette perspective, c'est la problématique de l'estimation de l'écart de production que nous voulons répondre. Dès lors, la question centrale qui se pose consiste à savoir comment peut-on mesurer la production potentielle en Algérie ? Quelles prévisions du PIB effectif et du PIB potentiel peut-on déterminer sur la base de cette estimation ?

Pour pouvoir répondre à cette question de départ nous avons postulé les hypothèses suivantes. La première hypothèse énonce que la production potentielle en Algérie se situe en dessus de la production effective. La seconde hypothèse stipule que sur la base de la production tendance estimée, les niveaux des prévisions des taux de croissance des PIB réel et effectifs sont faibles.

Pour mener à bien ce travail, notre métrologie repose tout d'abord sur une revue des concepts clés liés à la production potentielle et à l'écart de production ainsi qu'une revue des méthodes statistiques habituellement utilisées pour ce type d'estimation. Ensuite, l'estimation de la production potentielle algérienne sera réalisée selon des techniques (la méthode de la tendance linéaire et la méthode du filtre (HP)). Enfin sur la base d'une modélisation ARMA, des prévisions des taux de croissance des PIB réel et potentiel seront calculés.

Ainsi, la structure de cette étude se décline en trois chapitres. Le premier sera consacré à la représentation des principaux indicateurs de la performance macroéconomique. Le second chapitre est consacré pour le cadre théorique sur la production potentielle et l'écart de production. Enfin, le troisième chapitre empirique est consacré à l'estimation de la production potentielle et de l'écart de production pour l'économie de l'Algérie ainsi qu'au calcul des taux de croissance prévisionnels.

## **Chapitre01 : Notions fondamentales sur le produit intérieur brut**

Depuis la parution, en 1776, de l'ouvrage d'Adam Smith intitulé « la richesse des nations », la croissance occupe l'esprit de nombreux économistes. La croissance peut se définir comme un accroissement durable de sa dimension, accompagné de changement de structure et conduisant à l'amélioration du niveau de vie. Pour rendre compte de changement de dimension d'une économie, on a très souvent recours à des agrégats permettent de mesurer l'évolution de l'ensemble des productions tels que le PIB (Gregory & Mankiw, 2010, P.44).

En effet, la performance globale d'une économie est appréciée à travers plusieurs indicateurs. Trois d'en eux sont particulièrement importants : le PIB, le chômage et l'inflation.

Ainsi, ce premier chapitre est consacré à la présentation du cadre théorique de la production brute dans le but de clarifier les différents concepts qui s'y apparentent et de comprendre son rôle dans la structure économique. L'exposé de ce chapitre est structuré en deux sections : la première sera dédiée à une revue des concepts fondamentaux sur le produit intérieur brut. La deuxième section sera consacrée à la présentation de chômage et l'inflation.

### **Section 01 : Notions sur le produit intérieur brut (PIB)**

Cette section consacrée à la représentation des notions sur le Pib et ses différentes approches du calcule. Le Produit Intérieur Brut (PIB) constitue un agrégat macroéconomique qui quantifie l'ensemble des richesses produites sur un territoire donné. La croissance est l'augmentation soutenue de la production des biens et services sur le plan national durant une période donnée. Elle est mesurée par l'évolution du PIB qui est influencé par la variation des prix.

#### **1. Définition et rôle du produit intérieur brut(PIB)**

##### **1.1. Définition du Pib**

Le PIB, est la valeur totale de tous les biens et services finaux produits dans une économie sur une période donnée, habituellement une année. Autrement dit, le produit intérieur brut est la meilleure mesure des comportements et des performances d'une économie.

L'utilisation la plus importante du PIB est la mesure de la taille de l'économie d'un pays, un point de comparaison pour estimer les performances économiques des années précédentes, ou pour comparer les performances économiques avec d'autres pays.

## **1.2. Le rôle du PIB dans l'économie**

L'économie évolue dans le temps. Et, le produit intérieur brut joue un rôle important dans l'évolution de l'activité économique.

### **Le Pib comme indicateur qui mesure la taille de l'économie**

L'utilisation la plus importante du Pib est de mesurer la taille de l'économie. Le produit intérieur brut (PIB) sert principalement à suivre et à mesurer l'évolution de l'activité économique. C'est un indicateur essentiel pour l'établissement des comptes nationaux et l'adaptation de la politique économique d'un pays en fonction de la situation de l'activité.

### **Le PIB comme indicateur de comparaison**

Le produit intérieur brut sert aussi à comparer les performances des différentes nations. Comparer la richesse produite et la croissance de tous les pays du monde est possible grâce au PIB. On peut aussi comparer les PIB des pays en tenant compte de leur population. C'est ce que l'on appelle le PIB par habitant afin d'éliminer le poids de la démographie.

La connaissance des PIB des différents pays est utile aux organisations internationales pour définir leurs politiques et recommandations. Elle sert également aux entreprises pour déterminer leur choix de développement à l'international tels que la prospection des marchés et des investissements. Le PIB est aussi utilisé pour d'autres comparaisons :

Calcul de ratios avec les déficits public et la dette publique dans le cadre du suivi des politiques budgétaires publiques,

Mesure de la croissance de l'activité économique en comparant les Pib des différents périodes exprimés en volume, c'est-à-dire après élimination de l'impact des variations de prix,

Comparaison de la richesse des différents pays, soit directement par leur PIB exprimés dans une même monnaie, soit par leurs PIB corrigés du pouvoir d'achat de leur monnaie nationale.

## **2. Les types de produit intérieur brut (PIB)**

### **2.1. Le PIB en valeur ou le PIB nominal**

Les économistes désignent sous le nom de PIB nominal, la valeur des biens et services mesurée à prix courants. On peut noter que le PIB nominal peut augmenter aussi bien parce que les prix s'élèvent que parce que les quantités s'accroissent.

Il est facile de remarquer que, calculé de cette manière, le PIB n'est pas une bonne mesure du bien-être économique : il ne reflète pas de manière précise la mesure dans laquelle l'économie satisfait effectivement les besoins des ménages, des entreprises et des pouvoirs publics. Il suffit que tous les prix doublent sans que les quantités ne se modifient, pour que le PIB soit multiplié par deux. Dans un tel cas, la capacité de l'économie à satisfaire la demande n'a nullement doublé, puisque la quantité de chacun des biens et services en neutralisant l'influence de la variation des prix.

### **2.2. Le PIB en volume ou le PIB réel**

Une évolution en volume est une évolution d'une grandeur économique dont on a retiré l'effet de l'inflation. C'est pourquoi on définit le PIB en volume comme le PIB ajusté de l'évolution générale des prix à la hausse (inflation). Le PIB réel est la valeur totale de tous les biens et services finaux produit dans l'économie au cours d'une année, calculée en utilisant les prix d'une année de base choisie.

Le PIB réel, constitué par la valeur des biens et services mesurée à prix constant. En d'autres termes, le PIB réel reflète le volume de la production de la période courante et non sa valeur, puisqu'il ne tient compte que de l'évolution, par rapport à l'année de référence.

## **3. Les approches du produit intérieur brut et sa composition**

### **3.1. Les trois approches du PIB.**

D'une manière très synthétique, le produit intérieur brut vise à mesurer la richesse créée par les hommes dans un pays pendant une période donnée, le plus souvent une année ou un trimestre. Cette création de richesse peut être considérée selon trois points de vue différents, appelés les trois approches du produit intérieur brut (Blanchard et Cohen, 2007, P. 18), (Gregory et Mankiw, 2010, P.44) : l'approche production, l'approche revenu et l'approche demande.

**L'approche production :** Dans l'approche production, le produit intérieur brut est calculé à partir de la valeur ajoutée, c'est-à-dire de la différence entre la production et la consommation intermédiaire. En effet, la production mesure la création de richesse et la consommation intermédiaire sa destruction au cours du processus de production. La valeur ajoutée mesure donc la richesse effectivement mise à la disposition de l'économie par le système productif.

Selon l'approche production, le PIB est donc calculé de la manière suivante :

**Produit intérieur brut = somme des valeurs ajoutées + impôts sur les produits – subventions sur les produits**

**L'approche « revenu » :** La production est également l'occasion d'une répartition de la richesse produite entre les salariés, les entreprises et l'Etat. L'approche « revenu » met en évidence cette répartition. Le calcul du produit intérieur brut selon cette approche dérive directement de la précédente, il suffit d'utiliser la décomposition de la valeur ajoutée provenant du compte d'exploitation :

**Valeur ajoutée = rémunération des salariés + autres impôts sur la production – autres subventions sur la production + excédent d'exploitation / revenu mixte**

En remplaçant dans les calculs du PIB selon l'approche production la valeur ajoutée par ces différents éléments on obtient :

**Produit intérieur brut = rémunération des salariés + impôts sur les produits + autres impôts sur la production - subventions sur la production - autres subventions sur la production + excédent d'exploitation / revenu mixte**

En constatant, d'une part, que la somme des impôts sur les produits et des autres impôts sur la production correspond aux impôts sur la production et les importations, d'autres parts que la somme des subventions sur les produits et des autres subventions sur la production correspond aux subventions, on obtient :

**Produit intérieur brut = rémunération des salariés + impôts sur la production et les importations – subventions + excédent d'exploitation / revenu mixte.**

**L'approche demande :** L'approche demande montre comment la richesse créée a été utilisée. Le calcul du produit intérieur brut qui lui correspond peut se déduire du compte de biens et services. Celui-ci se présente sous la forme suivante :

Production	Consommation intermédiaire
Impôts sur les produits	Consommation finale
-subventions sur les produits	Formation brut de capital
Importations	Variation des stocks
	Acquisitions moins cessions d'objets de valeur
	Exportations

Il suffit de faire passer les importations dans la colonne de droite et la consommation intermédiaire dans la colonne de gauche pour faire apparaître dans la colonne de gauche le PIB selon l'approche production. Ainsi, le calcul de produit intérieur brut selon l'approche demande se présente ainsi :

**Produit intérieur brut= Consommation finale +Formation brute de capitale fixe +Variation des stocks +Acquisitions moins cessions d'objets de valeur +Exportations-Importations.**

D'une manière synthétique, on peut dire que le produit intérieur brut est égal à la somme des emplois finals, c'est-à-dire des emplois excluant la consommation intermédiaire. Il faut comprendre dans cette formulation que les importations sont associées négativement aux exportations.

### **3.2. La composition du PIB**

Pour comprendre quels sont les déterminants de la production, il faut décomposer la production agrégée (PIB) en fonction des types de biens produits et des types d'acheteurs.

La première composante est la consommation (C). Ce sont les biens et services achetés par les ménages. La seconde composante c'est l'investissement (I). Celle-ci est la composante la plus importante du PIB. On appelle parfois l'investissement « investissement en capital fixe » pour la distinguer de l'investissement en stock. L'investissement se décompose en investissement des entreprises, achats par les entreprises de nouveaux terrains ou de nouvelles machines et investissements des particuliers ; achats par les ménages de nouvelles maisons ou appartements. Les deux composantes de l'investissement et les décisions qui les déterminent ont de nombreux points en commun. Les entreprises achètent des machines pour pouvoir produire plus dans le futur. Les ménages achètent des biens immobiliers pour recevoir des

services immobiliers dans le futur. C'est la raison pour laquelle on regroupe ces deux catégories sous le titre d'« investissement ».

Les dépenses gouvernementales(G) correspondent aux achats de biens et services par le gouvernement, que ce soient les autorités locales ou nationales. Notons que les dépenses du gouvernement n'incluent pas les transferts opérés par le gouvernement (assurance sociale), ni les intérêts payés sur la dette publique. Bien que ce soient de toute évidence des dépenses faites par le gouvernement, ce ne sont ni des achats de biens ni des achats de services. Pour obtenir l'ensemble de toutes les dépenses, il faut encore deux étapes.

D'abord, il faut retrancher les importations(M), achat de biens et services étrangers par les ménages, les entreprises et le gouvernement. Ensuite, il faut ajouter les exportations (X), achat par les étrangers de biens et services nationaux. La différence entre importations et exportations est appelée exportation nette, ou balance commerciale. Si les exportations dépassent les importations, le pays connaît alors un excédent commercial. En revanche, si ce sont les importations qui dépassent les exportations, le pays connaît un déficit commercial.

La différence entre les biens produits et les biens achetés pour une année donnée est appelée variation de stocks. Si la production excède les ventes, les firmes accumulent des stocks : la variation de stocks est positive. Si la production est inférieure aux ventes, les firmes réduisent leurs stocks : la variation de stocks est négative. La variation de stocks sont généralement petites, tantôt positives, tantôt négatives. Nous pouvons résumer cette décomposition fondamentale de la façon suivante

$$Y=C+I+G+X-M$$

Le PIB est égal à la somme des achats finaux, consommation, investissement, dépense du gouvernement et balance commerciale (Blanchard & Cohen, 2006, p.25).

#### **4. Les intégrés de PIB**

Il est facile de confondre ce qui est inclus dans le PIB et ce qui ne l'est pas. Il ya une distinction bien claire. La source de confusion probablement la plus importante est la différence entre les dépenses d'investissement et les dépenses en input.

Les dépenses d'investissement (les dépenses en biens d'investissement, la construction d'infrastructures résidentielles et commerciales et les variations de stocks) font partie du PIB. Mais, les dépenses en input n'en font pas partie. Pourquoi cette différence ? La réponse réside

dans le fait de leur destruction ou non dans le processus de la production. Un input comme l'acier est détruit dans la production. Une presse à métal ne l'est pas ; c'est un bien d'investissement. Dans la mesure où les dépenses en biens l'investissement et la construction d'infrastructures ne sont pas directement liées à la production courante, les économistes concèdent que de telles dépenses sont les dépenses en biens finaux les dépenses en variation de stocks, considérées comme faisant partie des dépenses d'investissement, sont également incluses dans le PIB. Pourquoi ? par ce que de même qu'une machines des stocks supplémentaires sont un investissement en vue de ventes futures. Et, lorsqu'un bien est déstocké pour être vendu, sa valeur est soustraite de la valeur des stocks et donc du PIB.

Les biens usagers ne sont pas inclus dans le PIB car, comme les inputs, en tenir compte reviendrait à les comptabiliser deux fois : lorsqu'ils sont vendus neufs, et à nouveau lorsqu'ils sont revendus usagers. Finalement, les titres financiers tels que les actions et les obligations ne font pas partie du PIB parce qu'ils ne représentent ni la production ni la vente de biens et services finaux. Voici un résumé de ce qui est inclus ou pas dans le PIB.

### **Inclus**

Les biens et services finaux produits nationalement, y compris les biens de capital, les nouvelles constructions d'infrastructures et les variations de stocks.

### **Non inclus**

Les biens et services intermédiaires<sup>1</sup>

Les inputs

Les biens usagers

Les titres financiers tels que les actions et les obligations

Les biens et services produits à l'étranger.

D'après cette section nous avons vu que le PIB est l'un des agrégats majeurs des comptes nationaux, et c'est un indicateur économique principal de mesure de la production économique réalisées à l'intérieur d'un pays donné (Krugman P, Wells, 2009, p. 380).

---

<sup>1</sup> Un bien intermédiaire est un bien utilisé dans la production d'un autre bien. Certains biens peuvent être à la fois des biens intermédiaire et des biens finaux. Quand elles sont vendues directement.

## Section 02 : Le chômage et l'inflation

Le chômage et l'inflation sont les deux grands phénomènes qui provoquent un déséquilibre macroéconomique. En conséquence, les deux principaux objectifs de la politique macroéconomique sont un chômage faible et la stabilité des prix, Malheureusement, ces deux objectifs apparaissent parfois comme incompatibles : les économistes rappellent souvent que les politiques destinées à lutter contre le chômage font courir le risque d'une inflation plus élevée. A l'inverse, les politiques destinées à faire baisser l'inflation peuvent élever le chômage. Cette section propose une vue d'ensemble des faits essentiels concernant le chômage et l'inflation.

### 2.1. Définition de chômage

Le chômage se définit comme le nombre de personnes actuellement sans emploi et activement à la recherche d'un emploi.

La population active d'un pays est égale à l'ensemble des personnes employées et celles qui sont au chômage ; c'est-à-dire les personnes qui travaillent et celles qui sont actuellement à la recherche d'un emploi. Le taux de participation, défini comme étant la part de la population en âge de travailler faisant partie de la population active, est calculé comme suit :

$$\text{Taux de participation} = \frac{\text{Population active}}{\text{Population âgée de 16 ans et plus}} * 100$$

La population active : est la somme de l'emploi et du chômage.

Le taux de participation : est le pourcentage de la population âgée de plus de 16 ans faisant partie de la population active.

Le taux de chômage, défini comme le pourcentage de la population active inemployée, est calculé comme suit :

$$\text{Taux de chômage} = \frac{\text{Nombre de travailleurs sans emploi}}{\text{Population active}} * 100$$

Le taux de chômage, est le pourcentage du nombre total de personnes dans la population active sans emploi.

## **2.2. Les explications traditionnelles du chômage**

### **Le chômage chez les néoclassiques :**

Selon l'approche néoclassique, le chômage est forcément volontaire. C'est-à-dire que le chômeur est un individu qui refuse de travailler en deçà d'un certain salaire.

Cette situation est très favorable pour l'entreprise puisqu'elle l'incite à embaucher des travailleurs acceptant des salaires trop bas et lui procurant du profit. Néanmoins, si le travail est dur, les demandeurs d'emploi n'accepteront pas facilement de renoncer à leurs loisirs pour un salaire jugé trop faible.

En fin de compte pour les néoclassiques, le dysfonctionnement du marché du travail aboutit à un chômage volontaire d'individus ne pouvant pas travailler. Comme il peut y avoir un chômage frictionnel, lié aux délais de recherche de la main d'œuvre lorsqu'elle passe d'un emploi à un autre ou lorsqu'elle cherche son premier emploi.

### **Le marché du travail chez Keynes**

A côté des théories du chômage néoclassique on trouve une autre explication d'inspiration keynésienne qui attribue le chômage à une insuffisance de la demande sur le marché des biens et services.

Keynes propose une autre explication du chômage. Il considère que le marché du travail n'est pas un véritable marché refusant d'accepter que les chômeurs résultant de la crise économique de 1929 sont des individus ne voulant pas travailler en contrepartie de salaires trop bas (chômage volontaire). Il confirme dans ces conditions, que la solution au problème du chômage, ne devrait pas être recherchée du côté du marché du travail comme l'indiquent les classiques, mais du côté du marché des biens et services, par des mesures visant à stimuler la demande.

### **Le chômage chez Marx**

Chez Marx, le salaire tend vers un niveau de subsistance assurant la reproduction de la force de travail. Ce niveau n'est pas défini une fois pour toute. Il est socialement déterminé par les conditions de vie de chaque époque. Et la logique capitaliste de maximisation du profit, conduit à minimiser le salaire permettant cette reproduction.

Toutefois, Marx n'accepte pas l'idée que ce salaire soit « naturel ». Pour lui, il ne s'agit que d'une règle sociale, historique, caractéristique du mode de production capitaliste. La réduction du salaire à son niveau de subsistance n'empêche nullement le chômage car celui-ci est, au contraire, le moyen mis en œuvre par les capitalistes pour faire baisser les salaires : plus il ya de chômeurs, moins les travailleurs seront exigeants.

Selon Marx, il ya une typologie de chômeurs qui n'existent que dans le mode de production capitaliste.

### **2.3. Les formes de chômage**

**Chômage naturel ou frictionnel** : est le chômage dû au temps que les travailleurs passent à chercher un emploi. Une certaine quantité de chômage frictionnel est inévitable pour deux raisons. L'une est le processus permanent de création et de destruction d'emplois, l'autre est le fait que de nouveaux travailleurs arrivent toujours sur le marché du travail.

**Chômage conjoncturel ou keynésien** : il correspond à un ralentissement de l'activité économique provoquant une réduction temporaire des besoins en mains d'œuvres dans l'économie.

**Chômage structurel** : c'est le chômage qui provient du fait qu'il y a davantage de personnes cherchant un emploi sur le marché du travail que d'emplois disponibles au salaire courant.

**Chômage technique** : il est lié à l'impossibilité pour d'autres secteurs d'activités ou d'autres entreprises de fournir les éléments nécessaires à la fabrication de ses produits (Kragman & Wells, p.360).

**Chômage partiel** : il peut être provoqué par une baisse anormale de l'activité de l'entreprise qui est obligée de réduire les horaires de travail.

**Chômage saisonnier** : il concerne certaines branches professionnelles dont l'activité varie sensiblement selon les périodes de l'année.

**Chômage volontaire** : c'est le chômage d'une partie de la population active qui volontairement refuse de travailler quand les salaires proposés sont trop faibles voire inférieurs aux allocations chômage.

**Chômage technologique** : dû aux innovations technologiques.

## 2. L'inflation

### 2.1. Définition

Selon Blanchard & Cohen (2006), l'inflation est une hausse entretenue du niveau générale des prix. Les macro-économistes s'intéressent en général à deux mesures du niveau des prix, le déflateur du PIB et l'indice des prix à la consommation.

**Le déflateur du PIB :** Supposons que le PIB nominal augmente, mais que le PIB réel soit inchangé. Dans ce cas, l'accroissement du PIB nominal doit être dû à la hausse des prix. Ceci motive la définition d'un déflateur du PIB. Le déflateur du PIB de l'année t,  $P_t$  se définit comme le ratio du Pib nominal au Pib réel durant l'année t (Blanchard & Cohen, 2006, p.28).

$$P_t = \frac{\text{Pib nominal de l'année } t}{\text{Pib réel de l'année } t}$$

C'est un phénomène macro-économique mettant en jeu l'interdépendance entre toutes les parties et tous les mécanismes de l'économie. C'est un phénomène global que l'on mesure par l'indice des prix à la consommation reflète l'évolution d'ensemble des prix à la consommation.

Cet indicateur permet de déceler l'existence de l'inflation. Si une cause isolée est à l'origine de la hausse de l'indice général des prix on ne parlera pas d'inflation mais de tensions sur les prix ou de pression inflationnistes.

$$\text{Taux d'inflation} = \frac{\text{Indice des prix à l'année } t - 1 - \text{Indic des prix à l'année } t}{\text{Indic des prix à l'année } t}$$

### 2.2. Les déterminants de l'inflation

**L'inflation par la monnaie :** la hausse des prix peut résulter d'une création monétaire excessive. Une croissance trop importante de la masse monétaire par rapport à la production

de biens et services augmente la demande des ménages et des entreprises ; il en résulte une pression à la hausse sur le niveau général des prix.

**L'inflation par la demande :** L'inflation par la demande résulte d'une demande globale supérieure à l'offre globale. Si les entreprises ne peuvent pas, à court terme, répondre à ce surcroît de demande, à cause des capacités de production insuffisantes (plein emploi des facteurs de production), elles vont augmenter leurs prix pour rétablir l'équilibre entre offre et la demande. L'origine de ce décalage entre l'offre et la demande peut provenir de nombreux facteurs mutuellement dépendants comme l'augmentation des salaires (la demande du ménage augmente), le déficit budgétaire (si les dépenses de l'Etat sont supérieures aux recettes publiques, cela entraîne une hausse de la consommation), la baisse de taux d'intérêt (qui rend le crédit moins cher et va inciter les ménages et entreprises à accroître leur demande de crédit).

**Inflation par les coûts :** l'inflation peut provenir d'une hausse des coûts de production. Les entreprises répercutent alors sur le prix de vente l'augmentation de leurs coûts afin de préserver leur marge. La hausse des coûts peut provenir d'une hausse des salaires et/ou des charges sociales, d'une hausse du prix des matières premières (inflation importée) ou d'une hausse des impôts.

### **2.3. Les effets de l'inflation**

Si l'inflation a toujours, à long terme, des effets négatifs, elle peut avoir, à court terme des effets positifs.

Les effets positifs :

- allège la dette des débiteurs (par exemple, celui qui a emprunté pour acheter un logement).
- profite à ceux qui bénéficient de revenus indexés sur l'inflation.

Les effets négatifs :

Diminue les ressources des titulaires de revenus fixes (épargnants, créanciers...), car les taux d'intérêt qui les rémunèrent sont inférieurs à l'inflation.

Déséquilibre les échanges avec l'étranger

Peut provoquer une crise sociale si les salaires ne suivent pas.

### **3. La politique de stabilité des prix**

La stabilité des prix peut être menée par le biais de plusieurs politiques selon l'origine de l'inflation. On distingue alors plusieurs cas.

#### **3.1. La lutte contre l'inflation d'origine monétaire : utilisation de la politique monétaire**

Pour lutter contre l'inflation d'origine monétaire, la banque centrale cherche à réduire la masse monétaire en circulation en augmentant ses taux d'intérêt (appelés taux directeurs). Les banques commerciales répercutent la hausse des taux directeurs sur les taux d'intérêt débiteurs qu'ils proposent aux entreprises et aux particuliers. Ainsi, si les taux d'intérêt augmentent, il y aura moins de recours au crédit dans l'économie. La consommation et les investissements diminuent, la baisse de la demande entraîne donc une baisse de l'inflation.

#### **3.2. La lutte contre l'inflation par la demande : utilisation de la politique budgétaire**

En cas de tension inflationniste, l'Etat peut agir sur l'inflation en réduisant la demande ; c'est-à-dire, par le biais du revenu disponible des ménages. Pour cela, l'Etat doit réduire le déficit budgétaire en réduisant les dépenses publiques (baisse des allocations, réduction du nombre de fonctionnaires, ralentissement du programme de travaux publics) et en accroissant la pression fiscale.

#### **3.3. La lutte contre l'inflation par les coûts : utilisation de la politique des revenus**

Les pouvoirs publics interviennent en s'efforçant de contrôler les revenus et tout particulièrement les revenus salariaux dans le cadre de la politique des revenus.

#### **3.4. La lutte contre l'inflation structurelle : la politique structurelle**

L'Etat peut s'efforcer de restaurer les lois du marché en permettant que se développe la concurrence, facteur de baisse des prix (lutte contre les ententes, les abus de positions dominantes).

### **Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons passé en revue les concepts fondamentaux de production ainsi que les différentes approches de calcul du PIB. Nous nous sommes également interrogés sur les principales relations qui existent entre le PIB et le chômage d'une part, et le PIB et l'inflation d'autre part.

## **CHAPITRE 02 : La production potentielle et l'écart de production.**

Récession, chômage ou inflation, à partir de quel seuil faut-il agir, comment orienter les politiques économiques ? Afin de mieux cerner les mouvements conjoncturels et de choisir la politique économique adaptée, un indicateur a été créé : le PIB potentiel.

Selon l'OCDE<sup>2</sup>, la mesure du potentiel de production et le positionnement de la production effective par rapport à son potentiel (c'est-à-dire l'écart de production) constituent des éléments importants pour les analyses et ils éclairent plusieurs aspects essentiels des performances macro-économiques.

Ainsi, ce chapitre étudie la représentation de produit potentiel. Il comporte deux sections. La première section étudie les notions de production effective et de production potentielle. La seconde section étudie la notion de l'écart de production ainsi que son rôle dans une économie comme une seconde section.

### **Section 1 : la production effective et la production potentielle**

Quand l'économie n'est pas en récession et que la plupart des indicateurs économiques suivent leur tendance normale à la hausse, on dit de l'économie qu'elle est en expansion.

La production effective est la valeur du PIB en ne tenant pas compte des variations des prix. Le PIB réel a l'avantage de montrer les variations à la hausse et à la baisse dans le volume de la production de biens et services, et c'est la valeur utilisée lorsque l'on mesure la croissance du PIB. En effet, on peut avoir le PIB potentiel lorsque les facteurs de production sont utilisés d'une manière optimale, en l'absence de tension inflationniste sur le marché des biens et services et sur celui du travail. Cette section est consacrée à la représentation de la production effective et à l'explication théorique du PIB potentiel ainsi que les cycles économiques.

---

<sup>2</sup>L'OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique. C'est est une organisation internationale qui regroupe les pays les plus riches.

## 1. La production réelle

### 1.1 Définition de la production effective

La production réelle(PIB) est l'indicateur fondamental de la macroéconomie. C'est en étudiant son évolution à travers le temps que l'on distingue entre les périodes d'expansion et de récession.

Le point de départ de toute théorie de la croissance est la fonction de production<sup>3</sup>, c'est-à-dire la relation qui existe entre le produit (l'output) et les intrants (inputs) dans le processus de la production. La croissance est rarement stable même si le PIB est sujet à une tendance à la hausse. Cette tendance répond aux facteurs suivants :

La croissance de la population active ;

L'investissement en capital humain et physique ;

L'innovation technologique.

Le taux de croissance du PIB pour l'année t fait référence au taux de croissance du PIB réel au cours de l'année t. Les périodes de croissance positive sont appelées expansions et les périodes de croissance négative sont appelées récessions. On calcule le taux de croissance du PIB réel (ou son taux de variation en %) de la manière suivante : (Blanchard & Cohen, 2006, P. 22).

$$\text{Tauxdecroissanceréelle} = \frac{(\text{pib réel})_t - (\text{pib réel})_{t-1}}{(\text{Pib réel})_{t-1}}$$

### 1.2. Le PIB réel et les cycles économiques

L'économie évolue dans le temps. Le PIB réel est reconnu comme l'indicateur le plus important pour mesurer son évolution. Le cycle d'activité<sup>4</sup> économique connaît des périodes hautes comme aussi des périodes basses. Le PIB réel soit parfois au-dessus, parfois en dessous de sa tendance. C'est en regardant où se situe le PIB réel par rapport à sa tendance que l'on peut identifier les phases de cycle économique.

- Un cycle économique est constitué de changement à la hausse et à la baisse de l'activité économique. Il comporte les phases suivantes.

---

<sup>3</sup>La fonction de production est donnée par :  $Y=F(K, L)$ .

<sup>4</sup> Le point où l'économie passe de l'expansion à la récession.

## **Les phases de cycle économique**

L'expansion ou reprises d'activité est une période de hausse de l'activité économique où la production augmente.

Le sommet (pic) représente le point auquel l'économie passe de l'expansion à la récession. La récession ou la contraction de l'activité est la période de baisse de l'activité économique où la production diminue.

Le creux représente le point par lequel l'économie passe de la récession à l'expansion.

### **1.3. Le PIB par habitant ou le PIB par tête.**

#### **1.3.1. Le PIB par habitant.**

La statistique clé utilisée pour suivre la croissance économique est le PIB réel par habitant. Autrement dit, le PIB réel divisé par la population. Nous prenons le PIB réel par habitant pour pouvoir isoler les effets d'une variation de la population.

Le PIB par habitant, aussi appelé produit par tête (ou revenu par tête), correspond au produit intérieur brut d'un pays divisé par la population en milieu d'année. Le PIB par habitant est un indicateur qui permet de mesurer le pouvoir d'achat moyen dont disposent les habitants. (Krugman & Wells, 2009, P.399)

### **2.2. La production potentielle.**

Une utilisation maximale des facteurs de production d'une économie permet d'atteindre un niveau optimal de cette production.

#### **2.1. Définition de la production potentielle**

Il existe de nombreuses définitions de la production potentielle telle que celle d'OKUN (1962) qui énonce que « la production potentielle correspond au niveau de production compatible à moyen terme avec la stabilité de l'inflation. La production potentielle consiste donc à déterminer un niveau de production obtenu avec un niveau d'utilisation optimal des facteurs.

Le produit intérieur brut potentiel est le niveau de production d'une économie considérée comme soutenable et durable sur le long terme compte-tenu d'une absence de tensions inflationnistes ou déflationnistes.

Il mesure le niveau maximum que la production d'un pays pourrait atteindre si tous les facteurs de production étaient utilisés à leur niveau optimum et sans déclencher de spirale inflationniste.

(Sobry&Verez, Macroéconomie, Paris, 1996, p.248)

## **2.2. Explication théorique du PIB potentiel**

La production potentielle ou le PIB potentiel est définie comme étant le niveau de production intérieure brute le plus élevé soutenable à long terme par une économie. Autrement dit, c'est le niveau de production qu'une économie peut supporter en situation de plein emploi des facteurs de production, avec un niveau de chômage faible, dit naturel et sans tension inflationniste.

Ce concept de production potentielle, introduit dans la théorie macroéconomique par Okun (1962), est une notion abstraite car inobservable. Sur le plan théorique, on distingue deux courants de pensée qui proposent des visions différentes de la notion de production potentielle. Il s'agit de la vision néoclassique et de vision keynésienne.

**La vision néoclassique de la production potentielle** : cette vision est en harmonie avec le caractère moteur donné à l'offre dans l'économie par cette théorie. Elle renvoie également à une notion tendancielle, plus précisément à un taux de croissance tendanciel.

**Selon la théorie néoclassique**, la production potentielle est tirée par les chocs exogènes de productivité, qui affectent l'offre globale et déterminent, à la fois, le sentier de croissance de long terme et les fluctuations à court terme de l'output. En fait, ces chocs de productivité déterminent le niveau tendanciel de la croissance. Dès lors, les fluctuations du cycle des affaires ne sont pas causées par l'insuffisance ou l'excès de demande globale ou encore par des changements de politiques, mais sont provoquées par le comportement d'investissement d'agents économiques rationnels, notamment les entreprises, qui réagissent à ces chocs de productivité.

Dans le cadre de fluctuations conjoncturelles, Okun (1962) stipule que la production est liée au chômage par une relation empirique entre l'output gap (écart entre la production potentielle et la production effective) et la variation du chômage. Cette relation fournit un lien de toute première importance entre le marché des produits et le marché du travail.

**Contrairement à la vision néoclassique** qui renvoie à une notion tendancielle pour la production potentielle, **la vision keynésienne** de la production potentielle renvoie à une notion liée à un niveau maximal que peut atteindre la production sans que cette production ne soit source de tensions inflationnistes. La production potentielle augmente en relation avec l'augmentation des capacités de production.

En effet, dans la tradition keynésienne, le cycle des affaires résulte principalement des mouvements de la demande globale, en relation avec l'augmentation des capacités de production. En effet, dans la tradition keynésienne, le cycle des affaires résulte principalement des mouvements de la demande globale, en relation avec un niveau d'offre globale dont l'évolution est relativement lente (long terme). Durant les phases de récession, il existe des facteurs de production qui ne sont pas pleinement utilisés du fait de l'insuffisance de la demande effective. En particulier, le taux de chômage se situe au-dessus de son niveau d'équilibre, ce qui exerce une pression à la baisse sur les prix. Le niveau potentiel de la production est donc ce niveau compatible. Avec un taux de chômage qui n'accélère pas l'inflation. Dans la vision keynésienne, les fluctuations de la production autour de son niveau potentiel devraient être plus prononcées.

La croissance économique potentielle est le taux de croissance de la production potentielle. Effectivement, une manière de concevoir la croissance économique à long terme est qu'il s'agit de la croissance du produit potentiel de l'économie.

En conclusion, la croissance potentielle est une notion macro-économique liée aux facteurs fondamentaux à la croissance effective.

## **Section 2 : l'écart de production**

Dans la première section, nous avons introduit les concepts de production effective et de production potentielle. Nous avons vu que le produit potentiel augmente généralement constamment dans le temps (un reflet de la croissance à long terme) et que le produit effectif fluctue autour du produit potentiel à court terme. Le niveau effectif de PIB réel est presque toujours soit au-dessus soit en dessous du produit potentiel. Cette situation produit ce qu'on appelle l'écart de production. L'objet de cette section c'est de clarifier la notion de l'écart de production et la relation qui existe entre le chômage et l'écart de production.

### 1.1. Définition de l'écart de production

L'écart de production correspond à la différence entre la production réelle et la production potentielle de l'économie. Autrement dit, c'est la différence en pourcentage entre le produit agrégé effectif et le produit potentiel. L'écart de production est un indicateur économique qui mesure la différence entre la production réelle d'une économie et sa production potentielle, c'est à dire le volume maximal de biens et de services qu'elle peut produire quand elle fonctionne à plein régime en utilisant toutes ses capacités.

L'écart de production se calcule de la manière suivante.

$$Ecartdeproduction = \frac{\text{Produit agrégé effectif} - \text{Produit potentiel}}{\text{Produit potentiel}} * 100$$

### 1.2. Les différentes situations de l'écart de production

L'écart de production peut être positif ou négatif.

**Une situation positive :** Un écart de production positif signifie que l'économie fonctionne au-dessus de sa capacité, autrement dit : une situation lorsque la production réelle d'un pays est supérieure à la production potentielle. Lorsque l'économie produit davantage que le produit potentiel, elle utilise temporairement les ressources à des taux plus élevés que la normale.

**Une position négative :** Contrairement à l'écart positif, l'écart de production négatif se produit lorsque le niveau de la production réelle d'un pays est au-dessous de son niveau potentiel.

Donc, il ya un écart de production positif ou négatif lorsque l'économie produit davantage ou moins que c'à quoi on pourrait s'attendre du fait que tous les prix ne se sont pas encore ajustés.

### 1.3. L'écart de production et le taux de chômage

Les fluctuations du produit agrégé autour de la tendance de long terme du produit potentiel correspondent à des fluctuations du taux de chômage autour du taux naturel. Lorsqu'une économie n'utilise pas pleinement toutes ses ressources productives telles que le travail, la ressource la plus importante dans l'économie. On s'attendrait donc à voir un écart de production négatif associé à un chômage inhabituellement élevé.

Nous avons vu dans la première section que le chômage est composé du chômage cyclique et du chômage naturel. Il ya donc une relation entre le taux de chômage et l'écart de production. En effet, lorsque le produit agrégé effectif est égal au produit potentiel, le taux de chômage effectif est égal au taux de chômage naturel. Lorsque l'écart de production est positif (un écart inflationniste), le taux de chômage est en dessous du taux naturel. Lorsque l'écart de production est négatif (un écart sécessionniste), le taux de chômage est au-dessus du taux naturel.

Lorsque l'économie produit moins que le produit potentiel, elle n'utilise pas pleinement toutes ses ressources productives. Parmi ces ressources on trouve le travail, la ressource la plus importante dans l'économie. On s'attendrait donc à voir un écart de production négatif associé à un chômage inhabituellement élevé. Inversement, lorsque l'économie produit davantage que le produit potentiel, elle utilise temporairement ses ressources (Krugman & Wells, 2009, p.796).

#### **1.4. L'écart de production : une variable importante pour la conduite de la politique monétaire.**

L'écart de production est une variable importante pour la conduite monétaire car il constitue une source prépondérante de pressions inflationnistes au sein de l'économie. En effet, lorsque la demande des biens et services fait tourner l'économie vers ses limites, des pressions à la hausse ont tendance à s'exercer sur les prix (inflation). Inversement, une demande faible tend à pousser les prix à la baisse ; autrement dit, quand le taux d'inflation est systématiquement plus élevé que prévu. C'est généralement un signe que la demande de biens et services pousse l'économie aux limites de sa capacité.

De même, un taux d'inflation constamment plus bas qu'escompté témoigne habituellement d'une atonie de la demande et d'un excédent de capacité. La banque se soucie tout autant d'une demande trop forte ou trop faible qui fait passer l'inflation nettement au-dessus ou au-dessous de la cible (généralement 2% ou 3%). Ainsi, lorsqu'elle s'attend à ce que la demande finisse par dépasser la production potentielle (écart de production positif), la banque augmente les taux d'intérêt afin de modérer la demande et les pressions inflationnistes. Inversement, lorsqu'elle s'attend à ce que la demande soit inférieure à la production potentielle (écart de production négatif), elle baisse les taux d'intérêt afin de stimuler la demande et d'empêcher l'inflation de tomber sous la barre du taux cible.

### **À court et moyen terme**

Pour la plupart des économies avancées qui présentent un écart de production négatif, l'urgence est de redresser la demande tout en préservant les équilibres de long terme. Redresser la demande passe par une politique monétaire très accommodante et, notamment en zone euro, par un soutien décisif à l'investissement. Mais la politique budgétaire doit s'adapter à la situation de chaque pays : la réduction des déficits publics doit être poursuivie en priorité car elle permet de conserver la confiance des investisseurs et d'alléger le fardeau de la dette, et les engagements pris en la matière doivent être honorés. Toutefois, au-delà de cette contrainte, les pays qui conservent une marge de manœuvre ont tout intérêt à mettre en place des politiques favorables à l'investissement et à la croissance.

### **À long terme :**

Pour renforcer sur le long terme le potentiel de production, il faut veiller à une gestion efficace des dépenses publiques, une dérive des déficits se soldant inévitablement à terme par un alourdissement de la fiscalité pouvant entraver l'action des acteurs économiques. Il est aussi nécessaire, pour renforcer la compétitivité et la capacité de réaction des économies, de mettre en œuvre des réformes structurelles sur les marchés des biens et services et sur le marché du travail. Les réformes sur les marchés des biens et services permettent d'éliminer les situations de rente et favorisent ainsi la productivité de l'ensemble de l'économie. Les réformes du marché du travail doivent aller dans le sens d'une souplesse accrue pour les entreprises : elles seront ainsi mieux à même de faire face aux périodes de récession et seront moins réticentes à embaucher en phase de reprise. Mais en contrepartie, les salariés ou chômeurs doivent être mieux accompagnés dans leur parcours, avec des formations adéquates, pour bénéficier in fine d'une plus grande flexibilité.

Ces deux éléments sont essentiels pour réduire le chômage de longue durée. Des travaux réalisés à la Banque de France montrent tout l'intérêt de ces réformes : dans le cas de la France, un alignement sur les meilleures pratiques au niveau international en matière de régulation des marchés des biens et services et du travail permettrait d'augmenter la productivité d'environ points en dix ans. Ces réformes ne doivent pas attendre, car si elles exigent un soutien de la part des citoyens, leur mise en œuvre n'entraîne généralement pas un coût financier pour la collectivité et pour l'économie dans son ensemble.

### **1.5. La loi de Okun**

**Intuitivement**, on comprend que si le PIB réel augmente l'emploi augmente également. En effet, pour produire plus, les entreprises investissent plus et embauchent de la main-d'œuvre supplémentaire. Il y a donc une **relation positive** entre la croissance économique et l'emploi :

quand le PIB réel augmente, l'emploi augmente également. Mais si l'emploi augmente, le chômage doit baisser. On déduit qu'il y a également une relation entre la croissance économique et le chômage. Mais cette **relation est négative** : quand le PIB réel augmente, le chômage baisse. C'est l'économiste américain Arthur Melvin Okun, de l'Université de Yale, qui mit cette relation en évidence, dans un article séminal publié en 1962. Il a testé sur les données de l'économie américaine couvrant la période 1947-1960. L'ajustement économétrique de ces données lui a permis d'obtenir la relation suivante

$$u_t - u_{t-1} = -\beta(g_{yt} - 3\%)$$

$$\Delta u = -0,4(\Delta \text{PIB} - 3\%)$$

Cette relation nous dit que pour éviter une hausse du taux de chômage d'une année à l'autre, il faut une croissance économique d'au moins 3% par an.

**Exemples :**

Si le PIB croit de 3%  $\Rightarrow u = -0,4 \times 0 = 0$ . Le chômage reste stable.

Si le PIB croit de 5%  $\Rightarrow u = -0,4 \times 2 = -0,8$ . Le chômage diminue de 0,8 point de pourcentage.

Si le PIB croit de 2%  $\Rightarrow u = -0,4 \times -1 = 0,4$ . Le chômage diminue de 0,4 point de pourcentage.

En fait, il s'agissait d'une relation **statistique, une relation empirique**, et concerne une économie particulière, l'économie américaine. Cependant, cette relation a été testée sur les données de plusieurs autres économies. En général, les résultats sont concluants quant à la nature de la relation (la relation négative entre la croissance et le chômage) mais avec bien des différences quant à son intensité.

**Conclusion**

Ce chapitre a été dédié à la compréhension des concepts de la production potentielle et de l'écart de production. En outre, il tente de dresser quelques explications théoriques relatives à l'écart de production. Un accent particulier est mis sur l'analyse de la relation d'Okun.

## **Chapitre03 : Essai d'estimation de la production potentielle en Algérie.**

En Algérie, peu d'études sur l'estimation de la production potentielle ont été menées. Il est difficile de mesurer l'écart de production, contrairement à la production réelle, le niveau de la production potentielle et, par conséquent, l'écart de production ne peuvent pas être observés directement. La production potentielle et l'écart de production ne peuvent donc être que des estimations.

Toute estimation de la production potentielle est imparfaite. Les estimations s'appuient sur une ou plusieurs relations statistiques et contiennent donc un élément aléatoire. De plus, l'estimation d'une tendance dans une série de données est particulièrement difficile vers la fin de la période sur laquelle porte l'échantillon. Cela signifie que le degré d'incertitude de l'estimation est à son niveau le plus élevé précisément pour la période qui présente le plus d'intérêt : le passé récent.

Diverses méthodes sont utilisées pour estimer la production potentielle, mais toutes reposent sur l'hypothèse que la production peut être divisée entre une composante tendancielle et une Composante conjoncturelle.

Ce chapitre est consacré à une étude pratique qui tente d'estimer la production potentielle en Algérie. Il est composé de deux sections. La première section fournit quelques méthodes statistiques de détermination de la production potentielle. Et, la seconde section donne l'estimation de la production potentielle par la méthode de la tendance linéaire.

### **Section01 : Les méthodes statistiques de détermination de la production potentielle.**

Pour chercher l'évolution sur une longue période du PIB potentiel, nous utilisons, dans une première section, plusieurs méthodes statistiques pour déterminer l'évolution du PIB potentiel.

#### **1. La méthode de la tendance linéaire**

L'approche la plus simple pour évaluer le PIB tendanciel ou potentiel consiste à estimer le modèle suivant, selon lequel le PIB suit un trend linéaire simple :

$$y = m + bt + vt$$

Où  $y$  est une observation du logarithme du PIB,  $t$  décrit une tendance linéaire et correspond aux dates d'observation :  $t=1...T$ . Le paramètre  $b$  s'interprète comme le taux de croissance tendanciel. Le terme  $vt$ , résidu de moyenne nulle, est l'écart de production (output gap).

## **2. La méthode de la tendance segmentée.**

La méthode de la tendance segmentée considère que le PIB potentiel connaît des phases d'accélération et de fléchissement comme c'est le cas en Algérie. Cette méthode, mise au point par le National Bureau of Economic Research (NBER) américain et par l'OCDE dans les années 1980, permet de tenir compte des éventuelles dates de rupture indiquant le changement de l'évolution du PIB potentiel.

## **3. La méthode de filtre Hodrick – Prescott**

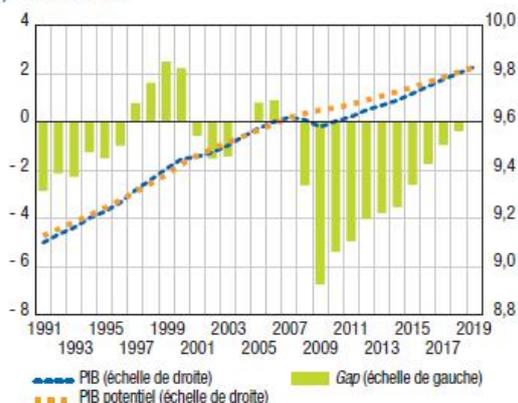
Le filtre de Hodrick-Prescott (HP) est une des méthodes privilégiées pour extraire la composante tendancielle d'une série macroéconomique. Ce filtre est en effet transparent et aisé à mettre en œuvre. Une littérature abondante montre qu'il possède des propriétés statistiques satisfaisantes. Par ailleurs, même s'il donne lieu à des effets de bord, le filtrage des derniers points de l'échantillon est relativement peu sensible aux prévisions utilisées pour prolonger les séries à moyen terme. D'où son utilisation courante dans un grand nombre de travaux empiriques d'organisations nationales ou internationales.

## **4. Quelques estimations de la production potentielle et de l'écart de production dans les grandes zones économiques.**

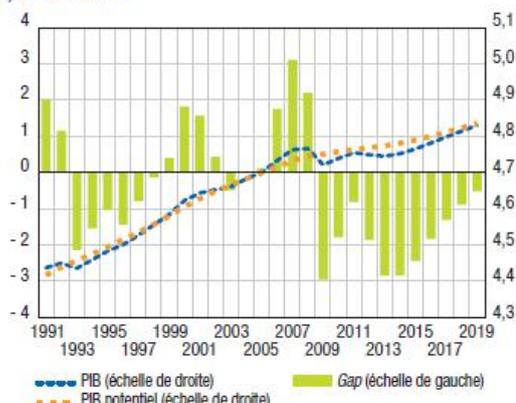
Dans les banques centrales, comme à la Banque de France, et dans d'autres institutions (Commission européenne, OCDE et FMI), des évaluations de la croissance potentielle et de l'écart de production sont menées pour différents pays. Ces évaluations ne reposent pas sur une seule méthode, mais sur un ensemble de méthodes évoquées précédemment. Pour avoir une image d'ensemble des tendances dans l'économie mondiale, les graphiques montrent le PIB et le PIB potentiel en niveau et les écarts de production pour quatre grandes zones économiques : les États-Unis, la zone euro, le Japon et l'ensemble des pays émergents. Si les cycles économiques sont plus ou moins synchronisés entre les États-Unis et la zone euro, les pays émergents, et dans une moindre mesure, le Japon, suivent des chemins différents. Le graphique montre les estimations de croissance potentielle et d'écart de production de quatre institutions (Banque de France, Commission européenne, FMI et OCDE) établies pour le Japon, les pays émergents, ainsi que pour l'ensemble de la zone euro et les États-Unis.

**Figure 01 : Croissance potentielle et écart de production aux États-Unis et les grands pays de la zone euro**

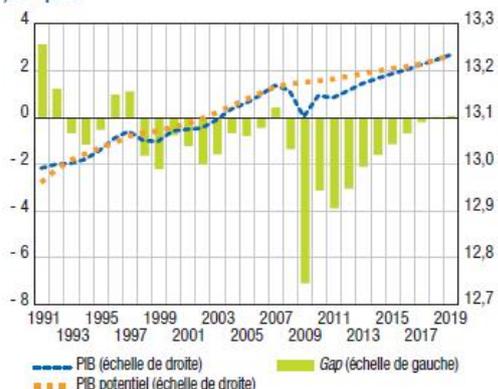
a) États-Unis



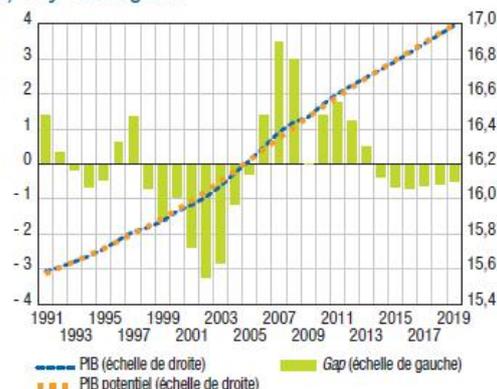
b) Zone euro



c) Japon



d) Pays émergents



*Note : PIB et PIB potentiel, logarithme des niveaux (échelle de droite ; la différence entre deux points s'interprète comme un taux de croissance de production (échelle de gauche) : en % du PIB potentiel.  
Sources : FMI, données, prévisions et estimations du gap, octobre 2014 ; pour les pays émergents, calcul par la Banque de France de l'écart de production par un simple filtrage (méthode d'Hodrick-Prescott).*

Les écarts entre les différentes estimations sont parfois importants, ce qui reflète la diversité des méthodes employées et témoigne de la grande incertitude entourant généralement la mesure du potentiel de production. Toute fois, quelques tendances se dégagent.

Avant la crise de 2008, les évaluations des différentes institutions s'accordent dans l'ensemble sur l'évolution historique de la croissance potentielle : celle de la zone euro est d'environ 2 % par an en moyenne sur la période 2000-2007, et l'écart de production était en moyenne positif. La croissance potentielle de la zone dans son ensemble était supérieure à celle de la France et de l'Allemagne. Cela provenait essentiellement d'une croissance dynamique dans plusieurs

petits pays de la zone. Celle-ci correspondait pour une bonne partie à un rattrapage sur les économies les plus avancées de la zone.

Aux **Etats-Unis** et dans la **zone euro**, la croissance était relativement soutenue avant 2008. La crise a eu pour effet une perte rapide en niveau de PIB dans les deux économies. La chute soudaine de la demande s'est traduite par l'apparition d'un écart important entre l'offre potentielle et la demande effective, plus basse. Selon les prévisions du FMI d'octobre 2014, l'écart de production devrait se refermer lentement et le PIB devrait rattraper le PIB potentiel dans un horizon de cinq ans.

Le **Japon** a pour sa part connu une période relativement longue de phases de faible croissance et de courtes récessions dans les années 1990 et le début des années 2000. Quelques années après l'éclatement de la bulle spéculative en 1990, l'économie japonaise a été touchée par la crise asiatique en 1997-1998. Le Japon a connu alors une période prolongée de déflation.

L'écart de production, longtemps négatif, traduisant une demande durablement déprimée, caractéristique de la situation de déflation, s'est refermé en 2007. Puis, dès l'année suivante, le pays entrainé de nouveau dans une période de récession suite à la crise économique mondiale.

Contrairement aux pays développés, les **pays émergents** dans l'ensemble n'ont pas connu d'importante chute de production lors de l'éclatement de la crise, même si un ralentissement s'est fait sentir lors du déclenchement de la crise puis, après une phase de reprise, à nouveau en 2013.

Aujourd'hui, la croissance potentielle apparaît plus basse qu'avant-crise dans toutes les grandes économies considérées ici, à l'exception peut-être de l'Allemagne. En zone euro, la croissance potentielle est d'un point inférieur à son niveau d'avant-crise. Ce chiffre masque l'hétérogénéité des situations des différents États membres, avec une baisse moins marquée en France mais plus marquée pour l'Italie et surtout l'Espagne. En Espagne, la croissance potentielle est tirée à la baisse principalement par le facteur travail avec la hausse rapide du chômage structurel jusqu'en 2013. En France, la croissance potentielle a diminué autour de 1% depuis 2008, le travail, le capital et la PGF<sup>5</sup> contribuant tous plus faiblement que dans le passé. En 2014, l'écart de production est très creusé en Espagne, en Italie, en France et dans la zone euro dans son ensemble, il serait également négatif aux États-Unis, mais nul en Allemagne.

---

<sup>5</sup> La productivité globale des facteurs.

Pour conclure, l'économie des pays développés connaît aussi des périodes de récession, ce qui provoque un déséquilibre entre sa production réelle et celle de potentielle, et qui fait par la suite, provoquer des écarts de production négatifs. Pour l'estimation de la production potentielle, ils utilisent plusieurs méthodes, tels que le filtrage Hodrick- Prescott, la tendance segmenté,...etc.

## Section02 : L'estimation de la production potentielle en Algérie

Pour estimer la production potentielle en Algérie, nous utilisons tout d'abord la décomposition la plus usitée d'une série macroéconomique qui repose sur la mise en évidence d'une tendance qui dépend seulement de temps. C'est la méthode de la tendance linéaire.

### 2.1. L'estimation de la production potentielle par la méthode de la tendance linéaire

Nous devons estimer alors la relation suivante :

$$\ln gdp_t = \alpha + \beta t + e_t$$

Avec  $\ln gdp_t$ , le logarithme népérien du Pib,  $t$ , le temps et  $e_t$ , le terme d'erreur.

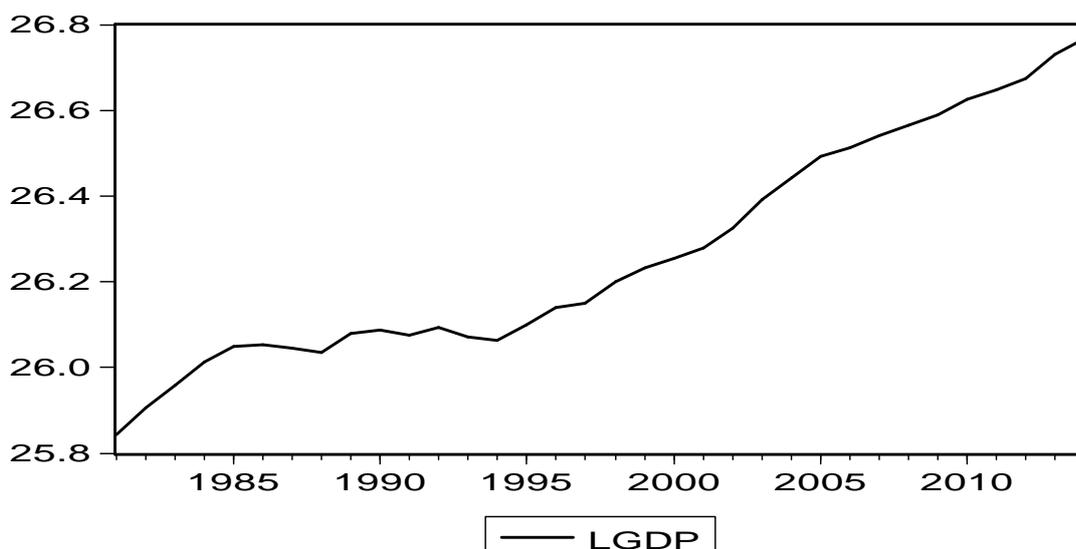
Nous utilisons la méthode des moindres carrés ordinaire(MCO), pour estimer cette relation.

Après l'application de la méthode des MCO par le logiciel Eviews, nous obtenons la droite suivante :

$$\ln gdp_t = 25.84 + 0.025t$$

En Algérie, le Pib réel suit une évolution très irrégulière comme le montre le graphe suivant.

**Figure 02. L'évolution de Pib effectif de 1981 à 2014.**

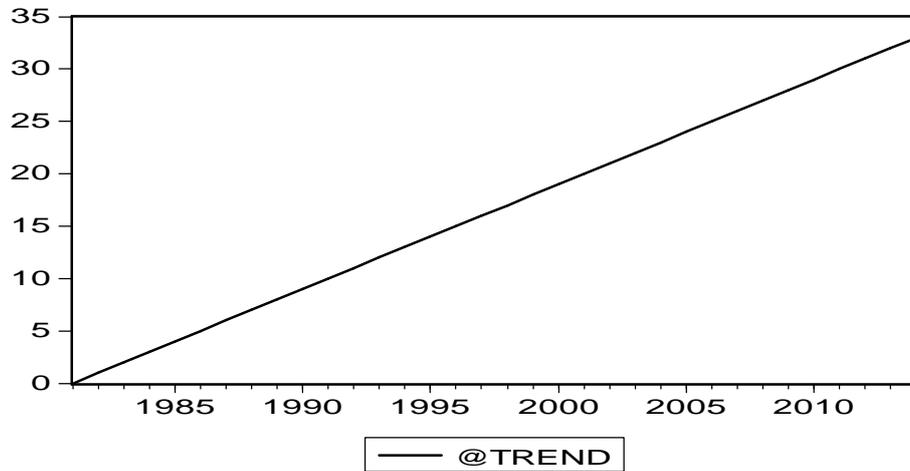


Source : Etabli par nous-mêmes à l'aide de logiciel Eviews.

Le PIB effectif de l'Algérie a connu en période avant 1995, une légère augmentation. Après 1995, le PIB évolue de façon plus régulière et plus importante, ce qui est un signe de reprise

pour l'économie algérienne. A partir de ce graphique, on peut distinguer que l'évolution de PIB effectif possède une tendance à la hausse.

**Figure 03 : une tendance à la hausse de PIB effectif de l'Algérie.**



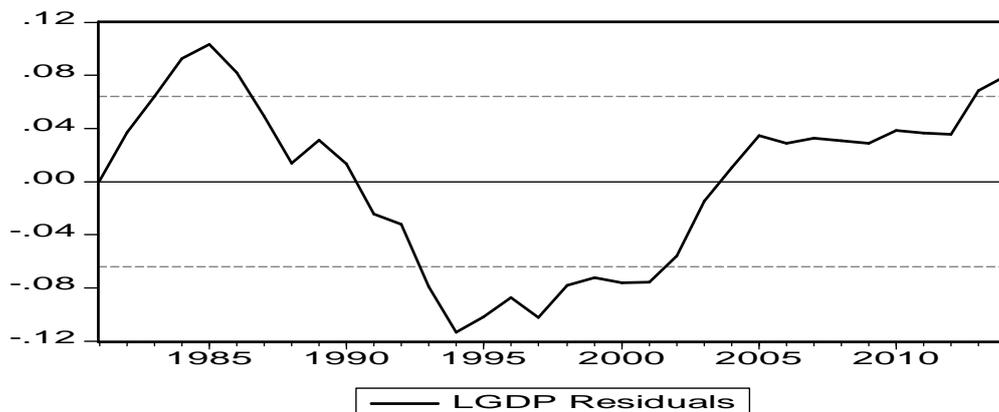
**Source :** Etabli par nous-mêmes à l'aide de logiciel Eviews.

Donc, ce graphique montre que l'évolution de PIB effectif de l'Algérie est caractérisée par une tendance à la hausse. Mais la détermination de la tendance de PIB effectif ne nous permet pas une détermination définitive de PIB tendanciel. Elle nous permet de repérer les périodes de fortes fluctuations du PIB en utilisant les résidus de l'estimation de notre série.

### L'estimation des résidus

$e_t = \text{LnGDP}_t - C - t$ . Nous obtenons alors le graphique suivant :

**Figure 04 : Ecart entre le PIB effectif et le PIB potentiel (tendanciel).**

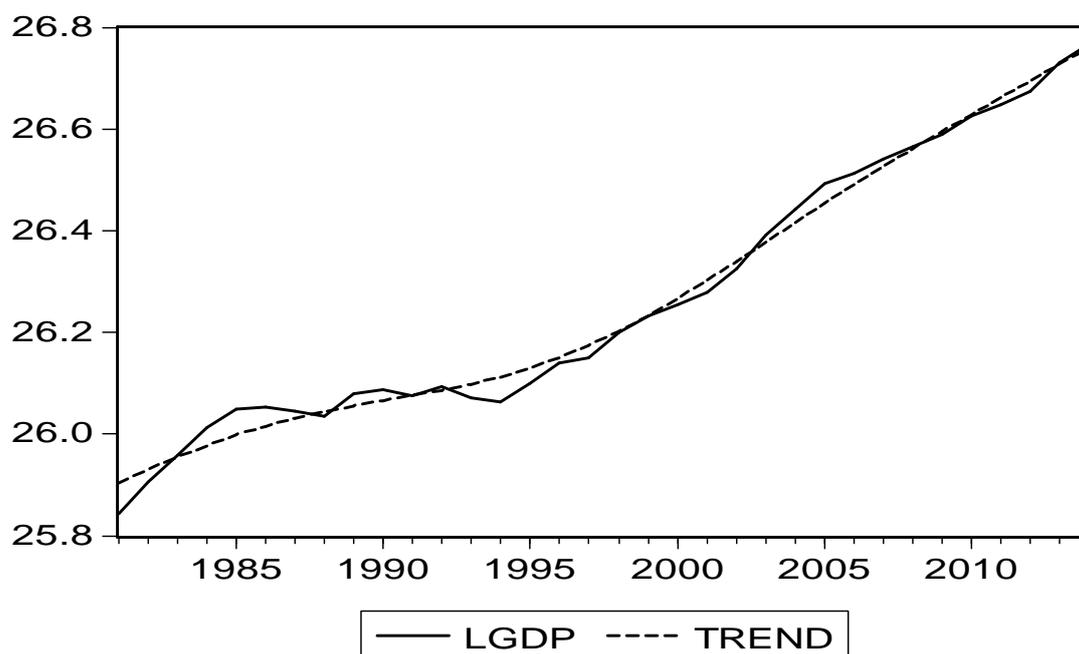


**Source :** Etabli par nous-mêmes à l'aide de logiciel Eviews.

A partir de ce graphique, on distingue deux dates pour lesquelles le PIB effectif est le plus éloigné du PIB potentiel : 1994 et 1997. Dans ces deux dates, le PIB effectif a creusé entre -08 et -12 qui révèlent une période de non stabilité économique.

Pour une analyse plus détaillée de l'évolution de PIB effectif de l'Algérie, et pour que nous puissions faire une observation sur le PIB tendanciel (le PIB potentiel), ainsi, son écart de production, nous devons utiliser le filtre de Hodrick- Prescott.

**Figure 05 :** L'évolution de Pib effectif et du Pib tendanciel de 1981 à 2014 (en milliards de dinars constants)



**Source :** Etabli par nous-mêmes à l'aide de logiciel Eviews.

Ce graphique représente l'évolution du PIB effectif et du PIB potentiel (PIB tendanciel). En effet, on observe que le PIB réel (effectif) fluctue autour de son niveau potentiel. La période entre 1981 et 1983, le PIB réel augmente, mais il est inférieur à son niveau potentiel, ensuite, il continue son augmentation pour qu'il rejoigne le potentiel en 1983.

Après 1983 le PIB réel continue son augmentation et dépasse son potentiel jusqu'au 1985. Après cette date, il diminue mais il reste toujours en dessus de niveau potentiel jusqu'au 1988 où il revient à l'équilibre ; le PIB réel égale au PIB potentiel pour une courte période. Le début des années 1990 est marqué par une baisse du PIB réel. Cette baisse est ressentie sur toute la décennie 1990 et va même jusqu'au début de la décennie 2000.

La période après 1992 jusqu'au 2002, le PIB réel algérien a connu une chute importante, il a particulièrement creusé en 1994, date qui correspond à la phase de l'ajustement structurel suivie par le pays sous la houlette du Fonds Monétaire International. Par la suite, le PIB a augmenté mais d'une façon moins importante ; il est resté en dessous de son niveau potentiel jusqu'au 1998, où il a retrouvé à son équilibre (PIB réel égale au PIB potentiel), puis, il a connu le même rythme pendant jusqu'à la fin des années 1990.

A partir de 2002, le PIB réel de l'Algérie, a évolué de manière haussière. Le graphique ci-dessus montre qu'il augmente pendant six ans jusqu'au 2008 ; durant toute cette période le PIB réel est situé en dessus de son PIB potentiel. A partir de 2008, il reprend son équilibre pendant deux années et ce, jusqu'au 2010.

Cependant, durant la période allant de 2010 jusqu'au 2013, le PIB effectif diminue. Il est situé en dessous de son PIB tendanciel. A partir de 2013, le PIB réel égalise le PIB potentiel, durant une année l'économie algérienne aura connu une période d'équilibre.

Toutes ces fluctuations de PIB autour de son PIB potentiel, marquent des périodes de haute et de basse croissance économique. Lorsque le PIB évolue en dessous ou en dessus de PIB potentiel, des écarts peuvent être provoqués en conséquence, ce qui est nuisible pour une économie. Ainsi, lorsque les écarts de production surviennent dans une économie, il est nécessaire de faire des estimations sur leurs positions afin de pouvoir les réduire. Pour notre cas, l'économie algérienne semble bel et bien concernée par la notion de l'écart de production. Nous allons donc faire une observation sur les différentes positions de l'écart de production.

A partir de graphique 05, nous déduisons que l'évolution de PIB est accompagnée par des écarts de production négatifs et des écarts positifs. Nous allons déterminer les écarts les plus importants pour l'évolution du PIB algérien.

Avant 1983, l'économie est confrontée à un écart négatif (écart de récession), ce qui impose des difficultés importantes parce qu'il correspond à un chômage élevé.

Entre 1983 et 1988, l'économie est confrontée à un écart de production positif (écart de production inflationniste), dans ce cas le chômage est faible. Et l'écart de production égale à zéro en 1988 (écart de production est nul).

De 1988 jusqu'au 1991, cette période a produit un écart de production positif moins important par rapport à la période précédente, mais qui devient nul juste l'année suivante.

Nous avons d'autres écarts qui sont positifs mais qui sont moins importants aux autres, comme celui de l'année allant de 1988 jusqu'au 1991, aussi celui de 2003 jusqu'au 2008.

D'autres écarts de production mais qui sont négatifs, comme celui de l'année 1992 jusqu'au 1998, et par la suite un écart négatif entre 1999 et 2003, et un autre qui s'est produit entre la période 2010 et 2013

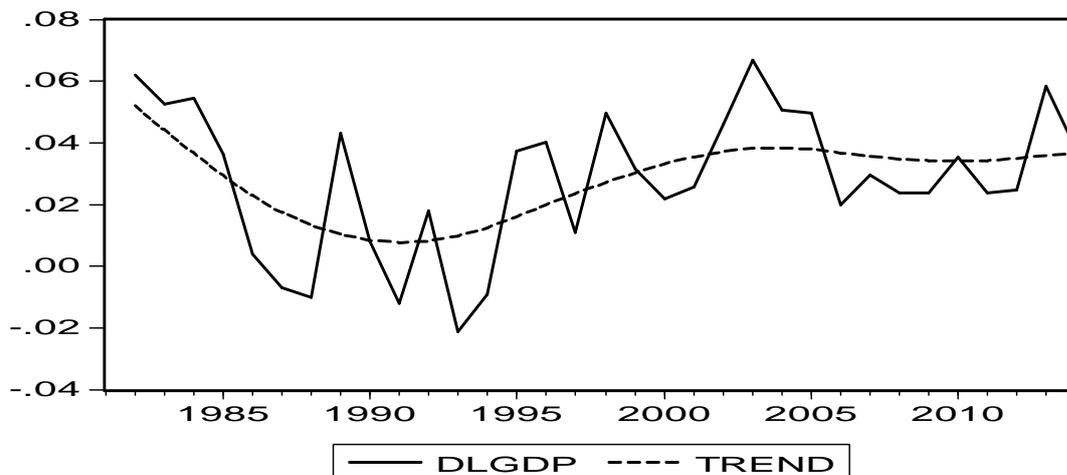
Comme le produit réel a marqué des situations d'équilibre, où l'écart de production était nul, comme celui de 1998 jusqu'au 1999, et aussi celui de 2008, 2010 et celui qui s'est produit à partir de 2013 jusqu'au 2014.

## 1.2 La décomposition du taux de croissance en tendance par l'utilisation du filtre Hodrick-Prescott.

L'Algérie connaît des taux de croissance du PIB réel irréguliers comme l'indique le graphe 06. Il est intéressant de comparer le taux de croissance effectif du PIB au taux de croissance potentiel afin de mieux appréhender les évolutions du PIB potentiel et du PIB effectif. Aussi, étant donné que nous cherchons à estimer la production potentielle en Algérie, nous parlons du cycle de croissance qui indique l'écart entre le taux de croissance observé et sa tendance à long terme. Nous effectuons pour cela une décomposition de la série du taux de croissance du PIB réel en trend à travers également l'utilisation du filtre d'Hodrick-Prescott.

D'après cette décomposition de la série, on constate que l'Algérie a connu des fortes fluctuations du taux de croissance autour de son niveau tendanciel.

**Figure 06 :** La décomposition du taux de croissance en tendance par l'utilisation du filtre Hodrick-Prescott.



Source : Etabli par nous-mêmes à l'aide de logiciel Eviews

Notre analyse parvient à la conclusion que l'évolution du PIB potentiel pour le cas de l'économie Algérienne, est correspond à l'évolution du PIB réel. En effet, le PIB réel est fluctue autour de son PIB potentiel. Les fluctuations du PIB réel et du PIB tendanciel, produisent des écarts de production négatifs ou positifs, aussi des situations de l'équilibre.

## **2.3. La méthode d'estimation uni variée de la série temporel**

### **2.3.1. Analyse de la stationnarité**

#### **Définition et propriétés**

Avant le traitement d'une série chronologique, il convient d'en étudier les caractéristiques stochastiques. Si ces caractéristiques (c'est-à-dire son espérance et sa variance) se trouvent modifiées dans le temps, la série chronologique est considérée comme non stationnaire ; dans le cas d'un processus stochastique invariant, la série temporelle est alors stationnaire. De manière formalisée, le processus stochastique  $y_t$  est stationnaire si :

$$E (y_t) = E (y_{t+m}) = \mu \quad \forall_t \text{ et } \forall_m, \text{ la moyenne est constante et indépendante du temps ;}$$

$$\text{Var} (y_t) < \infty \quad \forall_t, \text{ la variance est finie et indépendante du temps ;}$$

$$\text{Cov} (y_t, y_{t+k}) = E [(y_t - \mu) (y_{t+k} - \mu)] = \gamma_k, \text{ la covariance est indépendante du temps.}$$

Il apparaît, à partir de ces propriétés, qu'un processus de bruit blanc  $t$  dans lequel les  $t$  sont indépendants et de même loi  $N(0, \sigma^2)$  est stationnaire. Une série chronologique est donc stationnaire, si elle est la réalisation d'un processus stationnaire ; ceci implique que la série ne comporte ni tendance, ni saisonnalité et plus généralement aucun facteur n'évoluant avec le temps.

#### **Tests de « bruit blanc » et la stationnarité**

Nous ne pouvons identifier clairement les caractéristiques stochastiques d'une série chronologique que si elle est stationnaire. Cette étude de stationnarité s'effectue essentiellement à partir de l'étude des fonctions d'auto corrélation. Une série chronologique est stationnaire si elle ne comporte ni tendance ni saisonnalité. Nous allons donc, à partir de l'étude du corrélogramme d'une série, essayer de montrer de quelle manière nous pouvons mettre en évidence ces deux composantes (Bourbonnais, 2015, p. 227).

### 2.3.2. La non-stationnarité : Les processus TS et DS

Les chroniques économiques sont rarement des réalisations de processus aléatoires stationnaires. Pour analyser la non-stationnarité, deux types de processus sont distingués.

Les processus TS (Trend Stationary) qui représentent une non-stationnarité de type déterministe.

Les processus DS (Differency Stationary) pour les processus non stationnaires aléatoires.

#### Les processus TS (Trend Stationary)

Un processus TS s'écrit :  $x_t = f_t + \varepsilon_t$  où  $f_t$  est une fonction polynômiale du temps, linéaire ou non linéaire, et  $\varepsilon_t$  un processus stationnaire. Le processus TS le plus simple (et le plus répandu) est représenté par une fonction polynômiale de degré 1. Le processus TS porte alors le nom de linéaire et s'écrit.

$$x_t = a_0 + a_1 t + \varepsilon_t$$

#### Le processus DS (Diferency Stationary)

Les processus DS sont des processus que l'on peut rendre stationnaires par l'utilisation d'un filtre aux différences :  $(1 - D)^d x_t = \varepsilon_t$  où  $\varepsilon_t$  est un processus stationnaire,  $a$  une constante réelle,  $D$  l'opérateur décalage et  $d$  l'ordre du filtre aux différences. Ces processus sont souvent représentés en utilisant le filtre aux différences premières ( $d = 1$ ).

Le processus est dit alors processus du premier ordre. Il s'écrit :

$$(1 - D) x_t = a + \varepsilon_t \Leftrightarrow x_t = x_{t-1} + a + \varepsilon_t$$

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

- $a = 0$  : le processus DS est dit sans dérive. Il s'écrit :

$$x_t = x_{t-1} + \varepsilon_t$$

Comme  $\epsilon_t$  est un bruit blanc, ce processus DS porte le nom de modèle de marche au hasard ou de marche aléatoire.

### Les tests de racine unitaire (test de dikey-fuller 1979)

Les tests de racine unitaire « *Unit Root Test* » permettent non seulement de détecter l'existence d'une non-stationnarité mais aussi de déterminer de quelle non-stationnarité il s'agit d'un processus TS ou DS et donc la bonne méthode pour stationnariser la série.

Les tests de Dickey-Fuller (DF) permettent de mettre en évidence le caractère stationnaire ou non d'une chronique par la détermination d'une tendance déterministe ou stochastique.

Les modèles servant de base à la construction de ces tests sont au nombre de trois. Le principe des tests est simple : si l'hypothèse  $H_0 : \rho = 1$  est retenue dans l'un de ces trois modèles, le processus est alors non stationnaire.

[1]  $X_t = \rho X_{t-1} + \epsilon_t$  Modèle autorégressif d'ordre 1.

[2]  $X_t = c + \rho X_{t-1} + \epsilon_t$  Modèle autorégressif avec constante

[3]  $X_t = c + b + \rho X_{t-1} + \epsilon_t$  Modèle autorégressif avec tendance.

Les principes généraux du test sont les suivants :

On estime par les moindres carrés ordinaires(MCO), le paramètre ( $\rho$ ) noté ( $\hat{\rho}_1$ ) pour les modèles [1], [2] et [3]. L'estimation des coefficients et des écarts types du modèle par les moindres carrés ordinaires fournit  $t\hat{\rho}_1$  qui est analogue à la statistique de Student (rapport du coefficient sur son écart type (Bourbonnais, 2015, p. 233).

- Si  $t\hat{\rho}_1 \geq t\text{-table}$  on accepte  $H_0$ . (série non stationnaire)
- Si  $t\hat{\rho}_1 < t\text{-table}$  on accepte  $H_1$ . (série stationnaire)

Ou bien :

- Si  $P$  (de la statistique ADF)  $< \alpha$  on accepte  $H_1$
- Si  $P$  (de la statistique ADF)  $> \alpha$  on accepte  $H_0$

## Formulation

Les modèles ARMA sont donc représentatifs d'un processus généré par une combinaison des valeurs passées et des erreurs passées. Ils sont définis par l'équation :

$$\text{ARMA}(p,q) : (1 - \theta_1 D - \theta_2 D^2 - \dots - \theta_p D^p) y_t = (1 + \theta_1 D + \theta_2 D^2 + \dots + \theta_q D^q) \varepsilon_t$$

Nous avons :

ARMA(1,0)=AR(1) ;

$$\mu = E(x_t) * (1 - \theta_1 - \theta_2 - \dots - \theta_p)$$

ARMA(0,1)=MA(1)

Dans le cas d'un processus ARMA (p, q) avec constante :

$$y_t = \mu + \theta_1 x_{t-1} + \theta_2 x_{t-2} + \dots + \theta_p x_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

L'espérance du processus est donnée par :

$$E(x) = \frac{\mu}{(1 - \theta_1 - \theta_2 - \dots - \theta_p)}$$

Donc connaissant l'espérance du processus (Eviews calcule directement l'espérance du processus), la constante du processus ARMA est déterminée par :

$$\mu = E(x) * (1 - \theta_1 - \theta_2 - \dots - \theta_p)$$

## Les conditions d'utilisation de modèle ARMA

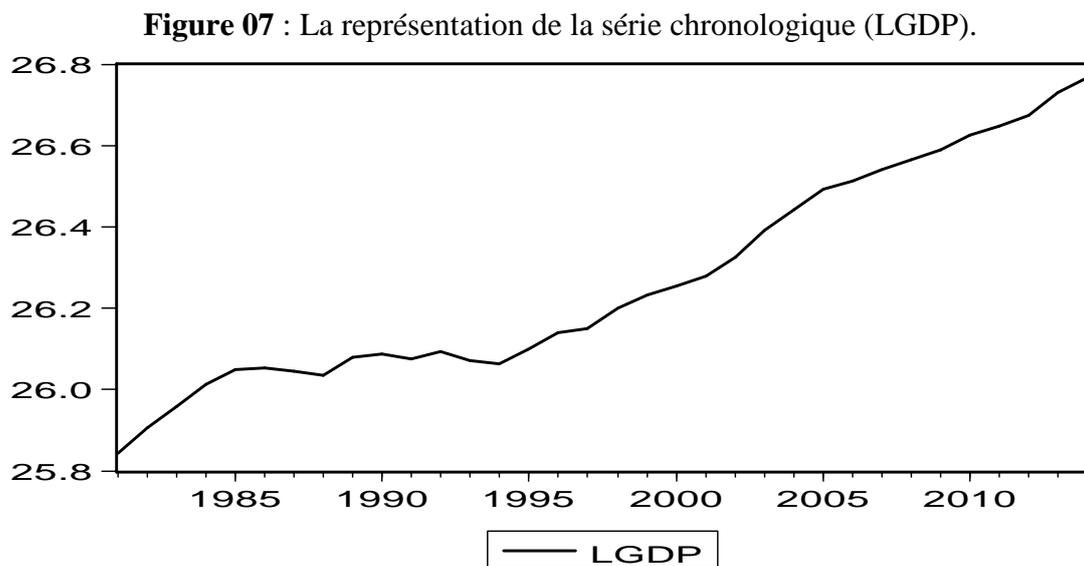
Les modèles AR, MA, ARMA ne sont représentatifs que de chroniques :

Stationnaires en tendance.

Corrigées des variations saisonnières.

## La représentation graphique de la série chronologique.

La série est notée LGDP.



Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 4.1.

D'après le graphique ci-dessus, on constate que la série LGDP est composée d'une tendance à la hausse. Cette lecture graphique nous permet d'avoir une idée sur le modèle générateur de la série. En effet, cette série est générée par un modèle additif. Après avoir eu une idée sur le modèle et la composante de la série temporelle, nous allons effectuer un test de stationnarité qui nous permet de faire une analyse statistique sur la composante de notre série. Mais, d'abord il est nécessaire de déterminer le nombre de retard(p) comme une étape préliminaire à fin d'analyser la stationnarité.

## Détermination de nombre de retard pour la série LGDP

Cette étape nous permet de déterminer le nombre de retard de la série au niveau en nous basant sur le test de Dickey-Fuller. Toutes ces analyses s'effectuant sur deux critères principaux : celui d'AIC et celui de SC. Pour notre cas, on prend le maximum quatre (4) retards.

D'après l'application de ce test sur un nombre de retard quatre (4), on a obtenu les résultats suivants.

**Tableau 01 :L'estimation des critères AIC et SC**

Nombre e retards	Modèle (3)	
	LGDP	
	AIC	SC
<b>P=0</b>	-4.67	-4.63
<b>P=1</b>	<b>-4.89</b>	<b>-4.80</b>
<b>P=2</b>	-4.80	-4.66
<b>P=3</b>	-4.75	-4.56
<b>P=4</b>	-4.71	-4.47
<b>P</b>	<b>1</b>	

Source : établi par nous même à partir de logiciel Eviews4.1

D'après l'estimation de tous les résultats concernant les critères d'AIC et SC, on déduit que le nombre de retard qui minimise les deux critères de la série temporelle LGDP est le retard 01 ( $p=1$ ).A prés avoir une détermination de nombre de retard de la série, il est nécessaire de s'assurer de la stationnarité. Pour cela, on va appliquer le test de la stationnarité des séries temporelles de Dickey-Fuller.

### **Test de Dickey-Fuller (test de la racine unitaire).**

Cette étape consiste à tester les trois modèles de Dickey Fuller pour étudier la significativité de la tendance et de la constante afin de vérifier la stationnarité de chaque chronique. En cas de la présentation d'un processus  $TS^6$  ou  $DS^7$ , la série LGDP ne sera pas stationnaire. Donc, nous serons obligés de la rendre stationnaire. Et, la meilleure façon pour ce faire c'est la différenciation.

<sup>6</sup>Ce sont des séries qui deviennent stationnaires lorsqu'on calcule leurs écarts par rapport au trend. Ce sont des séries TS qui caractérisent un non stationnarité de type déterministe.

<sup>7</sup>Les processus DS sont des processus que l'on peut rendre stationnaire par l'utilisation d'un filtre aux différences.

### Estimation du modèle (3)

On commence par l'estimation du modèle 03. Ce modèle est consacré à l'analyse de la tendance, autrement dit, la significativité de la tendance. Pour cela, on construit ces hypothèses suivantes.

**$H_0$  = La série ne possède une tendance**

**$H_1$  = La série possède une tendance.**

**Tableau 02 :** Les résultats de l'estimation de la tendance.

Valeurs/séries	LGDP
Les valeurs calculées (trend)	1.66
La valeur tabulée au seuil de 5%	2.79

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 4.1 (donnés Banque Mondiale)

Pour analyser la tendance, nous avons deux méthodes. On compare soit la statistique calculée du coefficient de la tendance par rapport à la valeur de la table, ou bien, on compare la valeur de la probabilité par rapport au seuil de 5%.

Dans le tableau présenté ci-dessus, on constate que la tendance de variable LGDP, n'est pas significativement différente de zéro, puisque sa valeur calculé (t-statistique) est inférieure à sa valeur tabulée au seuil statistique de 5%. On accepte alors l'hypothèse  $H_0$  ; désignant la non-significativité de la tendance pour la variable (LGDP).

Donc, la série LGDP, ne possède pas une tendance, ce qui nous permet de passer au modèle 02 qui ne possède pas la valeur de trend.

### Estimation du modèle (2)

Ce modèle est consacré à l'analyse de la constante. Autrement dit, tester la significativité de la constante. Au niveau de ce modèle, on peut appliquer le test de Dickey- Fuller mais dans le cas où la constante est significative. Les hypothèses que nous construisons pour ce test sont les suivantes :

**$H_0$  :  $c=0$**

**$H_1$  :  $c \neq 0$**

L'estimation du modèle (2) des séries nous donne les résultats suivants :

**Tableau 03** : Les résultats de l'estimation de modèle 02

Valeurs/séries	LGDP
Les valeurs calculées (constante)	0.90
La valeur tabulée au seuil de 5%	2.54

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 4.1.

D'après ce tableau on remarque que c la valeur calculée de la constante (t-statistique) est inférieure à la valeur tabulée au seuil de 5%. Donc, on accepte l'hypothèse  $H_0$ , la constante de la série LGDP n'est pas significative. Ce qui nous permet de passer à l'estimation de modèle 01.

### Estimation du modèle (1)

C'est au niveau de ce modèle qu'on doit appliquer le test de la stationnarité de Dicky- Fuller, ce modèle est consacré pour l'analyse de coefficient  $\alpha$ . En effet, si le coefficient est inférieur à 1 la série est stationnaire, si le coefficient est égale au supérieur à 1 la série n'est pas stationnaire, elle sera générée par un processus DS non stationnaire.

Pour ce test nous avons les hypothèses suivantes :

$$H_0 : \alpha = 1$$

$$H_1 : \alpha < 1$$

L'estimation du modèle (1) de la série nous donne les résultats suivants :

**Tableau 04** : Test de racine unitaire d'ADF

Valeurs/séries		GDP
En niveau	Statistique ADF	2.59
	Les valeurs critiques (5%)	-1.96

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 4.1.

Le test de stationnarité est effectué sur la base du modèle (1). D'après les résultats ci-dessus, la statistique ADF calculée est supérieure à la table ADF au seuil de 5%. Donc, on accepte l'hypothèse  $H_0$ , la série est non stationnaire, elle est générée par un processus DS non stationnaire. La meilleure façon de stationnarité des séries temporelle c'est la différenciation. L'estimation de modèle 01, par la première différenciation.

**Tableau 05** : les résultats de l'estimation modèle 01

<b>En première différenciation</b>	<b>Statistique ADF</b>	-1.73
	<b>Les valeurs critiques (5%)</b>	-1.96

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 4.1.

D'après ces résultats, par une seule différenciation pour la variable(LGDP) la statistique ADF calculée et supérieure à la table ADF au seuil de 5%. Donc, la série (LGDP) n'est pas stationnaire. Pour cela, on est obligé d'appliquer la deuxième différenciation pour la variable (LGDP).

**Tableau 06** : Les résultats de l'estimation par la deuxième différenciation.

<b>En deuxième différenciation</b>	<b>Statistique ADF</b>	-5.99
	<b>Les valeurs critiques (5%)</b>	-1.96
<b>Ordre d'intégration</b>		<b>I(2)</b>

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 4.1.

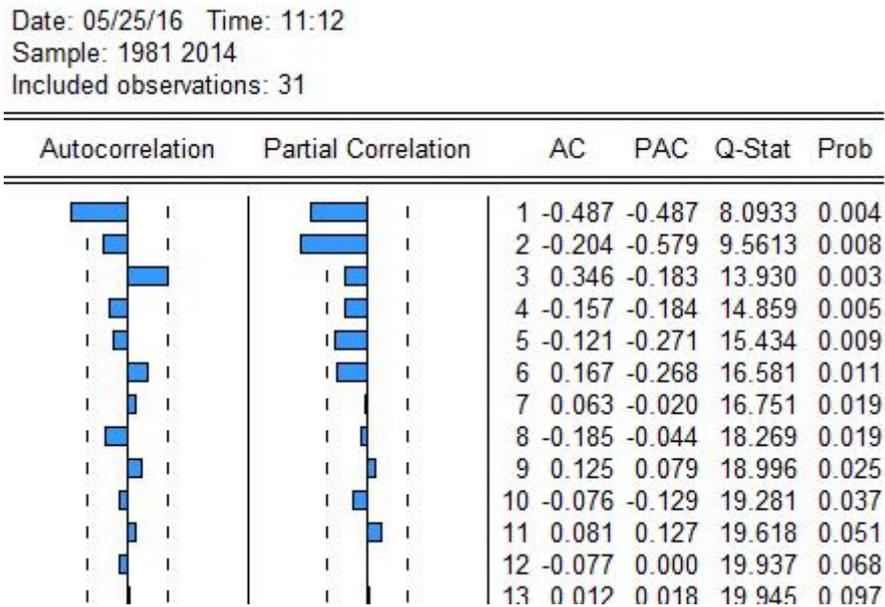
D'après ces résultats, la série LGDP devient stationnaire. En effet, la statistique d'ADF calculée devient inférieure à la valeur de la table ADF au seuil de 5% donc elle est stationnaire.

Après avoir stationnarité la série LGDP, nous pouvons calculer les prévisions. Pour cela, on commence par la détermination de valeur (p) et (q), et cela à partir de corrélogramme.

## 2.4. Calcul des prévisions par le processus ARMA.

### 2.4.1. Le corrélogramme de la série (LGDP)

Détermination de l'ordre « p » et « q »



Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 4.1.

A partir du corrélogramme, on va prendre les trois valeurs premières. Autrement dit, le maximum=3, q=3.

Pour notre cas, les valeurs de q et p de la série temporelle LGDP sont comme suit :

Q=3 et p=2

La détermination de q et p nous permet d'estimer le modèle de ARMA afin de calculer les prévisions.

### 2.4.2. L'estimation de modèle ARMA.

L'estimation de modèle ARMA a pour objectif de détermination le meilleur modèle. Autrement dit, on va estimer au premier lieu le modèle AR, par la suite le modèle MA et enfin, l'estimation de l'ensemble ARMA. Et pour sélectionner le meilleur modèle on compare d'abord, la significativité des variables, par la suite on compare le  $R^2$ , enfin on compare les deux critères de AIC et SC.

### Estimation de modèle (AR2)

Le modèle AR correspond à la valeur (p).

Dependent Variable: DLGDP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/25/16 Time: 11:15  
 Sample(adjusted): 1984 2014  
 Included observations: 31 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 3 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.025794	0.006472	3.985391	0.0004
AR(1)	0.430927	0.188168	2.290122	0.0298
AR(2)	-0.012430	0.186663	-0.066590	0.9474
R-squared	0.187701	Mean dependent var		0.026147
Adjusted R-squared	0.129679	S.D. dependent var		0.022437
S.E. of regression	0.020931	Akaike info criterion		-4.803358
Sum squared resid	0.012268	Schwarz criterion		-4.664585
Log likelihood	77.45205	F-statistic		3.235024
Durbin-Watson stat	2.003049	Prob(F-statistic)		0.054454
Inverted AR Roots	.40	.03		

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 4.1.

D'après les résultats ci-dessus, on déduit que la constante est significative, le coefficient de AR (1) est significatif car les probabilités critiques sont inférieures à 0.05. Mais concernant le coefficient AR(2) il n'est pas significatif car, la probabilité critique est supérieure à 0.05. Pour la valeur de  $R^2=0.18$ , la qualité d'ajustement est faible ; le modèle est mal spécifié. Les deux critères, AIC=-4.80, SC=-4.66. On passe au modèle MA

### Estimation du modèle MA (3)

Dependent Variable: DLGDP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/25/16 Time: 12:16  
 Sample(adjusted): 1982 2014  
 Included observations: 33 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 27 iterations  
 Backcast: 1979 1981

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.027856	0.008206	3.394456	0.0020
MA(1)	0.640881	0.156726	4.089184	0.0003
MA(2)	0.249352	0.195098	1.278083	0.2114
MA(3)	0.530389	0.166939	3.177153	0.0035
R-squared	0.348381	Mean dependent var		0.028036
Adjusted R-squared	0.280972	S.D. dependent var		0.023030
S.E. of regression	0.019528	Akaike info criterion		-4.920698
Sum squared resid	0.011059	Schwarz criterion		-4.739303
Log likelihood	85.19152	F-statistic		5.168180
Durbin-Watson stat	2.077857	Prob(F-statistic)		0.005524
Inverted MA Roots	.16 -.73i	.16+.73i	-.96	

D'après les résultats ci-dessus, on déduit que la constante est significative. Le coefficient de MA(1) et MA(3) est significatif, car les probabilités critiques sont inférieures à 0.05. Mais concernant le coefficient MA(2) il n'est pas significatif car la probabilité critique est supérieure à 0.05. Pour la valeur de  $R^2=0.34$ , la qualité d'ajustement est faible ; le modèle est mal spécifié. Les deux critères, AIC= -4.73, SC= -4.92. On passe au modèle ARMA (2,3).

### Estimation de modèle ARMA(2,3)

Dependent Variable: DLGDP  
Method: Least Squares  
Date: 05/25/16 Time: 11:35  
Sample(adjusted): 1984 2014  
Included observations: 31 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 45 iterations  
Backcast: 1981 1983

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.027269	0.005911	4.612867	0.0001
AR(1)	0.990264	0.123360	8.027442	0.0000
AR(2)	-0.701714	0.111243	-6.307940	0.0000
MA(1)	-0.627176	0.190532	-3.291712	0.0030
MA(2)	0.318677	0.202635	1.572663	0.1284
MA(3)	0.540632	0.179769	3.007370	0.0059
R-squared	0.407641	Mean dependent var		0.026147
Adjusted R-squared	0.289169	S.D. dependent var		0.022437
S.E. of regression	0.018917	Akaike info criterion		-4.925565
Sum squared resid	0.008946	Schwarz criterion		-4.648019
Log likelihood	82.34626	F-statistic		3.440823
Durbin-Watson stat	2.062238	Prob(F-statistic)		0.016760
Inverted AR Roots	.50+.68i	.50 -.68i		
Inverted MA Roots	.59+.79i	.59 -.79i	-.55	

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 4.1.

On remarque que toutes les variables ainsi la constante sont significatives car les probabilités associées sont inférieures à 0.05. Cependant, le coefficient MA(2), il n'est pas significatif car, il est supérieur à 0.05.  $R^2= 0.4076$  et les deux critères : AIC= -4.92, SC= -4.64

$$D(LGDP)_{t+1} = C + \theta_1 D(LGDP)_t + \theta_2 D(LGDP)_{t-1} + \theta_3 (\epsilon)_t + \theta_4 (\epsilon)_{t-1} + \theta_5 (\epsilon)_{t-2}$$

La valeur de  $R^2$  est plus importante par rapport aux modèles AR(2) et MA(3). Donc le meilleur modèle c'est ARMA (2, 3). Mais, nous remarquons que tous les coefficients sont significatifs sauf MA(2). Cela signifie que le paramètre  $\theta_4$  n'est pas significativement différent de zéro au seuil de signification =5% et la variable résiduelle  $(\epsilon)_{t-1}$  ne contribue pas significativement à l'explication de la variable endogène LGDP au seuil de signification =5% , donc on doit l'éliminer.

D'après l'analyse de tous les coefficients et les critères, on obtient que le meilleur modèle est le modèle ARMA (2.3).

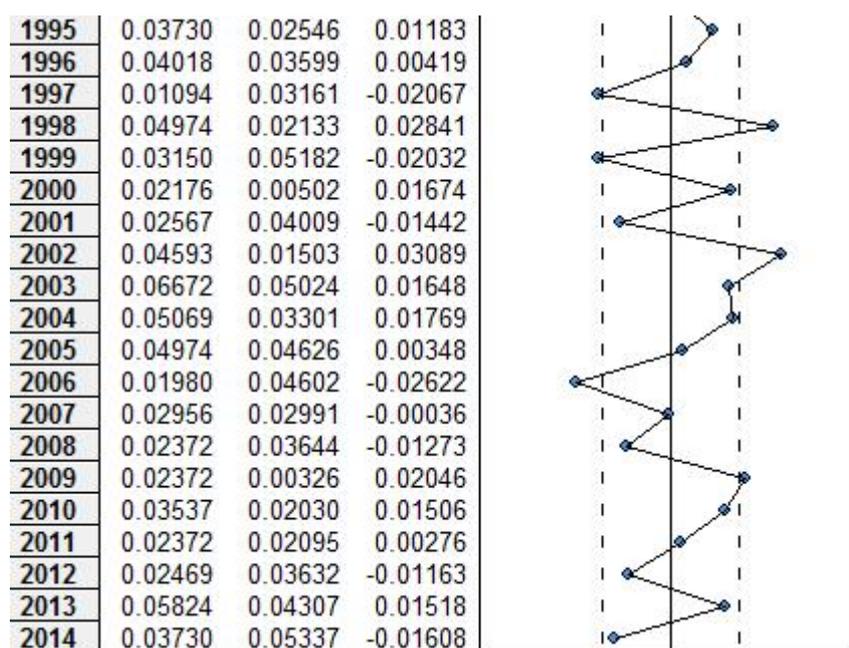
Dependent Variable : D(LGDP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/26/16 Time: 13:01  
 Sample(adjusted): 1984 2014  
 Included observations: 31 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 26 iterations  
 Backcast: 1981 1983

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.026933	0.007253	3.713452	0.0010
AR(1)	0.855203	0.134633	6.352112	0.0000
AR(2)	-0.581275	0.097262	-5.976414	0.0000
MA(1)	-0.265908	0.096336	-2.760207	0.0104
MA(3)	0.868798	0.123877	7.013384	0.0000
R-squared	0.363495	Mean dependent var		0.026147
Adjusted R-squared	0.265571	S.D. dependent var		0.022437
S.E. of regression	0.019228	Akaike info criterion		-4.918202
Sum squared resid	0.009613	Schwarz criterion		-4.686914
Log likelihood	81.23213	F-statistic		3.712013
Durbin-Watson stat	2.447399	Prob(F-statistic)		0.016115
Inverted AR Roots	.43+.63i	.43 -.63i		
Inverted MA Roots	.57+.82i	.57 -.82i	-.87	

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 4.1.

Nous remarquons que tous les coefficients sont significatifs.  $R^2=0.3634$ . AIC= -4.91 et SC=-4.68. Donc le meilleur modèle c'est ARMA (2, 3).

## 2.5. L'analyse des résidus.



Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 4.1.

## 2.6. Calcul des prévisions pour le modèle ARMA (2.3)

$$D(\text{LGDP})_{t+1} = C + \phi D(\text{LGDP})_t + \theta D(\text{LGDP})_{t-1} + \epsilon_t + \theta \epsilon_{t-1}$$

**H=1**

$$D(\text{LGDP})_{t+1} = 0.0269 + 0.8552D(\text{LGDP})_t - 0.5812D(\text{LGDP})_{t-1} - 0.2659(\epsilon_t) + 0.8687(\epsilon_{t-1})$$

$$D(\text{LGDP})_{t+1} = 0.0269 + 0.8552(0.0373 - 0.0582)_t - 0.5812(0.05824 - 0.0246)_{t-1} - 0.2659(-0.0160)_t + 0.8687(0.0151)_{t-1}$$

$$D(\text{LGDP})_{t+1} = \mathbf{0.0069}$$

$$D(\text{LGDP})_{t+1} = (\text{LGDP})_{t+1} - (\text{LGDP})_t$$

$$0.0069 = (\text{LGDP})_{t+1} - 0.0373$$

$$(\text{LGDP})_{t+1} = -0.0373 - 0.0069$$

$$(\text{LGDP})_{t+1} = -0.0442$$

$$\mathbf{-0.0442 = 0.956762}$$

**Donc en 2015, l'estimation de la prévision du PIB réel en Algérie est de 0.956762**

**H=2**

$$D(\text{LGDP})_{t+2} = 0.0269 + 0.8552D(\text{LGDP})_{t+1} - 0.5812D(\text{LGDP})_t - 0.2659(\epsilon_t) + 0.8687(\epsilon_{t-1})$$

$$D(\text{LGDP})_{t+2} = 0.0269 + 0.8552(-0.0442 - 0.0373)_{t+1} - 0.5812(0.0373 - 0.05824)_t - 0.2659(-0.0160)_t + 0.8687(0.0151)_{t-1}$$

$$D(\text{LGDP})_{t+2} = \mathbf{-0.0134}$$

$$D(\text{LGDP})_{t+2} = (\text{LGDP})_{t+1} - (\text{LGDP})_t$$

$$-0.0134 = (\text{LGDP})_{t+1} - (-0.0442)$$

$$(\text{LGDP})_{t+1} = 0.0576$$

$$\mathbf{0.0576 = 1.059291}$$

**Donc en 2016, l'estimation de la prévision du PIB réel en Algérie est de 1.059291**

**H=3**

$$D(\text{LGDP})_{t+3} = 0.0269 + 0.8552D(\text{LGDP})_{t+2} - 0.5812D(\text{LGDP})_{t+1} - 0.2659(\epsilon_t) + 0.8687(\epsilon_{t-1})$$

$$D(\text{LGDP})_{t+3} = 0.0269 + 0.8552(0.0576 + 0.0442)_{t+2} - 0.5812(-0.0442 - 0.0373)_{t+1} - 0.2659(-0.0160)_t + 0.8687(0.0151)_{t-1}$$

$$D(\text{LGDP})_{t+3} = \mathbf{0.1785}$$

$$D(\text{LGDP})_{t+3} = (\text{LGDP})_{t+3} - (\text{LGDP})_{t+2}$$

$$0.1785 = (\text{LGDP})_{t+3} - 0.0576$$

$$(\text{LGDP})_{t+3} = -0.2361$$

$$-0.2361 = \mathbf{1.2663009}$$

**Donc en 2017, l'estimation de la prévision du PIB réel en Algérie est de 1.2663009.**

## **Conclusion**

Au total, l'étude empirique a porté l'estimation de la production potentielle en Algérie selon deux méthodes : le filtre d'Hodrick-Prescott et la tendance linéaire sur la période 1981-2014 (section1). Elle comporte également un calcul de leurs prévision grâce à une modélisation de type ARMA sur un horizon temporel de trois ans.

Pour conclure, l'estimation de la production potentielle en Algérie sur la période 1981- 2014, a souligné toute que le PIB réel fluctue autour de son PIB potentiel pour produire des situations ou des écarts tantôt positifs et tantôt négatifs et temps en temps des situations d'équilibre. Ces résultats permettent de confirmer en partie la première hypothèse de travail.

En revanche, la seconde hypothèse est bien vérifiée puisque les résultats des prévisions du PIB effectif et potentiel sur un horizon temporel de trois ans sont assez faibles, chose que nous interprétons comme une conséquence du retournement du marché pétrolier international et qui a impacté négativement tous les comptes de la nation.

## Conclusion générale

Afin d'apprécier les évolutions conjoncturelles récentes ou les tendances longues de la production, de mesurer les tensions susceptibles d'apparaître sur les marchés des biens et du travail et d'en évaluer les conséquences éventuelles en termes d'inflation, les économistes mobilisent de très nombreux indicateurs au sein desquels les mesures de la production effective, la production potentielle ainsi que les écarts de production occupent une place importante.

Depuis A. M. Okun (1962), la production potentielle correspond généralement au niveau maximal de production qu'une économie peut atteindre sans pressions inflationnistes. Or, la production potentielle n'est pas observable, il faut donc l'estimer. Cela revient en réalité, à distinguer, dans l'évolution de la production, la composante «trend» de la composante «cyclique».

L'écart de production permet de voir si l'économie est en surchauffe ou en sous-régime ; cela veut dire qu'il a des implications immédiates pour la politique monétaire. En effet, pendant une récession, la production économique réelle tombe en dessous de son potentiel, cette performance, peut inciter la banque centrale à adopter une politique visant à stimuler la croissance. Dans le cas contraire où l'écart de production est positif, on dit que l'économie est en surchauffe, et ce qui engendre des tensions inflationnistes, la banque aura comme objectif de calmer la croissance. L'écart de production ne peut pas être observé directement. La production potentielle et l'écart de production ne peuvent donc être que des estimations.

L'estimation de la production potentielle, peut se faire à partir d'une évolution de la production réelle. Diverses méthodes sont utilisées pour estimer la production potentielle. Toutes ces méthodes reposent sur l'hypothèse que la production peut être divisée entre une composante tendancielle et une composante conjoncturelle. La première est interprétée comme une mesure de la production potentielle de l'économie et la seconde comme une mesure de l'écart de production. Estimer la production potentielle revient donc à estimer des tendances, c'est-à-dire à faire abstraction des variations conjoncturelles. Une méthode courante consiste à appliquer des techniques statistiques pour distinguer les fluctuations à court terme de la tendance à long terme. Pour ce faire, on utilise souvent un filtre Hodrick-Prescott. D'autres méthodes permettent d'estimer la fonction de production, équation mathématique qui calcule la production en fonction des intrants économiques, telle que la

méthode de la tendance linéaire. Les tendances sont estimées en neutralisant les variations des intrants qui ont un caractère conjoncturel.

Pour compléter la partie théorique par une étude empirique, nous avons essayé d'estimer la production potentielle pour l'Algérie. D'après l'analyse des résultats, on a répondu à notre problématique posée au départ.

Ainsi, l'estimation de la production potentielle peut se faire en ayant recours à l'analyse de la tendance de PIB observé. Pour notre part, nous avons estimé que cette méthode est la plus idoine pour faire cette estimation étant donné le manque de données relatives à certain séries macroéconomiques qui permettraient de recourir à d'autres méthodes structurelles d'estimation de PIB potentiel, utilisées dans les pays développés.

Ce travail nous a permis de valider au moins en partie nos hypothèses. Pour la première hypothèse, il ressort que l'écart de production en Algérie est caractérisé par des situations de hausse qui marquent des écarts positifs, et des situations de baisse qui révèlent des écarts négatifs. S'agissant de la seconde hypothèse, celle-ci semble bien vérifiée puisque les résultats des prévisions du PIB effectif et potentiel sur un horizon temporel de trois ans sont assez faible, chose que nous interprétons comme une conséquence du retournement du marché pétrolier international et qui a impacté négativement tous les comptes de la nation.

# Bibliographie

## Articles

- Clerc L. (2002), PIB potentiel, écart de production et politique monétaire , bulletin de la banque de France, n°103, pp. 94-103 ;
- Lopez & Mairesse. (2015), la croissance potentielle , revue, focus, n°13, pp. 1-8 ;
- Macdissi C. (2009), un essai d'estimation de la production potentielle au Liban , revue, vol-52, n°1, pp. 143-158 ;
- Rudolf B & Zurlinden M. (2011), production potentielle et écart de production , revue, politique économique, n°06, pp. 18-21 ;
- Sarwat J. (2013), qu'est- ce que l'écart de production , revue, Finance & Développement, pp.38-39 ;

## Ouvrages

- Bourbonnais R. (2015), **économétrie, manuel et exercice corrigés**, 7<sup>e</sup> édition, Dunod, Paris ;
- Blanchard O et Cohen D. (2007), Macroéconomie, 4<sup>e</sup> édition, Pearson Education, France ;
- Cadoret I et all. (2004), économétrie appliquée ,1<sup>re</sup> édition, De Beock, Belgique ;
- Gregory N & Mantiw. (2010), Macro-économie; De Beock, Belgique;
- Krugman & Wells. (2009), macroéconomie, 2<sup>e</sup> édition, de boeck, Belgique,
- Sorby C & Verez J. (1996), éléments de macroéconomie, ellipses/ édition marketing S.A, Paris.

## Site web

- <http://Www.comtanat.fr>
- <http://Www.corine.zambtto.free.fr>
- <http://Www.Journaldunet.com>
- <http://Www.Banque mondiale.org>
- <http://Www.Bceao.int>
- <http://Www.Comptazine.fr>
- <http://Www.Bank-of-Algeria.dz>

## Annexe 01 : test de stationnarité (LGDP)

ADF Test Statistic	-1.359297	1% Critical Value*	-4.2712
		5% Critical Value	-3.5562
		10% Critical Value	-3.2109

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LGDP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/01/16 Time: 00:15  
 Sample(adjusted): 1983 2014  
 Included observations: 32 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDP(-1)	-0.079089	0.058184	-1.359297	0.1849
D(LGDP(-1))	0.466624	0.160048	2.915527	0.0069
C	2.047615	1.501693	1.363537	0.1836
@TREND(1981)	0.002489	0.001495	1.664736	0.1071
R-squared	0.306911	Mean dependent var		0.026973
Adjusted R-squared	0.232652	S.D. dependent var		0.022562
S.E. of regression	0.019764	Akaike info criterion		-4.893481
Sum squared resid	0.010937	Schwarz criterion		-4.710264
Log likelihood	82.29570	F-statistic		4.132954
Durbin-Watson stat	2.159451	Prob(F-statistic)		0.015175

ADF Test Statistic	0.941006	1% Critical Value*	-3.6496
		5% Critical Value	-2.9558
		10% Critical Value	-2.6164

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LGDP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/01/16 Time: 00:19  
 Sample(adjusted): 1983 2014  
 Included observations: 32 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDP(-1)	0.014511	0.015421	0.941006	0.3545
D(LGDP(-1))	0.412007	0.161362	2.553305	0.0162
C	-0.365559	0.403961	-0.904936	0.3730
R-squared	0.238312	Mean dependent var		0.026973
Adjusted R-squared	0.185781	S.D. dependent var		0.022562
S.E. of regression	0.020358	Akaike info criterion		-4.861602
Sum squared resid	0.012019	Schwarz criterion		-4.724189
Log likelihood	80.78563	F-statistic		4.536655
Durbin-Watson stat	2.046659	Prob(F-statistic)		0.019310

ADF Test Statistic	2.596010	1% Critical Value*	-2.6369
		5% Critical Value	-1.9517
		10% Critical Value	-1.6213

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

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LGDP)

Method: Least Squares

Date: 06/01/16 Time: 00:23

Sample(adjusted): 1983 2014

Included observations: 32 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDP(-1)	0.000558	0.000215	2.596010	0.0145
D(LGDP(-1))	0.445404	0.156610	2.844029	0.0079
R-squared	0.216803	Mean dependent var		0.026973
Adjusted R-squared	0.190696	S.D. dependent var		0.022562
S.E. of regression	0.020297	Akaike info criterion		-4.896255
Sum squared resid	0.012359	Schwarz criterion		-4.804646
Log likelihood	80.34008	Durbin-Watson stat		2.025786

ADF Test Statistic	-1.730856	1% Critical Value*	-2.6395
		5% Critical Value	-1.9521
		10% Critical Value	-1.6214

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

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LGDP,2)

Method: Least Squares

Date: 06/01/16 Time: 00:47

Sample(adjusted): 1984 2014

Included observations: 31 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDP(-1))	-0.212223	0.122612	-1.730856	0.0941
D(LGDP(-1),2)	-0.170611	0.181958	-0.937639	0.3562
R-squared	0.159901	Mean dependent var		-0.000493
Adjusted R-squared	0.130932	S.D. dependent var		0.024116
S.E. of regression	0.022482	Akaike info criterion		-4.689896
Sum squared resid	0.014657	Schwarz criterion		-4.597380
Log likelihood	74.69338	Durbin-Watson stat		2.099372

ADF Test Statistic	-5.998125	1% Critical Value*	-2.6423
		5% Critical Value	-1.9526
		10% Critical Value	-1.6216

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LGDP,3)

Method: Least Squares

Date: 06/01/16 Time: 00:49

Sample(adjusted): 1985 2014

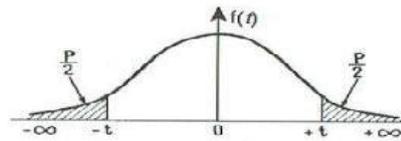
Included observations: 30 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDP(-1),2)	-1.712728	0.285544	-5.998125	0.0000
D(LGDP(-1),3)	0.355301	0.184044	1.930527	0.0637
R-squared	0.674047	Mean dependent var	-0.000761	
Adjusted R-squared	0.662406	S.D. dependent var	0.038856	
S.E. of regression	0.022576	Akaike info criterion	-4.679485	
Sum squared resid	0.014271	Schwarz criterion	-4.586072	
Log likelihood	72.19228	Durbin-Watson stat	1.902369	

# ANNEXE 02

## 2. TABLE DE LA LOI DE STUDENT

Valeurs de  $T$  ayant la probabilité  $P$  d'être dépassées en valeur absolue

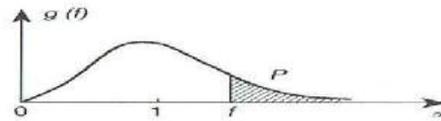


$\nu$	$P = 0,90$	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,158	0,325	0,510	0,727	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,142	0,289	0,445	0,617	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,137	0,277	0,424	0,584	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,134	0,271	0,414	0,569	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,132	0,267	0,408	0,559	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,131	0,265	0,404	0,553	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,130	0,263	0,402	0,549	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,130	0,262	0,399	0,546	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,129	0,261	0,398	0,543	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,129	0,260	0,397	0,542	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,129	0,260	0,396	0,540	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,128	0,259	0,395	0,539	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,128	0,259	0,394	0,538	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,128	0,258	0,393	0,537	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,128	0,258	0,393	0,536	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,128	0,258	0,392	0,535	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,128	0,257	0,392	0,534	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,127	0,257	0,392	0,534	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,127	0,257	0,391	0,533	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,127	0,257	0,391	0,533	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,127	0,257	0,391	0,532	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,127	0,256	0,390	0,532	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,127	0,256	0,390	0,532	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,127	0,256	0,390	0,531	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,127	0,256	0,389	0,531	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
$\infty$	0,12566	0,25335	0,38532	0,52440	0,67449	0,84162	1,03643	1,28155	1,64485	1,95996	2,32634	2,57582

Nota. —  $\nu$  est le nombre de degrés de liberté.

## 4. TABLE DE LA LOI DE FISHER-SNEDECOR

Valeurs de  $F$  ayant la probabilité  $P$  d'être dépassées ( $F = s_1^2/s_2^2$ )

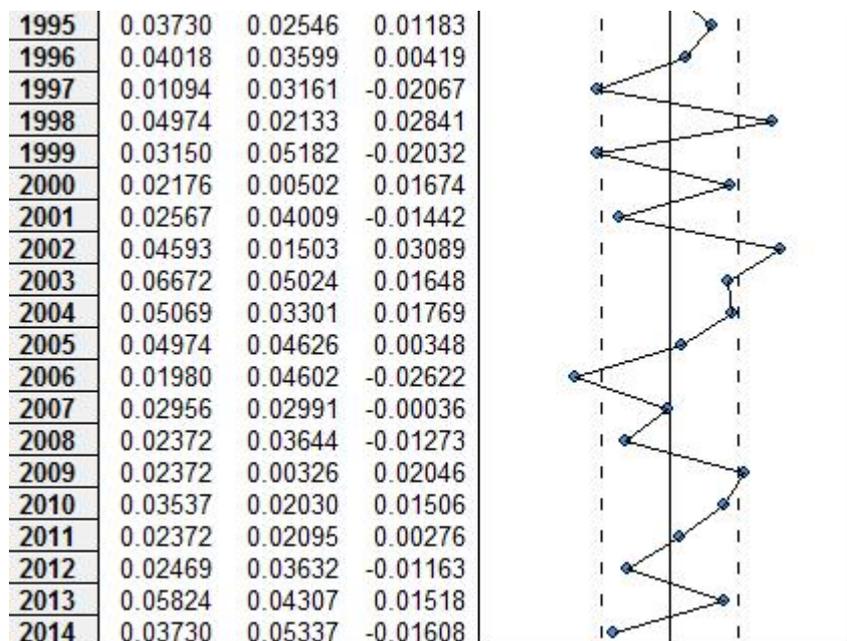
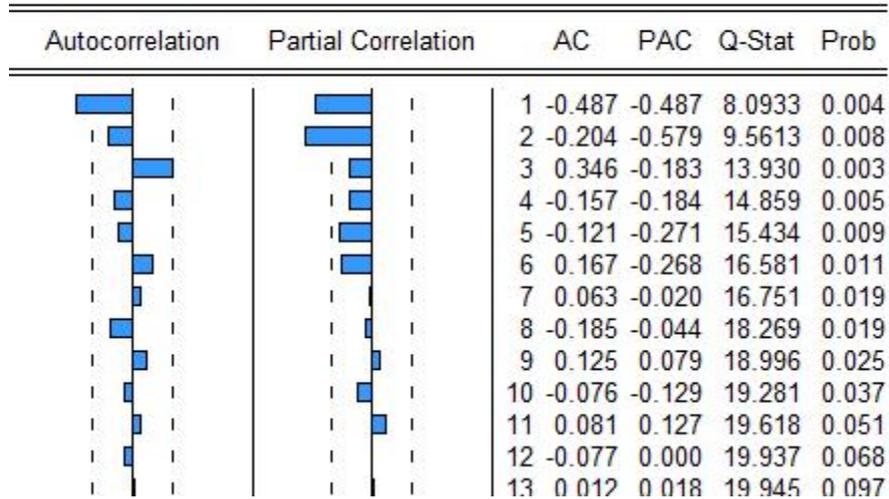


$\nu_2$	$\nu_1 = 1$		$\nu_1 = 2$		$\nu_1 = 3$		$\nu_1 = 4$		$\nu_1 = 5$	
	$P = 0,05$	$P = 0,01$								
1	161,4	4052	199,5	4,999	215,7	5,403	224,6	5,625	230,2	5,764
2	18,51	19,00	19,00	99,00	19,16	99,17	19,25	99,25	19,30	99,30
3	10,13	34,12	9,55	30,81	9,28	29,46	9,12	28,71	9,01	28,24
4	7,71	21,20	6,94	18,00	6,59	16,69	6,39	15,98	6,26	15,52
5	6,61	16,26	5,79	13,27	5,41	12,06	5,19	11,39	5,05	10,97
6	5,99	13,74	5,14	10,91	4,76	9,78	4,53	9,15	4,39	8,75
7	5,59	12,28	4,74	9,58	4,35	8,45	4,12	7,85	3,97	7,45
8	5,32	11,26	4,46	8,65	4,07	7,59	3,84	7,01	3,69	6,63
9	5,12	10,56	4,26	8,02	3,86	6,99	3,63	6,42	3,48	6,06
10	4,96	10,04	4,10	7,56	3,71	6,55	3,48	5,99	3,33	5,64
11	4,84	9,65	3,98	7,20	3,59	6,22	3,36	5,67	3,20	5,32
12	4,75	9,33	3,88	6,93	3,49	5,95	3,26	5,41	3,11	5,06
13	4,67	9,07	3,80	6,70	3,41	5,74	3,18	5,20	3,02	4,86
14	4,60	8,86	3,74	6,51	3,34	5,56	3,11	5,03	2,96	4,69
15	4,54	8,68	3,68	6,36	3,29	5,42	3,06	4,89	2,90	4,56
16	4,49	8,53	3,63	6,23	3,24	5,29	3,01	4,77	2,85	4,44
17	4,45	8,40	3,59	6,11	3,20	5,18	2,96	4,67	2,81	4,34
18	4,41	8,28	3,55	6,01	3,16	5,09	2,93	4,58	2,77	4,25
19	4,38	8,18	3,52	5,93	3,13	5,01	2,90	4,50	2,74	4,17
20	4,35	8,10	3,49	5,85	3,10	4,94	2,87	4,43	2,71	4,10
21	4,32	8,02	3,47	5,78	3,07	4,87	2,84	4,37	2,68	4,04
22	4,30	7,94	3,44	5,72	3,05	4,82	2,82	4,31	2,66	3,99
23	4,28	7,88	3,42	5,66	3,03	4,76	2,80	4,26	2,64	3,94
24	4,26	7,82	3,40	5,61	3,01	4,72	2,78	4,22	2,62	3,90
25	4,24	7,77	3,38	5,57	2,99	4,68	2,76	4,18	2,60	3,86
26	4,22	7,72	3,37	5,53	2,98	4,64	2,74	4,14	2,59	3,82
27	4,21	7,68	3,35	5,49	2,96	4,60	2,73	4,11	2,57	3,78
28	4,20	7,64	3,34	5,45	2,95	4,57	2,71	4,07	2,56	3,75
29	4,18	7,60	3,33	5,42	2,93	4,54	2,70	4,04	2,54	3,73
30	4,17	7,56	3,32	5,39	2,92	4,51	2,69	4,02	2,53	3,70
40	4,08	7,31	3,23	5,18	2,84	4,31	2,61	3,83	2,45	3,51
60	4,00	7,08	3,15	4,98	2,76	4,13	2,52	3,65	2,37	3,34
120	3,92	6,85	3,07	4,79	2,68	3,95	2,45	3,48	2,29	3,17
$\infty$	3,84	6,64	2,99	4,60	2,60	3,78	2,37	3,32	2,21	3,02

Nota. —  $s_1^2$  est la plus grande des deux variances estimées, avec  $\nu_1$  degrés de liberté.

# Annexe 03 : Modèle ARMA

Date: 05/25/16 Time: 11:12  
 Sample: 1981 2014  
 Included observations: 31



## Table des matières

Remerciement	
Dédicaces	
Sommaire	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction général	01
Chapitre 01 : Notions fondamentales sur le produit intérieur brut	03
Introduction	03
Section 01 : Notions sur le produit intérieur brut (PIB)	03
1. Définition et rôle du produit intérieur brut(PIB)	03
1.1. Définition du PIB	03
1.2. Le rôle du PIB dans l'économie	04
2. Les types de produit intérieur brut	05
2.1. Le PIB en valeur ou le PIB nominal	05
2.2. Le PIB en volume ou le PIB réel	05
3. Les approches du produit intérieur brut et sa composition	05
3.1. Les trois approches du PIB.	05
3.2. La composition du PIB	07
4. Les intégrés de PIB	08
Section 2 : Relation entre le PIB, le chômage et l'inflation	10
2.1. Définition de chômage	10
2.2. Les explications traditionnelles du chômage	11
2.3. Les formes de chômage	12
2. L'inflation	13
2.1. Définition	13

2.2. Les déterminants de l'inflation	13
2.3. les effets de l'inflation	14
3. La politique de stabilité des prix	15
3.1. La lutte contre l'inflation d'origine monétaire : utilisation de la politique monétaire	15
3.2. La lutte contre l'inflation par la demande : utilisation de la politique budgétaire	15
3.3. La lutte contre l'inflation par les coûts : utilisation de la politique des revenus	15
3.4. La lutte contre l'inflation structurelle : la politique structurelle	15
Conclusion	15
Chapitre 02 : La production potentielle et l'écart de production.	16
Introduction	16
Section 1 : la production effective et la production potentielle	16
1. La production réelle	17
1.1 Définition de la production effective	17
1.2. Le PIB réel et les cycles économiques	17
1.3. Le PIB habitant où le PIB par tête	18
1.3.1. Le PIB par habitant	18
2. La production potentielle.	18
2.1. Définition de la production potentielle	18
2.2. Explication théorique du PIB potentiel	19
Section 2 : l'écart de production	20
1.1. Définition de l'écart de production	21
1.2. Les différentes situations de l'écart de production	21
1.3. L'écart de production et le taux de chômage	21
1.4. L'écart de production : une variable importante pour la conduite de la politique monétaire.	22

1.5. La loi de d'Okun	23
Conclusion	24
Chapitre 03 : Essai d'estimation de la production potentielle en Algérie.	25
Introduction	25
Section01 : Les méthodes statistiques de détermination de la production potentielle.	25
1. La méthode de la tendance linéaire	25
2. La méthode de la tendance segmentée.	26
3. La méthode de filtre Hodrick – Prescott	26
4. Quelques estimations de la production potentielle et de l'écart de production dans les grandes zones économiques.	26
Section02 : L'estimation de la production potentielle en Algérie	29
2.1. L'estimation de la production potentielle par la méthode de la tendance linéaire	29
2.2 La décomposition du taux de croissance en tendance par l'utilisation du filtre Hodrick-Prescott.	33
2.3. La méthode d'estimation uni-variée de la série temporelle	34
2.3.1. Analyse de la stationnarité	34
2.3.2. Modèle ARMA (mélange de processus AR et MA)	43
2.4. Calcul des prévisions par le processus ARMA.	43
2.4.1. Le corrélogramme de la série (LGDP)	43
2.4.2. L'estimation de modèle ARMA.	43
2.5. L'analyse des résidus.	46
2.6. Calcul des prévisions pour le modèle ARMA (2.3)	47
Conclusion	48
Conclusion générale	49
Bibliographie	
Annexes.	

## Résumé :

Le présent travail a pour but d'estimer la production potentielle en Algérie et la détermination de l'écart de production existe entre le PIB effectif et le PIB potentiel. Pour ce faire, nous avons mobilisé la méthode de la tendance linéaire et la méthode du filtre Hodrick- Prescott pour estimer la production potentielle et l'écart de production en Algérie. Sur la base d'une modélisation ARMA, des prévisions des PIB effectif et potentiel ont été réalisés. Les résultats de l'étude révèlent que le PIB potentiel fluctue autour du PIB effectif. En conséquence, les écarts de production sont tantôt négatifs et tantôt positifs. En revanche, les prévisions calculées des PIB réel et potentiel sur un horizon temporel de trois ans sont plutôt faibles.

**Mots clés :** PIB effectif, PIB potentiel, écart de production.

## Abstract:

This work aims to estimate the potential output in Algeria, and the determination of the output gap between actual GDP and potential GDP. To do this, we have discussed the method of linear trend and the method of Hodrick- Prescott filter. Thus, based on an ARMA modeling, predictions of actual GDP and potential were realized. The results of the study indicate that potential GDP fluctuates around the actual GDP. As a result, output gaps are sometimes negative and sometimes positive. However, the calculated predictions of actual and potential GDP over a time horizon of three years is rather low.

**Keywords:** actual GDP, potential GDP, output gap.