



REPUBLIQUE DU BENIN

\*\*\*\*\*

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (MERS)

\*\*\*\*\*

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

\*\*\*\*\*

ECOLE NATIONALE D'ECONOMIE APPLIQUEE ET DE  
MANAGEMENT (ENEAM)

\*\*\*\*\*

MEMOIRE DE LICENCE

**Filière :** Statistique

**Option :** Statistiques Economique et Sectorielle

**Analyse de la relation entre le trafic portuaire  
et les autres sous-secteurs d'activités  
économiques au Bénin**

**Saleem Djima Bachirou & Sabiratou Youssahou**

**Directeur de mémoire**

Daniel N. Dalohoun, Ph. D.

Enseignant, ENEAM

**Maitre de stage**

Abib Baba Moussa

Statisticien, cadre supérieur du PAC

Juillet 2019

## Avertissements

*L'Ecole Nationale d'Economie Appliquée et de Management n'entend donner aucune approbations ni improbation aux opinions émises dans ce mémoire. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.*

## Approbations

**Nous certifions que le présent mémoire a été réalisé par ses auteurs.  
Il est arrivé à terme et peut être soutenu devant un jury.**

Cotonou, le ... Juin 2019

## Signatures

**Directeur de mémoire**

**Maître de stage**

**Daniel Nougbeignon Dalohoun Ph.D.**

**M. Abib Baba Moussa**

## Dédicace 1

À :

- ma mère Zénabou Ky-Samah
- mon père Bachirou Djima

**Saleem Djima Bachirou**

## Dédicace 2

À toute ma famille, en particulier ma mère Rafatou Issa Boukari et à mon père Aboubakari Sidikou Youssahou pour leurs multiples efforts et sacrifices quotidiens. Puisse ce travail vous rendre fier.

**Sabiratou Youssahou**

## Remerciements

Au seuil de ce travail, avant tout développement, il apparaît opportun de remercier :

- **Rosaline D. Worou Houndékon, Ph.D.**, Professeur Agrégée des Sciences de Gestion, Directrice de l'École Nationale d'Économie Appliquée et de management (ENEAM) ;
- **Théophile K. Dagba, Ph.D.**, Maître de Conférences, Directeur adjoint, Chargé des affaires académiques de l'ENEAM.
- **Daniel N. Dalohoun, Ph.D.** notre Directeur de mémoire pour sa patience, ses observations et ses conseils à notre égard ;
- **Abib Baba Moussa**, Statisticien, Cadre supérieur au PAC, notre maître de stage, pour sa disponibilité et ses apports dans la réalisation de ce travail ;
- **Koyoumath Lawani**, Chef service à l'Intelligence Economique au PAC, pour son assistance et ses conseils ;
- Toutes les autorités de la Direction Commerciale et du Marketing du PAC ;
- Tous les responsables de la filière statistique, Docteur **Gohy Gilles**, Docteur **Kiki Vincent** et Docteur **Barthélémy Senou** ;
- **M. Habib Tidjani**, pour sa perpétuelle spontanéité et disponibilité ;
- Tout le personnel enseignant et administratif de l'ENEAM ;
- Tous nos camarades de la 36<sup>ème</sup> promotion de la filière statistique de l'ENEAM ;
- Enfin, nous remercions nos parents et amis, tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

À toutes et à tous, nous disons un sincère merci et implorons la bénédiction du Seigneur sur tout un chacun.

## Sigles, acronymes et abréviations

|                |  |
|----------------|--|
| <b>ADF</b>     | Augmented Dickey-Fuller  |
| <b>BCEAO</b>   | Banque Central des Etats de l'Afrique de l'Ouest                 |
| <b>CCPA</b>    | Comité de Coordination des Activités Portuaires                  |
| <b>COMAN</b>   | Cotonou Manutention  |
| <b>CNUCED</b>  | Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement |
| <b>D84</b>     | Dummy 84   |
| <b>DAJC</b>    | Direction des Affaires Juridiques et du Contentieux              |
| <b>DC</b>      | Département de la Construction                                   |
| <b>DC</b>      | Direction de la Capitainerie                                     |
| <b>DCM</b>     | Direction Commerciale et du Marketing                            |
| <b>DFC</b>     | Direction Financière et Comptable                                |
| <b>DT</b>      | Direction Technique  |
| <b>DGAE</b>    | Direction Générale des Affaires Economique                       |
| <b>DRH</b>     | Direction des Systèmes d'Information et de la Qualité            |
| <b>FBCF</b>    | Formation Brute de Capital Fixe                                  |
| <b>ICSE</b>    | Impact du Commerce des Services sur l'Emploi                     |
| <b>IE</b>      | Intelligence Economique  |
| <b>INSAE</b>   | Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique   |
| <b>ISEMAR</b>  | Institut Supérieur d'Économie Maritime                           |
| <b>GUP</b>     | Guichet Unique Portuaire   |
| <b>MCE</b>     | Modèle à Correction d'Erreur                                     |
| <b>MCO</b>     | Moindres Carrés Ordinaires                                       |
| <b>MVCE</b>    | Modèle Vectoriel à Correction d'Erreur                           |
| <b>PAC</b>     | Port Autonome de Cotonou   |
| <b>PIB</b>     | Produit Intérieur Brut   |
| <b>SF</b>      | Service de la Facturation  |
| <b>SMTC</b>    | Société de Manutention de Terminal à Conteneurs                  |
| <b>SMVCP</b>   | Service Marketing de la Veille Commerciale et de la Prospective  |
| <b>SOBEMAP</b> | Société Béninoise des Manutentions Portuaires                    |
| <b>TCN</b>     | Taux de Change National  |
| <b>VAR</b>     | Vecteur AutoRégressif  |
| <b>VECM</b>    | Modèle Vectoriel à Correction d'Erreur                           |

## Liste des tableaux

|   |    |
|---|----|
| <b>Tableau 2.1</b> : Source et spécification des données.....                               | 13 |
| <b>Tableau 3.1</b> : Récapitulatif des coefficients de corrélation entre les variables..... | 19 |
| <b>Tableau 3.2</b> : Résultat du test de stationnarité.....                                 | 21 |
| <b>Tableau 3.3</b> : Résultat du test de cointégration.....                                 | 21 |
| <b>Tableau 3.4</b> : Critères d'information pour les différents retards du modèle VAR.....  | 22 |
| <b>Tableau 3.5</b> : Résultat de la décomposition de la variance.....                       | 25 |
| <b>Tableau 3.6</b> : Résultat du test de causalité de Granger.....                          | 26 |
| <b>Tableau 3.7</b> : Récapitulatif des hypothèses.....                                      | 28 |

## Liste des graphiques

|   |    |
|---|----|
| <b>Graphique 3.1</b> : Evolution du Produit Intérieur Brut..... | 19 |
| <b>Graphique 3.2</b> : Evolution du trafic portuaire.....       | 20 |
| <b>Graphique 3.3</b> : Résultat du test de stabilité.....       | 23 |



## Résumé

Le Bénin est en perpétuelle amélioration de son infrastructure portuaire dans le seul but d'accroître continuellement son rendement. Le présent mémoire a pour objectif de montrer la relation entre le trafic portuaire et les activités économiques des autres sous-secteurs. Une analyse descriptive a permis d'apprécier l'évolution du trafic portuaire et du Produit Intérieur Brut (PIB) du Bénin. Grâce aux résultats d'analyses, nous avons pu ressortir l'existence d'une corrélation positive entre le trafic portuaire et les autres variables. Ensuite, à l'aide d'un Modèle Vectoriel à Correction d'Erreur (VECM) nous avons montré que les autres sous-secteurs d'activités économiques ont un impact positif sur le trafic portuaire. Toutefois, la variable liée aux recettes fiscales a montré un impact négatif. Pour finir, un test de causalité de Granger nous a permis de montrer que le trafic portuaire est causé par les variables associées au secteur primaire et au secteur secondaire. En outre, le trafic portuaire ne cause aucunes variables.

**Mots clés :** Trafic portuaire, activités économiques, corrélation, secteurs primaires, secondaires, tertiaire.

## Abstract

Benin is constantly improving its port's infrastructure in the purpose of continuously increasing its performance. The present work intends to point out the existing relationship between the port traffic and the others economic activities areas. A descriptive analysis made it possible to appreciate the evolution of both the port traffic and the Gross Domestic Product (GDP) of the country during the last years. The results of our analyses enabled us to identify a positive correlation between port traffic and the others studied variables. Then, using a Vector Error Correction Vector Model (VECM), we showed that the others economic activities areas have a positive impact on port traffic. However, the fiscal revenues variable's impact on the port traffic is negative. Finally, a Granger causality test allowed us to show that port traffic is caused by the variables associated with the primary and secondary sectors. In addition, port traffic does not cause any variables.

**Keywords:** Port traffic, economic activities, correlation, primary, secondary and tertiary sectors.

## Sommaire

|   |    |
|---|----|
| <b>Introduction</b> .....   | 1  |
| <b>Chapitre 1 : Stage académique au Port Autonome de Cotonou, déroulement et observations</b> ..... | 2  |
| 1.1 Présentation du Port Autonome de Cotonou.....   | 2  |
| 1.2 Environnement microéconomique et macroéconomique du Port Autonome de Cotonou...                 | 4  |
| 1.3 Déroulement du stage et observations.....   | 5  |
| <b>Chapitre 2 : Cadre théorique et méthodologique</b> .....   | 8  |
| 2.1 Énoncé du problème et intérêt de l'étude.....   | 8  |
| 2.2 Hypothèses, Questions et Objectifs.....   | 9  |
| 2.3 Méthodologie de l'étude.....  | 12 |
| <b>Chapitre 3 : Analyses, résultats et interprétations</b> .....                                    | 20 |
| 3.1 Analyses descriptives.....  | 20 |
| 3.2 Analyse économétrique.....  | 21 |
| 3.3 Analyse et interprétation des résultats.....  | 26 |
| <b>Conclusion</b> .....   | 29 |

## **Introduction**

L'un des soucis majeurs de tout gouvernement est de mettre en œuvre les moyens et dispositions possibles pour faciliter la croissance économique de son pays. Le transport maritime constitue l'épine dorsale de la mondialisation (CNUCED, 2016). Elle permet aux différents pays de se procurer les produits et les services dont ils sont déficitaires. Le port constitue un levier économique pour plusieurs pays. En outre, les activités portuaires s'étendent bien au-delà des Ports. Ainsi, pour Essoh (2013) le port soutient le développement des affaires du secteur tertiaire et des échanges informels et services qui contribuent au développement des revenus du gouvernement et des revenus qui constituent sa consolidation budgétaire. Selon Omoke et al. (2016), le transport maritime a longtemps été reconnu comme l'un des catalyseurs puissants du développement socio-économique.

Depuis 1990, le Bénin a opté pour le libéralisme économique (Gbetoenonmon, 2013). Cette vision économique a permis au Bénin de faire du transport maritime l'un des piliers de son développement économique. Selon Amoussa et Hounsino (2009), le Port de Cotonou constitue un atout majeur pour le développement économique du Bénin. L'importance que revêt le port dans l'économie béninoise n'est donc pas négligeable. On note ainsi que le Port reste la principale source de revenus de l'économie béninoise et à même, aurait un impact sur l'activité économique dans tous les autres sous-secteurs économiques. Cette relation du port considéré comme l'infrastructure de transport avec ses complexes de proximité avec d'autres secteurs génère la mise en place des conditions favorables pour le développement et la croissance économique. Principale moteur économique du Bénin, le Port de Cotonou contribue à plus de 80 % des recettes douanières du pays et soutient en partie le développement des affaires du secteur tertiaire du pays.

La croissance tendancielle que connaissent les activités portuaires a suscité l'intérêt de se demander quelle est la relation entre les activités portuaires et les autres sous-secteurs d'activités économiques d'où le thème : « Analyse de la relation entre le trafic portuaire et les autres sous-secteurs d'activités économique au Bénin ». Pour ce faire, notre travail se décline en trois chapitres. Le premier dresse le cadre institutionnel de notre étude. Le deuxième chapitre présente la problématique, la revue de littérature et la méthodologie d'étude. Enfin, le troisième chapitre s'appuie sur une approche économétrique pour montrer la relation entre le trafic portuaire et les autres sous-secteurs d'activités économiques au Bénin.

## Chapitre 1 : Stage académique au Port Autonome de Cotonou, déroulement et observations

### 1.1 Présentation du Port Autonome de Cotonou

#### 1.1.1 Historique, mission, objectifs et activités

Le port autonome de Cotonou est l'une des structures les plus imposantes dont dispose le Bénin pour affirmer la place de son économie dans le commerce extérieur. Il est placé sous la tutelle du ministre délégué auprès du Président de la République, chargé de l'économie maritime, des transports maritimes et des infrastructures portuaires et est doté d'une autonomie de gestion. Le port de Cotonou est le fruit des efforts pour la modernisation de son ancêtre direct qui est le Wharf.

##### 1.1.1.1 Historique

Avant le port de Cotonou et jusqu'à la fin du XIXe siècle, les échanges commerciaux maritimes avec le Bénin s'effectuaient entre les deux points du littoral que sont : Grand-Popo et Ouidah. En ces points, le débarquement et l'embarquement des marchandises s'effectuaient par transbordement sur des pirogues qui assurent la liaison entre les navires mouillant en rades foraines et le rivage. On enregistrait alors beaucoup de pertes ; y compris des pertes en vie humaine, mais aussi d'avaries. En 1881, le wharf fut construit à Cotonou et a subi des améliorations en 1910, 1926, 1928 et 1950. Avec l'évolution rapide du trafic, l'idée de construction d'un port s'imposa. Ainsi les premières installations du Port furent inaugurées le 1er août 1965 et leur gestion confiée à un établissement public dénommé Port Autonome de Cotonou. Les travaux d'extension démarrés en 1979 prirent fin en 1983.

##### 1.1.1.2 Mission, objectifs et activités

Créé le 31/12/1964 par l'arrêté n° 64-39 et modifié par l'ordonnance N° 76-55 du 12 octobre 1976, le PAC est une entreprise publique à caractère industriel et commercial doté de la personnalité morale, juridique et de l'autonomie financière. Il offre des prestations aux navires et aux marchandises et dispose de ce fait de missions et objectifs qui lui sont assignés. Ses missions se résument à :

- Gérer le domaine portuaire ;
- Accueillir et assister les navires de passage au Bénin ;
- Assurer l'entretien et l'exploitation de ce domaine ;
- Y exécuter tous les travaux, notamment ceux d'aménagement et d'entretien ;

- Exécuter toutes les opérations se rattachant directement ou indirectement à son objet social.

Dans le but de bien mener ses activités et accomplir les missions qui lui incombent, le PAC s'est fixé un certain nombre d'objectifs notamment :

- Satisfaire aux exigences du trafic portuaire ;
- Être un pôle attractif pour les trafics non captifs, grâce à une compétitivité toujours plus accrue ;
- Rester pour le Bénin et son hinterland un élément moteur de développement économique en suscitant les activités commerciales diversifiées ;
- Susciter l'adhésion de tous les acteurs portuaires à une union communautaire, une mobilisation des énergies et ressources pour la promotion de la voie béninoise de transit maritime.
- Assurer la mise en place du système d'information du Guichet Unique et du Commerce Extérieur (SIGUCE) afin d'améliorer les formalités portuaires ;
- Travailler à réduire le délai et le coût des opérations portuaires puis améliorer les conditions d'acheminement des marchandises vers l'arrière-pays.

### **1.1.2 Organisation et fonction du Port Autonome de Cotonou**

La gestion du PAC est assurée par un conseil d'administration, un Directeur général et un comité de direction. L'organigramme du Port Autonome de Cotonou présente de manière simplifiée sa structure administrative (annexe 1). On y retrouve huit (08) directions rattachées à la direction générale :

- La Direction de la Capitainerie (DC) ;
- La Direction des Ressources Humaines (DRH) ;
- La Direction Financière et Comptable (DFC) ;
- La Direction Technique (DT) ;
- Le Département de la construction (DC) ;
- La Direction des Affaires Juridiques et du Contentieux (DAJC) ;
- La Direction des Systèmes d'Information et de la Qualité (DSIQ) ;
- La Direction Commerciale et du Marketing (DCM), au sein de laquelle notre stage s'est déroulé.

## 1.2 Environnement microéconomique et macroéconomique du Port Autonome de Cotonou

### 1.2.1 Environnement microéconomique

Organisme public à caractère industriel et commercial, le Port Autonome de Cotonou représente l'autorité portuaire et joue le rôle de transversalité économique et de curseur économique. Pour s'aider à remplir à bien cette tâche, le Port de Cotonou est composé de plusieurs structures qui œuvrent sans désespérer pour le maintien et la qualité de l'écosystème économique national sur la plateforme portuaire. Au nombre de ces structures, nous avons :

- Le CCAP (Comité de Coordination des Activités Portuaires)

C'est l'organe de concertation et de décision. Il regroupe tous les responsables des structures qui opèrent au Port de Cotonou.

Les autres structures associées au Port de Cotonou sont :

- Association des Entreprises de navires agréés de Manutention au Port de Cotonou (ASSEMA) ;
- Roro terminal ;
- Bénin terminal ;
- Grimaldi Bénin
- Cotonou Manutention (COMAN) ;
- Société de Manutention de Terminal à Conteneurs (SMTC) ;
- Société Béninoise de Manutention Portuaire (SOBEMAP).

### 1.2.2 Environnement macroéconomique

Beaucoup d'autres structures interagissent avec le port de Cotonou sans pour autant y intervenir de façon directe. En effet, pour s'acquitter des différentes prestations fournies par le Port de Cotonou, les clients sont obligés de se rendre dans les différentes structures bancaires en relation directe avec le port de Cotonou. Tâche un peu fastidieuse pour la clientèle, cette stratégie se verra changée par la mise en place d'un Guichet Unique Portuaire (GUP) qui se charge dorénavant des différentes opérations de paiement des clients portuaires. Les activités portuaires sont également en relation directe avec les services douaniers. Ils s'occupent de la récolte des recettes fiscales liées aux activités douaniers, de la sécurité portuaire et du contrôle de l'entrée des marchandises par des techniques de scanning.

## 1.3 Déroulement du stage et observations

### 1.3.1 Service d'affectations et tâches exécutées

Notre stage s'est déroulé au sein de la Direction Commerciale et du Marketing (DCM) du Port Autonome de Cotonou

Elle a pour mission de :

- Définir et mettre en œuvre la politique marketing et de promotion commerciale du Port de Cotonou ;
- Assurer la promotion commerciale du port de Cotonou ;
- Définir et mettre en œuvre la politique tarifaire du PAC ;
- Exécuter toutes opérations de facturation et veiller au bon fonctionnement du Guichet Unique ;
- Participer à toutes les rencontres à caractère professionnel (expositions, foires, salons, etc.) ;
- Assurer le contrôle des opérations commerciales ;
- Assurer l'accueil de la clientèle et la veille commerciale ;
- Élaborer les statistiques et réaliser les études économiques et d'exploitation ;
- Suivre les indicateurs de performance commerciale du port et de veiller à leur amélioration ;
- Attribuer des agréments aux opérateurs portuaires.

Au sein de la DCM on retrouve trois (05) services : le Service de l'Intelligence Economique (SIE), le Service Marketing (SM), le Service Commercial et Logistique (SCL), le Service Facturation (SFAC), le Service Communication Commerciale (SCCOM). Durant notre stage, nous avons eu à parcourir trois services.

#### Service de l'Intelligence Economique

Il est chargé de :

- Collecter les données de base et élaborer à bonne date les statistiques descriptives et opérationnelles ;
- Traiter et analyser les statistiques descriptives et opérationnelles ;
- Élaborer les prévisions du trafic à moyen et à long terme ;
- Réaliser les études économiques et d'exploitation ;
- Participer aux études économiques et financières des projets ;
- Participer aux études tarifaires ;
- Participer à la planification stratégique et aux études à caractère général ;

### **Service Commercial et Logistique**

Il est chargé de :

- Mettre en œuvre les actions de marketing en vue de promouvoir le Port de Cotonou ;
- Mettre en place un système d'écoute de la clientèle tant nationale qu'internationale (consignataire, amateurs, transitaires, autres opérateurs portuaires, opérateurs économique) ;
- Collaborer avec toutes les structures ayant pour objectif de défendre les intérêts du Port Autonome de Cotonou ;
- Proposer aux manifestations à caractère promotionnel (foires, expositions, salons, etc.) ;
- Proposer les formes de publication en vue de promouvoir la plateforme portuaire de Cotonou ;
- Assurer une veille commerciale et dynamique ;
- Concevoir et mettre en œuvre une politique efficace de marketing et de promotion du PAC ;
- Recueillir et orienter les plaintes des usagers du Port aux fins d'améliorations des prestations ;
- Proposer la diffusion des étrennes et cadeaux d'entreprise pour la clientèle ;

### **Le Service de la Facturation**

Il est chargé de :

- Procéder à la facturation des prestations ;
- Analyser l'évolution des produits liés aux prestations ;
- Exercer un contrôle à priori sur toutes les factures émises pour le compte du PAC ;
- S'occuper du règlement de tous les problèmes liés aux factures émises ;
- Participer à l'élaboration et à la mise en œuvre de la politique tarifaire ;
- Établir les agréments aux opérateurs portuaires sur la base de cahiers de charges et les soumettre à l'approbation du Directeur Général ;
- Suivre le fonctionnement quotidien du Guichet Unique et s'assurer de la satisfaction de tous les opérateurs ou usagers qui s'y trouvent ou qui s'y rendent.

### **1.3.2 Observation de stage**

Le Port Autonome de Cotonou nous a offert un cadre exceptionnel de travail où nous avons eu le plaisir de mettre en application nos connaissances théoriques et d'apprendre beaucoup sur cette grande structure du pays. Notre stage s'est déroulé dans une ambiance de travail



conviviale. Néanmoins, nous avons été confrontées à certaines difficultés lors de notre projet de recherche en particulier l'absence des données d'étude adéquates.

## Chapitre 2 : Cadre théorique et méthodologique

### 2.1 Énoncé du problème et intérêt de l'étude

#### 2.1.1 Énoncé du problème

L'une des préoccupations majeures de tous les Etats du monde a toujours été l'amélioration continue de leur économie. À cet effet, les activités humaines sont regroupées suivant plusieurs secteurs. Ces secteurs d'activités contribuent d'une façon ou d'une autre à l'augmentation de la richesse des Etats. Dès l'origine de la science économique, la division des activités économiques en groupes distincts est apparue utile ou nécessaire (Fourastié, 1965). Selon Fourastié (1965), le mot «secteur» est aujourd'hui techniquement utilisé pour désigner les distinctions de l'emploi de la population active selon les activités collectives.

D'après l'INSAE (2009), de 1999-2008, le secteur primaire a le plus contribué à la formation du PIB du Bénin. Sa contribution dans la part du PIB a été de 35,8 % contre 33,6 % pour le secteur tertiaire et 18,8 % pour le secteur secondaire. À partir de 2002, cette tendance a été renversée. Selon les données de la DGAE (2016), le secteur primaire représenterait 38,7 % du PIB, contre 13,4 % pour le secteur secondaire et 54,4 % pour le secteur tertiaire. Le secteur tertiaire a connu un essor fulgurant en raison du libéralisme économique, mais surtout des différentes réformes fiscales menées par les gouvernements. Selon Fourastié (1949), tant qu'un pays se développe à partir d'un point de vue économique un secteur perd de son importance au profit d'un autre. Le secteur tertiaire se montre donc comme étant le secteur le plus prometteur de l'économie béninoise, car il représente à lui seul plus de la moitié du PIB. Cette vulgarisation du secteur tertiaire est due en partie au commerce qui représente l'un des principaux leviers de l'économie béninoise.

Le commerce apparaît comme une des principales branches de l'activité économique béninoise notamment par sa participation relativement élevée à la formation du PIB et également par les liens étroits qu'il entretient avec tous les secteurs (primaire, secondaire et tertiaire) de l'économie (Banon, Dansou et Kakpo, 2010). Le Port Autonome de Cotonou constitue la principale porte de commerce du Bénin. D'après le Programme Commerce et Emploi du Bureau International du travail, le PAC contribue à 80 % des recettes douanières du Bénin. Selon l'annuaire statistique des transports, il est impliqué dans plus de 80 % des échanges commerciaux du Bénin. L'outil portuaire joue donc un rôle très important dans l'économie du Bénin. Selon Larame (2011), le trafic mondial, constitue un enjeu fondamental pour les pouvoirs publics et les impacts socio-économiques font l'objet d'attention particulière.

Un « système portuaire » est ainsi constitué et se solidifie grâce aux liens que ces entreprises entretiennent de manière directe et/ou indirecte (Larame, 2011). D'après Essoh (2013), le transport maritime joue un rôle crucial dans le développement et l'intégration économique, accentue la co-dépendance mutuelle avec d'autres secteurs de l'économie. Par ailleurs, il existerait un lien entre les activités portuaires et les autres sous-secteurs d'activités. Cette relation du port avec les autres sous-secteurs de l'économie devrait créer les conditions de la croissance à leur niveau. Dans cette optique, cette étude vise à répondre à la question « **Quel est la relation entre les activités portuaires et les autres sous-secteurs d'activité économiques au Bénin ?** »

### **2.1.2 Intérêt de l'étude**

Contribuant à plus de 80 % des échanges commerciaux du pays avec le reste du monde, le PAC s'inscrit dans une logique d'amélioration continue de ses infrastructures. La présente étude vise à étudier la relation qui existe entre les activités portuaires et les activités des différents sous-secteurs économiques. Les résultats issus de notre analyse peuvent être utilisés par le PAC pour voir dans quelles mesures les autres sous-secteurs d'activités économiques influent sur le trafic portuaire. Cette étude pourrait aussi servir de base à toute personne désirant mener une étude sur la même thématique.

## **2.2 Objectifs et hypothèses de l'étude**

### **2.2.1 Objectifs de l'étude**

L'objectif principal de notre étude est de déterminer la relation qui existe entre les activités portuaires et les autres sous-secteurs d'activités économiques. À cet effet, cette étude s'articule en trois objectifs spécifiques qui sont :

- ✚ Étudier la relation entre les activités portuaires et les autres sous-secteurs d'activités économiques ;
- ✚ Estimer l'effet des autres sous-secteurs d'activités économiques sur le trafic portuaire ;
- ✚ Étudier la corrélation au sens de Granger entre le trafic portuaire et les autres variables relatives.

### 2.2.2 Hypothèse de l'étude

Pour la réalisation de notre étude, trois hypothèses ont été émises :

- ✚ Il existe une relation positive entre le trafic portuaire et les autres sous-secteurs d'activités économiques.
- ✚ Les autres sous-secteurs d'activités économiques ont un effet positif sur le trafic portuaire.
- ✚ Il existe des relations de causes à effet au sens de Granger entre les activités portuaires et les autres sous-secteurs d'activités.

## 2.2 Revue de littérature

### 2.2.1 Le port et les autres sous-secteurs d'activités économiques

Le fonctionnement du Port Autonome de Cotonou permet à de nombreuses entreprises d'opérer et de fournir des services de manutention, de remorquage, des opérations d'échanges et de transport. Ces différents services constituent l'ensemble des activités économiques, pouvant affecter et avoir un impact sur la croissance économique (Essoh, 2013). D'après Güemes et Smith (2005), le Port est un facteur important du développement économique et il existe une forte corrélation entre les flux et le PIB. Toutefois, pour certains auteurs le Port est vu autrement. Ainsi, selon Stopford cité par Essoh (2013), le port est juste une zone géographique qui facilite l'accostage des navires. Cette définition de Stopford considère le port comme étant un lieu géographique destiné à l'arrimage de navire plutôt qu'un outil de développement économique. Pourtant, dans l'approche économique, le port est perçu comme un système complexe de matériaux et d'éléments immatériels comprenant des équipements physiques utilisés pour fournir des services aux navires, marchandises et cargaisons (Essoh, 2013).

D'une certaine façon, le port peut donc être perçu comme étant l'industrie chargée des activités économiques liée au port. Le Port de Cotonou, en raison de l'importance qui lui est dévolue dans le développement socio-économique national, doit assumer efficacement une double fonction à savoir une fonction logistique pour le développement de l'économie béninoise et de celle des pays de la sous-région notamment les pays sans littoral et une fonction stratégique pour la réalisation du désir de faire du Bénin un pays émergent au service du développement de toute la sous-région de l'Afrique de l'Ouest (Amoussa et Hounsino, 2009).

Selon Omoke et al. (2016), le transport maritime a longtemps été reconnu comme l'un des catalyseurs puissants du développement socio-économique. De même, selon Banerjee cité par

Essoh (2013), les réseaux de transport ont un effet causal positif sur le taux de croissance par habitant dans tous les secteurs. D'après Fourastié (1949), pour certains auteurs le critère de l'activité productrice, définit les secteurs selon l'intensité du progrès technique qui les a caractérisés au cours d'une période de temps ; le primaire serait alors le secteur des activités à progrès technique moyen ; le secondaire, celui des activités à grand progrès ; le tertiaire celui des activités à faible progrès. Les secteurs d'activité se montrent donc comme étant inéluctablement la base de la croissance économique.

En outre, la théorie de la croissance de Solow, construite pour expliquer l'évolution économique observée dans les pays développés, peut s'appliquer aux pays en développement en l'adaptant aux caractéristiques majeures de ces pays (Billaudot, 2004). Ainsi l'étude des relations entre les activités portuaires et les sous-secteurs d'activités économiques du Bénin s'avère possible.

### **2.2.2 Les activités portuaires en tant que facteur économique**

L'étude de la relation entre les activités portuaires et les autres secteurs d'activités économiques a été un sujet traité par un bon nombre d'auteurs. Pour y arriver, les auteurs se sont généralement attelés à l'utilisation d'un modèle macro-économique permettant l'étude de la relation qui existe entre l'activité portuaire et les autres activités économiques. Amoussa et Hounsino (2009), ont essayé de montrer la contribution du Port de Cotonou à l'économie béninoise. Le principal objectif de leur étude était de voir les interrelations qui existent entre l'évolution de l'activité portuaire et les activités économiques. De façon spécifique, ils ont essayé de montrer de quelle façon les activités portuaires influencent les recettes fiscales et la croissance économique du Bénin. Dans leur étude, Amoussa et Hounsino (2009) ont considéré cinq (05) variables qui sont : le taux de change, le trafic portuaire, l'importation, la Formation Brute de Capital Fixe (FBCF). Leur étude a été réalisée par l'estimation de deux modèles.

Dans un premier temps, ils ont essayé de faire une régression du PIB réel sur le trafic portuaire et la Formation Brute de Capital Fixe (FBCF) par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO). Les résultats issus de cette première régression ont permis de ressortir qu'une augmentation de 18 % entraîne une augmentation de 1 % PIB et une augmentation de 39,88 % de la Formation Brute du Capital Fixe entraîne une augmentation de 1 % du PIB. Pour la deuxième régression, ils ont essayé d'estimer les recettes fiscales par le trafic portuaire, le PIB nominal, les importations et le Taux de Change National (TCN) par la Méthode à Correction d'Erreur. Cette estimation est également marquée par la présence d'une variable

muette (D84) faisant état de la détérioration des termes de l'échange entre le Bénin et le Nigéria en 1984. En conclusion, leur étude a permis de ressortir l'impact de la hausse du trafic portuaire sur les recettes fiscales et sur la croissance économique par le biais du PIB nominal. À l'issue de leur étude, le trafic portuaire s'est avéré être un facteur explicatif de l'évolution des recettes fiscales, du commerce, des banques et assurance, etc.

D'après Essoh (2013), l'analyse globale du commerce régional avec les mouvements de marchandises incluant des produits de base et d'exportation a identifié les ports comme des acteurs majeurs du commerce régional où leur stade de l'industrialisation joue un rôle crucial dans l'intégration économique et accentuent la co-dépendance avec les autres secteurs d'activités. Considérant en partie les activités portuaires comme des infrastructures de transport, il essaie de montrer la relation qui existe entre ces infrastructures et les autres secteurs de l'économie dans le cas de la Côte d'Ivoire. Selon Essoh (2013), la première étude examinant le rôle des infrastructures en capital sur le développement économique est réalisée par Aschauer en 1989. À l'issue de cette étude une relation positive a été identifiée entre infrastructures de transport et développement.

Dans le cadre de son étude, les variables utilisés par Essoh sont : le trafic portuaire, le Produit Intérieur Brut nominal, le Produit Intérieur Brut réel, les Recettes Fiscales, le Produit Intérieur Brut du secteur Primaire, le Produit Intérieur Brut du secteur secondaire, le Produit Intérieur Brut du transport, des banques et assurances et des services. S'appuyant sur un modèle à correction d'erreur, il a trouvé une corrélation positive entre le trafic portuaire et les autres secteurs d'activités économiques. Ensuite ces analyses ont permis de montrer que les secteurs d'activités économiques ont un impact positif sur le trafic portuaire. Enfin, tous les secteurs d'activités causent le trafic portuaire au sens de Granger. Toutefois, cette causalité n'est pas réciproque.

Dans son étude sur le Port Autonome de la Guadeloupe (PAG), Laramé (2010) a essayé d'étudier l'impact socio-économique du Port de la Guadeloupe sur l'économie guadeloupéenne. Dans son étude, elle a considéré quatre (04) variables qui sont le chiffre d'affaires du PAG, l'Excédent Brut d'Exploitation (EBE), la valeur ajoutée (VA) et l'emploi. Son étude consiste à la caractérisation de l'activité du port en tant qu'entreprise et sur la création de richesse qu'elle génère. Laramé a essayé d'évaluer l'impact de l'activité portuaire sur l'emploi et sa participation sur la valeur ajoutée et l'excédent brut d'exploitation de la Guadeloupe. Elle s'est basée sur l'utilisation d'indicateurs-clés qui justifient à la fois la rentabilité de l'entreprise, son volume d'affaires mais également la richesse générée par l'activité portuaire. À l'issue de cette

étude, il s'est avéré que les activités du PAG participe grandement au développement économique de l'archipel guadeloupéen en permettant la hausse du chiffre d'affaire dans les autres secteurs.

## 2.3 Méthodologie de l'étude

### 2.3.1 Population de l'étude et échantillonnage

Dans le cadre de cette étude, les données utilisées proviennent de la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) et du service de l'Intelligence Economique (IE) du Port Autonome de Cotonou (PAC). La littérature nous a permis de repérer un certain nombre de variables pertinentes et indispensables à la réalisation de l'étude. Les différentes variables utilisées sont : le PIB réel, le PIB du secteur primaire, le PIB du secteur secondaire, les recettes fiscales et le trafic portuaire. Les variables sont annuelles et vont de 1980 à 2017. Le tableau ci-dessous est un récapitulatif des données de cette étude.

**Tableau 2.1** : Source et spécification des données

| Libellés des variables | Noms des variables     | Source des données  |
|------------------------|------------------------|---|
| TP                     | Trafic Portuaire       | Service de l'Intelligence Economique du PAC                     |
| PIBR                   | PIB Réel               | Données de la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest |
| PIBSP                  | PIB Secteur Primaire   |   |
| PIBSS                  | PIB Secteur Secondaire |   |
| PIBS                   | PIB Service            |   |
| RF                     | Recette Fiscale        |   |

*Source* : Réalisé à partir des données de l'IE et de la BCEAO, 2019

### 2.3.2 Spécification de la variable dépendante

La variable dépendante est le trafic portuaire. Il s'obtient en faisant la somme algébrique de toutes les activités d'échange maritime menées au PAC. Elle s'exprime en tonne. L'étude consiste à estimer l'effet de la variation de cette variable sur les autres sous-secteurs économiques. Les différentes variables utilisées font au préalable l'objet d'une transformation logarithmique. Cette transformation permet d'améliorer la stationnarité de la variance et faciliter l'interprétation des résultats qui se présentent désormais en termes d'élasticité.

### 2.3.3 Spécification des variables indépendantes

Les variables indépendantes de notre étude sont :

- **La production intérieure brute réelle (PIBR)** - Elle représente la production totale de tous les secteurs au cours d'une année en volume c'est-à-dire mesuré à prix constant. Elle s'exprime en francs CFA.
- **La production intérieure brute du secteur primaire (PIBSP)** - Cette variable est constituée de toutes les activités du secteur primaire. Il s'agit de l'agriculture, l'élevage, la pêche, etc. Elle s'obtient en faisant la valeur ajoutée de toutes les activités du secteur primaire. Elle s'exprime en francs CFA.
- **La production intérieure brute du secteur secondaire (PIBSS)** - Cette variable est constituée de toutes les activités du secteur secondaire. Il s'agit des activités liées à l'industrie, aux mines et énergies, au BTP, etc. Elle s'exprime en francs CFA.
- **La production intérieure brute des services (PIBS)** - Les services sont constitués des biens immatériels dont la production et la consommation sont immédiates. On y retrouve ainsi les établissements bancaires, les assurances, le commerce, le transport, les télécommunications les autres services etc. C'est la valeur ajoutée de toutes les activités du secteur des services. Elle s'exprime en francs CFA.
- **Les recettes fiscales (RF)** - Les recettes fiscales représentent les prélèvements obligatoires sur les biens et les revenus des personnes physiques ou morales. Elles sont composées majoritairement des recettes douanières issues du Port de Cotonou, des taxes directes et indirectes.

### **2.3.4 Processus d'analyse**

#### **2.3.4.1 Analyse descriptive**

La présente étude comprend une analyse descriptive qui nous permettra d'analyser l'évolution du trafic portuaire et des variables indépendantes entre 1980 et 2017. Elle consiste à analyser et décrire les données dans le but de dégager des conclusions portant sur la tendance positive ou négative des données.

#### **2.3.4.2 Analyse économétrique**

##### **Spécification du modèle de régression**

Les séries chronologiques diffèrent des données en coupe transversale par le fait qu'elles suivent un ordre chronologique. On les définit généralement comme le résultat d'un processus stochastique aléatoire indexé en fonction du temps. Le concept de la stationnarité des données



en séries chronologiques stipule que leurs moments d'ordre 1 et 2 ne doivent pas varier en fonction du temps. Si les données ne sont pas stationnaires, on se retrouve avec :

- des biais de prévisions ;
- des prévisions inefficaces ;
- une mauvaise inférence.

La détection de la stationnarité des séries s'effectue généralement à l'aide des tests de stationnarité. Les tests de stationnarité les plus connus sont les de Dickey-Fuller Augmenté (ADF), de Phillips-Perron et de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). La spécification du modèle de régression dépend des niveaux de stationnarité des différentes séries.

### Test de cointégration et estimation du modèle utilisé

Lorsque deux ou plusieurs variables sont intégrées de même ordre, alors il est possible qu'il existe une relation de cointégration entre elles. Pour l'étude de la relation de cointégration entre nos variables, nous avons utilisé le test de Johansen qui permet de voir le nombre de relation de cointégration. L'hypothèse nulle du test est  $H_0 : q = r$ . Les différents cas possibles sont :

- $r = 0$ , il n'y a aucune relation de cointégration. Dans ce cas, on estime un modèle à régression linéaire par la méthode des Moindres Carrées Ordinaires.
- Si  $r = 1$ , on fait recours à un Modèle à Correction d'Erreur (MCE).
- Si  $r > 1$ , on estime un Modèle Vectoriel à Correction d'Erreur (VCEM).

Dans le cadre de notre étude, le modèle utilisé est le Modèle Vectoriel à Correction d'Erreur (VECM).

La spécification générale d'un modèle VECM est la suivante :

$$\Delta Y_t = \theta + M y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-1} + u_t$$

Où  $M = \sum_{j=1}^{j=p} B_j - I_n$  et  $\Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^{j=p} B_j$

La forme vectorielle du modèle VECM de notre étude est la suivante :

$$\begin{bmatrix} D(LTP_t) \\ D(LRF_t) \\ D(LPIBSS_t) \\ D(LPIBSP_t) \\ D(PIBS_t) \\ D(LPIBR_t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \\ \alpha_4 \\ \alpha_5 \\ \alpha_6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} & a_{17} & a_{18} & a_{19} & a_{10} & a_{111} & a_{112} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} & a_{27} & a_{28} & a_{29} & a_{20} & a_{211} & a_{212} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} & a_{36} & a_{37} & a_{38} & a_{39} & a_{30} & a_{311} & a_{312} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} & a_{46} & a_{47} & a_{48} & a_{49} & a_{40} & a_{411} & a_{412} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} & a_{56} & a_{57} & a_{58} & a_{59} & a_{50} & a_{511} & a_{512} \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & a_{66} & a_{67} & a_{68} & a_{69} & a_{60} & a_{611} & a_{612} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} coint_1 \\ D(LTP_{t-1}) \\ D(LTP_{t-2}) \\ D(LTP_{t-3}) \\ D(LRF_{t-1}) \\ D(LRF_{t-2}) \\ D(LRF_{t-3}) \\ D(LPIBSS_{t-1}) \\ D(LPIBSS_{t-2}) \\ D(LPIBSS_{t-3}) \\ D(LPIBSP_{t-1}) \\ D(LPIBSP_{t-2}) \\ D(LPIBSP_{t-3}) \\ D(LPIBS_{t-1}) \\ D(LPIBS_{t-2}) \\ D(LPIBS_{t-3}) \\ D(LPIBR_{t-1}) \\ D(LPIBR_{t-2}) \\ D(LPIBR_{t-3}) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \mu_3 \\ \mu_4 \\ \mu_5 \\ \mu_6 \end{bmatrix}$$

$$\text{Avec } (coint_1) = (e_1 \ e_2 \ e_3 \ e_4 \ e_5 \ e_6 \ e_7) \begin{pmatrix} D(LTP_t) \\ D(LRF_t) \\ D(LPIBSS_t) \\ D(LPIBSP_t) \\ D(PIBS_t) \\ D(LPIBR_t) \\ C \end{pmatrix}$$

D(y) : différence première de la variable y

$\mu_t$  : le terme d'erreur associé à chaque équation

Dans notre cas, la matrice M (n,p) est une matrice n x p avec n =6 et p=19

### Estimation d'un VECM

Les grandes étapes relatives à l'estimation d'un modèle VECM sont :

**Étape 1 :** Détermination du nombre de retard du modèle selon les critères d'Akaike, de Schwarz et d'Hannan-Quinn.

**Étape 2 :** Estimation de la matrice M et test de Johansen permettant de connaître le nombre de relations de cointégration.

**Étape 3 :** Identification des relations de cointégration, c'est-à-dire des relations de long terme entre les variables.

**Étape 4 :** Estimation du modèle VEC proprement dit et validation par les tests usuels.

## ✚ Conditions de validation du modèle

**Test de stabilité :** La stationnarité des variables utilisées pour estimer le modèle VECM est une condition nécessaire, mais non suffisante pour assurer la stationnarité ou stabilité globale du modèle. À cet effet, on vérifie que le polynôme défini à partir du déterminant :

$\det(I - A_1 z - A_2 z^2 \dots - A_p z^p) = 0$  a ses racines à l'extérieur du cercle unité du plan complexe.

**Test de Ljung-Box :** Pour valider un modèle VECM, il faut vérifier que tous les résidus issus des différentes équations sont des bruits blancs. Pour ce faire, il faut regarder la statistique de Ljung-Box. À l'issue du test, si l'hypothèse  $H_0$  est acceptée alors le résidu est un bruit blanc.

## ✚ Analyse des chocs et décomposition de la variance

**Étude des réponses impulsionnelles :** Elle consiste à mesurer l'impact de la variation d'une innovation sur les variables c'est-à-dire décrire les réactions d'une variable en fonction de la variation des innovations d'une autre variable. Pour ce faire, on regarde l'effet d'un choc d'amplitude  $\phi$  d'une variable sur les innovations des autres variables. L'amplitude est la racine carrée des variances (Voir annexe 9) de chaque résidu issu du modèle VECM obtenu.

**Décomposition de la variance :** La décomposition de la variance permet de quantifier les interactions entre les variables de l'étude. Elle permet de savoir dans quelle direction le choc a le plus d'impact. De façon générale, la décomposition de la variance de l'erreur de prévision a pour objectif de calculer pour chacune des innovations sa contribution à la variance de l'erreur de prévision à un horizon  $h$  en fonction de la variance de l'erreur attribuée à chaque variable. La décomposition de la variance, en pourcentage, des innovations  $y_{1t}$  de sur  $y_{2t}$  est donnée par la formule mathématique suivante :

$$\frac{\sigma_{\varepsilon_1}^2 [m_{22}^2(0) + m_{22}^2(1) + \dots + m_{22}^2(h-1)]}{\sigma_{y_1}^2(h)}$$

où les  $m_{ii}$  représentent les termes de la matrice  $M$ .

et  $\sigma_{y_1}^2(h) = \sigma_{\varepsilon_1}^2 [m_{11}^2(0) + m_{11}^2(1) + \dots + m_{11}^2(h-1)]$

### ✚ Test de causalité de Granger

Le test de causalité de Granger permet de voir si une série temporelle  $x_{1,t}$  causerait une autre série  $x_{2,t}$  lorsque le passé de  $x_{1,t}$  entraîne une prévision de  $x_{2,t}$ . Soit le modèle VAR(p) où les variables  $x_{1,t}$  et  $x_{2,t}$  sont stationnaires tel que :

$$\begin{bmatrix} x_{1,t} \\ x_{2,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_0 \\ b_0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_1^1 & b_1^1 \\ a_1^2 & b_1^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{1,t-1} \\ x_{2,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_2^1 & b_2^1 \\ a_2^2 & b_2^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{1,t-2} \\ x_{2,t-2} \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} a_p^1 & b_p^1 \\ a_p^2 & b_p^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{1,t-p} \\ x_{2,t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix}$$

- $x_{2,t}$  ne cause pas  $x_{1,t}$ , si l'hypothèse suivante est acceptée :

$$H_0 : b_1^1 = b_2^1 = \dots = b_p^1 = 0$$

- $x_{1,t}$  ne cause pas  $x_{2,t}$ , si l'hypothèse suivante est acceptée :

$$H_0 : a_1^1 = a_2^1 = \dots = a_p^1 = 0$$

#### Règle de décision :

Si p-value > 5%, alors on accepte  $H_0$ .

### 2.3.4 Limites de l'étude

Comme pour toute étude scientifique, cette étude présente certaines limites. En effet, à travers cette étude, nous avons essayé de montrer la relation qui existe entre les activités portuaires des autres sous-secteurs d'activités économiques. La principale limite de notre étude a été de trouver les documents adéquats traitant de notre sujet.

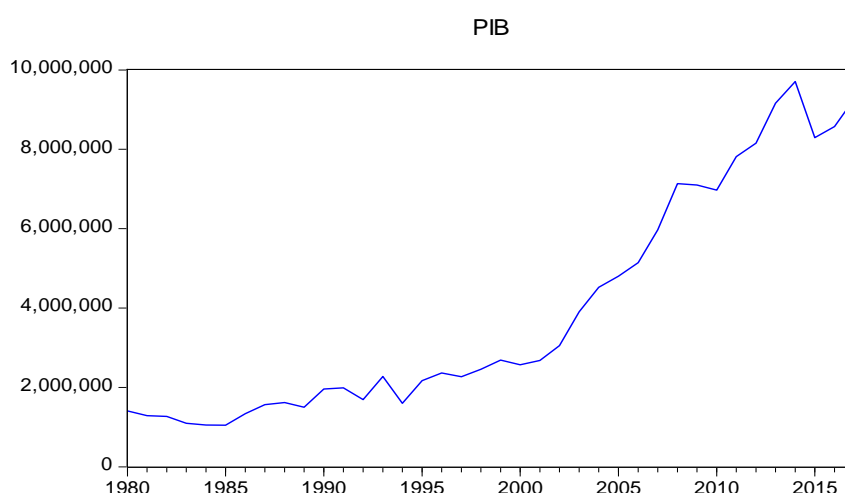
## Chapitre 3 : Analyses, résultats et interprétations

### 3.1 Analyses descriptives

#### 3.1.1 Produit Intérieur Brut

L'analyse de l'évolution du PIB au Bénin fait ressortir une tendance à la hausse sur la période de 1980-2017. De façon générale, on observe une croissance continue du produit intérieure brute sur l'ensemble de la période étudiée. Cette évolution peut être décrite en trois périodes. Une première période allant de 1980 à 2004, où le PIB croît très lentement. La deuxième période va de 2005 à 2010 où le PIB a connu une hausse particulière de 5% en 2008. La crise économique mondiale de 2008 à 2009 n'est pas sans effet sur l'économie béninoise qui a vu sa production intérieure brute chuter durant cette période. Cette baisse s'accroît continuellement jusqu'en 2010. La troisième période va de 2011 à 2017. Le PIB du Bénin a connu une hausse particulière, toutefois marquée par une chute brusque en 2016.

**Graphique 3.1 :** Evolution du Produit Intérieur Brut



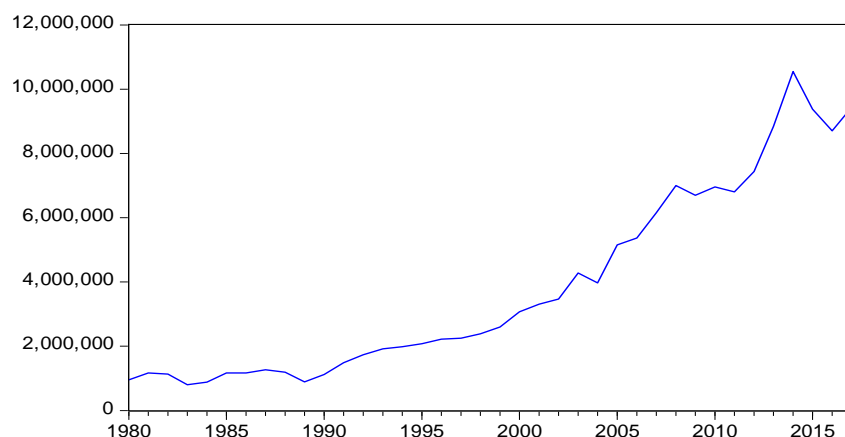
**Source :** Réalisé à partir des données de l'BCEAO, 2019

#### 3.1.2 Trafic portuaire

Le trafic portuaire du PAC a connu une tendance à la hausse sur la période de notre étude. Il est toutefois marqué par certains pics. Il peut-être décrit suivant trois grandes périodes. La première période va de 1980 à 2010. Durant cette période, le trafic portuaire a connu une hausse fulgurante passant de 829.999 tonnes à 6.135.105 tonnes soit une hausse de 639,17 % entre le trafic portuaire de 1980 et celui de 2010. La deuxième période va de 2011 à 2014. Durant cette période le trafic portuaire est passé de 6.804.632 à 10.547.307 soit une hausse 55%. La

troisième période va de 2015 à 2017. Elle est surtout marquée par la baisse du trafic portuaire d'un taux d'environ 7,17% en 2016 comparativement à 2015.

**Graphique 3.2 :** Evolution du trafic portuaire  
TP



*Source : Réalisé à partir des données de l'IE, 2019*

## 3.2 Analyse économétrique

### 3.2.1 Analyse de la corrélation entre les variables

L'analyse de la corrélation entre la variable LTP et les autres variables se présente comme suit :

**Tableau 3.1 :** Récapitulatif des coefficients de corrélation linéaires entre les variables

|             | LRF      | LPIBSS   | LPIBSP   | LPIBS    | LPIBR    |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| LTP         | 0,98     | 0,83     | 0,93     | 0,98     | 0,82     |
| Probabilité | [0,0000] | [0,0000] | [0,0000] | [0,0000] | [0,0000] |

*Source : Réalisé à partir des données de l'IE et de la BCEAO, 2019*

La probabilité associé aux coefficients de corrélation entre le trafic portuaire et les autres variables est Prob = 0,0000. On accepte donc l'hypothèse H1 de l'existence d'une relation entre le trafic portuaire et les autres variables.

### 3.2.2 Étude de la stationnarité des séries

La stationnarité des séries a été vérifiée grâce aux tests de Dickey-Fuller Augmenté suivant les critères de l'AIC, de Schwarz et de Hannan Quinn (HQ) au seuil de 5% à l'aide du logiciel Eviews9. Les différents résultats issus du test sont consignés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 3.2 :** Résultat du test de stationnarité

| Variables | t-statistique | Valeur critique | Ordre d'intégration | Tendance | Constante | Conclusion   |
|-----------|---------------|-----------------|---------------------|----------|-----------|--------------|
| LPIBR     | -3.890766     | -1.950687       | I(1)                | NON      | NON       | Stationnaire |
| LPIBS     | -4.358007     | -2.948404       | I(1)                | NON      | OUI       | Stationnaire |
| LPIBSP    | -4.798867     | -1.950687       | I(1)                | NON      | NON       | Stationnaire |
| LPIBSS    | -5.671471     | -1.950687       | I(1)                | NON      | NON       | Stationnaire |
| LRF       | -4.118688     | -2.948404       | I(1)                | NON      | OUI       | Stationnaire |
| LTP       | -4.256099     | -1.950687       | I(1)                | NON      | NON       | Stationnaire |

*Source : Réalisé à partir des données de l'IE et de la BCEAO, 2019*

À l'issue du test de stationnarité de Dickey-Fuller Augmenté, toutes nos variables sont stationnaires en différence première.

### 3.2.3 Estimation et validation du modèle VECM

Afin d'éviter tout risque de cointégration, nous avons réalisé le test de cointégration de Johansen sur les variables intégrées de même ordre. Les résultats issus du test de cointégration sont les suivants :

#### Résultats du test de cointégration de Johansen

**Tableau 3.3 :** Résultat du test de cointégration

| Hypothèses nulle du nombre de relations de cointégration | Valeurs propres | Trace statistiques | Valeurs critiques | Probabilités |
|--|-----------------|--------------------|-------------------|--------------|
| $r = 0$  | 0,781328        | 144,2461           | 117,7082          | 0,0004       |
| $r = 1$  | 0,547004        | 89,51959           | 88,8038           | 0,0443       |
| $r = 2$  | 0,434997        | 61,01218           | 63,8761           | 0,0851       |

*Source : Réalisé à partir des données de l'IE et de la BCEAO, 2019*

D'après le tableau 3.3, on accepte l'hypothèse de l'existence d'une relation de cointégration pour  $r = 2$ . Il existe donc deux modèles de cointégration entre nos variables.

### Détermination du nombre optimal de retards

Pour un modèle VECM, le retard optimal correspond au retard optimal du modèle VAR issu des mêmes variables moins 1. Le choix du nombre de retards dépend des critères d'information d'Akaike, et de Schwarz.

**Tableau 3.4 :** Critères d'information pour les différents retards du modèle VAR

| Nombre de retards | Critère d'information d'Akaike | Critère d'information de Schwarz |
|-------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| p = 1             | -9,646709                      | -7,79927                         |
| p = 2             | -9,492423                      | -6,026219                        |
| p = 3             | -1,419275                      | -9,074951                        |
| p = 4             | -2,137904                      | -1,457674                        |

*Source : Réalisé à partir des données de l'IE et de la BCEAO, 2019*

D'après la lecture du tableau ci-dessus, le nombre de retards optimal pour un modèle VAR est p = 4 donc le retard optimal pour notre modèle VECM est p = 3. Nous estimerons donc un VECM (3).

### Estimation du modèle VECM(3)

Les résultats de l'estimation du VECM d'ordre trois sont présentés en annexes.

À l'issue de l'analyse des résultats, nous pouvons faire les interprétations suivantes :

- nous avons choisi un modèle VECM avec constant, car elle est celle qui présente les plus petits critères d'information d'AIC et de SC.
- tous les coefficients de notre relation de long terme sont significatifs.
- le terme à correction d'erreur est négatif et significativement différent de 0 pour la variable LTP (Trafic Portuaire).
- la variable du trafic portuaire (LTP) dépend des valeurs passées de la variable du PIB réel (LPIBR).

L'équation de la relation de long terme peut s'écrire :

$$LTP(-1) = -0.196 - 2.326 * LRF(-1) + 1.371 * LPIBSP(-1) + 0.727 * LPIBSS(-1) + 2.261 * LPIBS(-1) + 0.978 * LPIBR(-1)$$

[-19,55]
[10,81]
[15,01]
[18.01]
[19.82]

De façon générale, notre équation peut se présenter de la façon suivante :



$$\text{LTP}_t = -0.196 - 2.326 * \text{LRF}_t + 1,371 * \text{LPIBSP}_t + 0.727 * \text{LPIBSS}_t + 2.261 \\ * \text{LPIBS}_t + 0,978 * \text{LPIBR}_t + \varepsilon_t$$

$\varepsilon_t$  représente le terme d'erreur ;

**LRF<sub>t</sub>** : Recette fiscale

**LPIBSP<sub>t</sub>** : Production Intérieure Brute du secteur primaire ;

**LPIBSS<sub>t</sub>** : Production Intérieure Brute du secteur secondaire ;

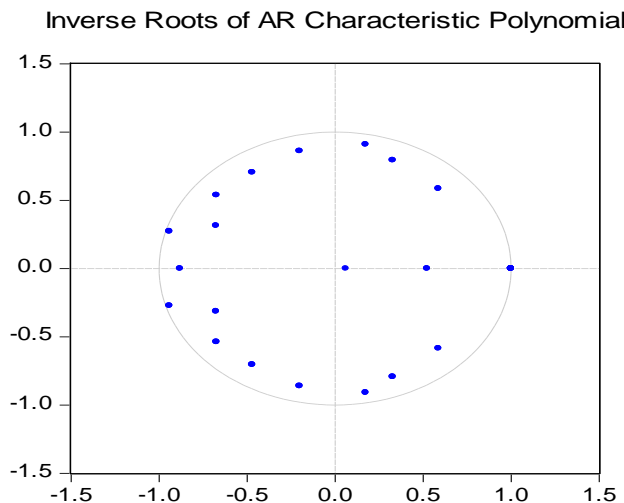
**LPIBS<sub>t</sub>** : Production Intérieure Brute du secteur des services ;

**LPIBR<sub>t</sub>** : Production Intérieure Brute Réelle.

### Validation du modèle

**Test de stabilité** : Avant l'interprétation des coefficients et du modèle, il faut préalablement faire les tests de validations du modèle.

#### Graphique 3.3 : Résultat du test de stabilité



**Source** : Réalisé à partir des données de l'IE et de la BCEAO, 2019

L'analyse du graphe ci-dessus permet de dire que toutes les racines du polynôme unitaire sont dans le cercle unitaire (voir tableau de stabilité dans l'annexe), par conséquent, notre modèle est bien stationnaire. Passons à présent au test du bruit blanc en utilisant la Q-statistique de Ljung-box.

**Test de Ljung-Box** : À l'issue du test de bruit-blanc des résidus, la probabilité associée à la statistique de Ljung-Box est toujours supérieur à 5 %. (Voir annexe 8). Ainsi, les résidus des

différentes équations estimées sont des bruits blancs c'est-à-dire qu'ils sont normalement distribués, non autocorrélés et homoscedastiques.

### Interprétation économique

**Relation entre le trafic portuaire et le PIB réel :** Les activités portuaires sont corrélées fortement et positivement avec le Produit Intérieure Brute réel. Le coefficient de corrélation entre les variables associés à chacun de ces secteurs est de 0,82. D'après l'équation de long terme, une hausse de 1 % du PIB réel entraine une hausse de 0,97 % du trafic portuaire.

**Relation entre le trafic portuaire et le Secteur Primaire :** Selon les résultats de l'estimation, les activités du secteur primaire ont un effet positif et significatif sur les activités portuaires. Le coefficient de corrélation entre les variables associés à chacun de ses secteurs d'activités est de 0,93. Un accroissement de 1 % des activités du secteur primaire entraine une hausse de 1,37 % du trafic portuaire.

**Relation entre le trafic portuaire et le Secteur Secondaire :** Les activités portuaires sont corrélées positivement avec les activités du secteur secondaire avec un coefficient de corrélation de 0,83. D'après l'équation de long terme, les activités du secteur secondaire ont un effet positif sur le trafic portuaire. Ainsi, une hausse de 1 % des activités du secteur secondaire entraine la hausse de 0,72 % du trafic portuaire.

**Relation entre le trafic portuaire et les recettes fiscales :** Les activités portuaires sont corrélées positivement avec les recettes fiscales. Le coefficient de corrélation associé entre ses deux variables est de 0,98. Toutefois, les résultats de l'estimation montrent qu'une hausse de 1 % des recettes fiscales entraine la baisse du trafic portuaire d'un taux de 2,32 %.

**Relation entre le trafic portuaire et le Secteur des Services :** L'interprétation de l'équation de long terme permet de dire qu'une hausse de 1 % des activités des services permet d'avoir une hausse de 2,26 % du trafic portuaire. Au vu du coefficient de corrélation qui est de 0,98, on peut dire qu'il existe une forte relation entre le secteur des services et les activités portuaires.

### 3.2.4 Analyse des chocs et décomposition de la variance

#### Analyse des chocs

Les graphes (voir annexe 10) présentent les fonctions de réponse impulsionnelles des variables de l'étude. Elles permettent de décrire les réactions du Trafic Portuaire suite à la variation des innovations des autres variables. Ainsi, l'analyse des réponses impulsionnelles permet de dire :

- ❖ Un choc positif d'amplitude 0,095 sur les innovations du trafic portuaire induit un effet négatif sur ses valeurs courantes. Cet effet se fait remarquer jusqu'à la troisième année où il commence à avoir une allure en dent de scie.
- ❖ Un choc positif d'amplitude 0,074 sur les innovations des recettes fiscales induit un effet positif sur le trafic portuaire. Cet effet est remarquée jusqu'à la troisième année où il connaît une variation en dent de scie jusqu'à son terme.
- ❖ Un choc positif d'amplitude 0,062 sur les innovations de la production intérieure brute du secteur secondaire induit un effet négatif sur l'incidence du trafic portuaire. Cet effet négatif tend à se rehausser à partir de la deuxième année jusqu'à la neuvième année et chute de nouveau.
- ❖ Un choc positif d'amplitude 0,044 sur les innovations de la production intérieure brute du secteur primaire induit un effet positif sur l'incidence du trafic portuaire jusqu'à la deuxième année. Cet effet connaîtra une chute continu jusqu'à la quatrième année puis une tendance et enfin une variation en dent de scie marqué par un pic à la septième année.
- ❖ Un choc positif d'amplitude 0,050 sur les innovations de la production intérieure brute au niveau des services a un effet négatif sur l'incidence du trafic portuaire jusqu'à la deuxième année. Cet effet connaîtra par suite une hausse jusqu'à la cinquième année et aura tendance à fluctuer jusqu'à son terme.
- ❖ Un choc positif d'amplitude 0,058 sur les innovations de la production intérieure brute réelle a un effet négatif sur l'incidence du trafic portuaire jusqu'à la deuxième année. Elle connaîtra par suite une tendance à la hausse marquée par quelques variations jusqu'à son terme.

#### Décomposition de la variance

Le tableau ci-dessous est celui de la décomposition de la variance.

**Tableau 3.5 :** Résultat de la décomposition de la variance

| Variance de la Décomposition de DLTP: |          |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Période                               | S.E.     | DLTP     | DLRF     | DLPIBSS  | DLPIBSP  | DLPIBS   | DLPIBR   |
| 1                                     | 0,152732 | 100      | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 2                                     | 0,161532 | 90,24656 | 1,71049  | 5,847279 | 0,814362 | 0,669975 | 0,711334 |
| 3                                     | 0,165542 | 86,16658 | 2,743887 | 8,934494 | 0,803964 | 0,653227 | 0,697847 |
| 4                                     | 0,168713 | 83,87765 | 4,497043 | 9,258102 | 0,944933 | 0,676719 | 0,745552 |
| 5                                     | 0,177249 | 76,01517 | 12,72341 | 8,649904 | 0,864348 | 0,992016 | 0,755152 |
| 6                                     | 0,18094  | 74,99971 | 13,77691 | 8,349016 | 0,900433 | 1,116976 | 0,856952 |
| 7                                     | 0,193652 | 73,03264 | 12,73834 | 8,566879 | 3,757591 | 1,105126 | 0,799426 |

|    |          |          |          |          |          |          |          |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 8  | 0,202743 | 67,95902 | 18,74197 | 7,900469 | 3,533891 | 1,127817 | 0,736834 |
| 9  | 0,213266 | 68,65535 | 18,69653 | 7,357447 | 3,58915  | 1,026458 | 0,675061 |
| 10 | 0,219943 | 69,37817 | 18,15543 | 7,179574 | 3,588819 | 1,034083 | 0,66392  |

**Source :** Réalisé à partir des données de l'IE et de la BCEAO, 2019

Le tableau 3.5 peut être interprété de la façon suivante :

À l'horizon de trois ans, la variance de l'erreur des prévisions du trafic portuaire est due à 86,16 % de ses propres innovations, 2,74 % des innovations des recettes fiscales, 8,93 % des innovations de la production intérieure brute du secteur secondaire, 0,80 % des innovations de la production intérieure brute du secteur primaire, 0,65 % de la production intérieure brute des services et de 0,69 % de la production intérieure brute réelle. À l'horizon de dix ans, la variance de l'erreur des prévisions du trafic portuaire est due à 69,37 % de ses propres innovations, 18,15 % des innovations des recettes fiscales, 7,17 % des innovations de la production intérieure brute du secteur secondaire, 3,58 % des innovations de la production intérieure brute du secteur primaire, 1,03 % de la production intérieure brute des services et de 0,66 % de la production intérieure brute réelle.

### 3.2.5 Analyse de la causalité entre les variables

Les résultats du test de causalité de Granger se présentent comme suit :

**Tableau 3.6 :** Résultat du test de causalité de Granger

| Hypothèse nulle                            | Observation | Probabilité |
|--|-------------|-------------|
| LRF ne cause pas LTP au sens de Granger    | 36          | 0,3857      |
| LTP ne cause pas LRF au sens de Granger    |             | 0,3803      |
| LPIBSS ne cause pas LTP au sens de Granger | 36          | 0,5718      |
| LTP ne cause pas LPIBSS au sens de Granger |             | 0,004       |
| LPIBSP ne cause pas LTP au sens de Granger | 36          | 0,7205      |
| LTP ne cause pas LPIBSP au sens de Granger |             | 0,0017      |
| LPIBS ne cause pas LTP au sens de Granger  | 36          | 0,0972      |
| LTP ne cause pas LPIBS de Granger          |             | 0,5364      |
| LPIBR ne cause pas LTP de Granger          | 36          | 0,5479      |
| LTP ne cause pas LPIBR de Granger          |             | 0,0121      |

**Source :** Réalisé à partir des données de l'IE et de la BCEAO, 2019

D'après le test de causalité de Granger (Voir annexe 12) on rejette l'hypothèse nulle ( $\text{Prob} < 0,05$ ) dans les trois cas ci-dessous :

- LTP ne cause pas PIBR au sens de Granger ;
- LTP ne cause pas PIBSP au sens de Granger ;
- LTP ne cause pas PIBSS au sens de Granger.

Les résultats du test de causalité nous permettent de dire que les variables sélectionnés ne sont peuvent pas être des variables explicatives du trafic portuaire. Toutefois, dans le sens opposé, le trafic portuaire permet d'expliquer les variables PIBR, PIBSP et de PIBSS.

### **3.3 Discussions et préconisations opérationnelles**

#### **3.3.1 Éléments de discussions**

Cette étude a porté sur la relation entre le trafic portuaire et d'autres sous-secteurs d'activités économiques au Bénin. En considérant le Port de Cotonou comme un facteur économique important, elle a consisté à examiner la relation qui existe entre les activités portuaires et les autres sous-secteurs d'activités économiques au Bénin. Les résultats issus du test de corrélation ont permis de trouver qu'il existe une relation positive entre les activités portuaires et tous les autres sous-secteurs d'activités considérés dans le cadre de l'étude. Spécifiquement, 43 des 55 études les plus récentes confirment le rôle positif des infrastructures de transport dans la croissance économique (Yu et Roberts, 2014). Ce résultat est donc en harmonie avec les études antérieures sur la relation entre une infrastructure de transport et les activités économiques. L'existence d'une relation entre les activités portuaires et les autres secteurs d'activités crée inéluctablement un effet de variation entre les activités portuaires et les autres sous-secteurs d'activités.

Contrairement au cas de la Côte d'Ivoire où le Modèle à Correction d'Erreur a été utilisé, les résultats de nos tests de stationnarité nous ont amenés à l'utilisation d'un Modèle Vectoriel à Correction d'Erreur (VECM). Le modèle issu de la régression a permis d'estimer les effets d'une variation des autres sous-secteurs d'activités sur le trafic portuaire. Ainsi, la hausse des activités du secteur primaire, du secteur secondaire et du secteur des services entraînent la hausse des activités portuaires. Ces résultats sont en adéquations avec les résultats issus de la littérature. Selon Essoh (2013), la mondialisation avec tous ses échanges commerciaux internationaux liés aux produits agricoles a pour effet de toucher le secteur primaire dans la région de l'Afrique de l'Ouest. C'est ce qui explique en partie pourquoi la hausse des activités du secteur primaire entraîne la hausse des activités portuaire.

Aussi, dans un contexte où les activités portuaires sont de plus en plus industrialisées, l'effet positif qu'induisent les activités du secteur secondaire sur les activités portuaires semble tout à fait normal. Cette relation est due aux différentes activités du Port de Cotonou en relation avec les activités du secteur industriel en particulier l'exportation des ressources géologiques et de machines industrielles. Ce résultat confirme celui trouvé par la littérature soutenant une tendance progressive entre les activités portuaires et le secteur secondaire. Concernant les effets des activités du secteur des services sur les activités portuaires, elle s'explique par la relation linéaire qu'entretiennent les activités portuaires et les secteurs de service. En effet, les services sont constitués de plusieurs branches parmi lesquels on dénombre les services de production agricole et industrielle. De plus, les services comprennent aussi les télécommunications qui sont devenues incontournables dans tous les types d'activités humaines.

En outre, le test de causalité de Granger a permis de ressortir que les activités portuaires causes les activités du secteur primaire et les activités du secteur secondaire au sens de Granger. Toutefois, cette relation n'est pas vérifiée dans le sens inverse. Ainsi, les activités portuaires pourraient être un facteur explicatif des activités du secteur primaire et du secteur secondaire. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les activités du secteur primaire et du secteur secondaire sont généralement fortement liées aux activités portuaires en particulier par le biais des activités d'exportation et d'importation du Port de Cotonou. Par contre, les activités portuaires du Port de Cotonou n'ont aucune relation de causalité au sens de Granger avec le secteur des services contrairement au résultat trouvé dans le cas de la Côte d'Ivoire. Une plausible explication de cette situation peut être la faible soutenabilité du secteur des services dans les activités portuaires au Bénin.

### 3.3.2 Validation des hypothèses

Au terme de notre étude, nous avons réuni les informations permettant de décider de la validation ou non des hypothèses émises plus tôt.

**Tableau 3.7** : Récapitulatif des hypothèses

| Hypothèses  | Conclusion     |
|---|----------------|
| Hypothèse 1 : Il existe une relation positive entre les activités portuaires et les autres sous-secteurs d'activités économiques                  | <b>Validée</b> |
| Hypothèse 2 : Les autres sous-secteurs d'activités économiques ont un effet positif sur le trafic portuaire                                       | <b>Validée</b> |
| Hypothèse 3 : Il existe des relations de causes à effet au sens de Granger entre les activités portuaires et les autres sous-secteurs d'activités | <b>Validée</b> |

### 3.3.3 Préconisation opérationnelle

Cette étude a permis de voir la relation qui existe entre le trafic portuaire et les autres sous-secteurs d'activités économiques. Il en ressort que les activités portuaires sont des facteurs explicatifs des activités du secteur primaire et du secteur secondaire. En tant que telles, les activités portuaires et la croissance du trafic portuaire pourraient être converties en liquidités, ce qui pourrait améliorer les activités du secteur primaire, du secteur secondaire et accélérer la croissance économique. Dans cette optique, nous préconisons à la direction générale du Port Autonome de Cotonou de :

- ❖ Encourager les exportations en particulier celle des produits agricoles tels que le coton et l'acajou par le Port de Cotonou à travers la mise en place d'espace de stockage et de la logistique adéquats ;
- ❖ Inciter la politique gouvernementale au financement des projets agricoles au Port de Cotonou ;
- ❖ Encourager davantage les activités et prestations portuaires, car elles contribuent en grande partie à la croissance économique du Bénin ;
- ❖ Entretenir une relation linéaire entre le secteur des services et les activités portuaires sans oublier les services de télécommunication qui sont devenus incontournables dans toutes les activités.

## Conclusion

Au vu de l'évolution grandissante des activités portuaires et de la hausse générale de la production intérieure brute enregistrée dans tous les domaines, la question de savoir quelle est la relation qui existe entre les activités portuaires et les autres sous-secteurs d'activités économiques trouve toute son importance. Ce travail qui est axé sur l'étude de la relation entre le trafic portuaire et les autres sous-secteurs d'activités économiques au Bénin, a permis de tirer des enseignements et de déduire les liens de corrélation et de causalité entre les différentes variables étudiées.

L'objectif général de l'étude était d'étudier la relation entre les activités portuaires et les autres sous-secteurs d'activités économiques. Elle a été subdivisée en trois objectifs spécifiques auxquels sont associées trois hypothèses. Le premier objectif était de voir la relation entre le trafic portuaire et les autres sous-secteurs d'activités. Le deuxième objectif était de voir quel est l'impact des autres sous-secteurs d'activités économiques sur le trafic portuaire. Enfin, le troisième consistait à une étude des liens de causalité de Granger entre les différentes variables d'étude.

À l'issue d'un test de corrélation, on a remarqué que le trafic portuaire est fortement et corrélés aux autres sous-secteurs d'activités économiques. Nous appuyant sur un modèle Vectoriel à Correction d'Erreur (VEC), nous avons montré que la hausse des activités des autres secteurs a un effet positif sur le trafic portuaire à l'exception des recettes fiscales qui ont eu un effet négatif. Enfin, sur la base du test de Granger, on a pu ressortir les différentes relations de cause à effet qui existe entre le trafic portuaire et les autres sous-secteurs d'activités. Il s'est alors révélé que le trafic portuaire est un facteur explicatif des activités du secteur primaire et des activités du secteur secondaire. Se basant sur ces différents résultats, des préconisations ont été faites aux différents acteurs du Port de Cotonou afin d'en faire un facteur économique du développement et de la croissance économique bien plus important qu'il ne l'est pour le Bénin et la sous-région.



## Références bibliographiques

- (1) Agonsanou, M. (2005). Importance de la logistique dans l'organisation d'un système portuaire : Cas du Port de Cotonou. Mémoire DTS, ENEAM.
- (2) Amoussa, R. et Hounsino, C. (2009). Étude de la participation du port de Cotonou à l'essor économique du Bénin. Mémoire licence, ENEAM, Cotonou.
- (3) Annuaire des statistiques des transports (2014).
- (4) Banon, S.; Dansou, M. et Kakpo, E. (2010). Les entreprises commerciales au Bénin.
- (5) Bourbonnais, R. (2015). Économétrie, Dunod 9<sup>e</sup> Édition.
- (6) Billaudot, B. (2004). Développement et croissance : Les enjeux conceptuels des débats actuels.
- (7) Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement (2015). « Mettre l'architecture financière internationale au service développement »
- (8) Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement (2016). « Gestion portuaire ».
- (9) Essoh, S. (2013). Analysis of Relationships between Port Activity and Other Sectors of the Economy: Evidence from Cote d'Ivoire. American Journal of Industrial and Business Management, Vol N°3, juin.
- (10) Fourastié, J. (1965). Dictionnaire des sciences économiques. (Disponible à [www.actonis.fr](http://www.actonis.fr), consulté le 17 mars 2019 à 11 heures).
- (11) Fourastié, J. (1949). Le grand espoir du siècle xx, 1 rééd. (Disponible à [www.wikipédia/droit](http://www.wikipédia/droit) des trois secteurs, consulté le 10 mars 2019 à 13 heures).
- (12) Gbetoenonmon, A. (2013). Le Bénin en Afrique de l'Ouest : Visions, défis et contraintes économiques, page : 1-10
- (13) Güemes-Castorena, D. et Smith, R. (2005). A data envelopment analysis (DEA) study of the logistics capabilities of Mexican state.
- (14) Honlokou, A. (2017). Cours de croissance et développement pour gestionnaires
- (15) Institut Nationale de la Statistique de l'Analyse Economique : Les entreprises commerciales au bénin (2010).
- (16) Impact du Commerce des Services sur l'Emploi : la Logistique Maritime et le Secteur des Services Portuaires au Bénin, (2012).
- (17) Laramé, E. (2010). Impact socio-économique du Port Autonome de la Guadeloupe
- (18) Measuring the Impacts of Freight Transportation Improvement on the Economy and Competitiveness (2015), page: 36-59.

- (19) Omoke V., et al. (2016). Analysis of the impact of Port Operations on Nigerian Economy: A Focus on Apapa Seaport, page: 278-287.
- (20) Serge, A. (2011). Impact de la performance du secteur agricole sur la performance des autres secteurs et le niveau de vie au Bénin. Mémoire licence, ENEAM, Cotonou.
- (21) Yu, E. et Roberts, K. (2014). Dynamics of transport Infrastructure, exports and economic growth in the United States.

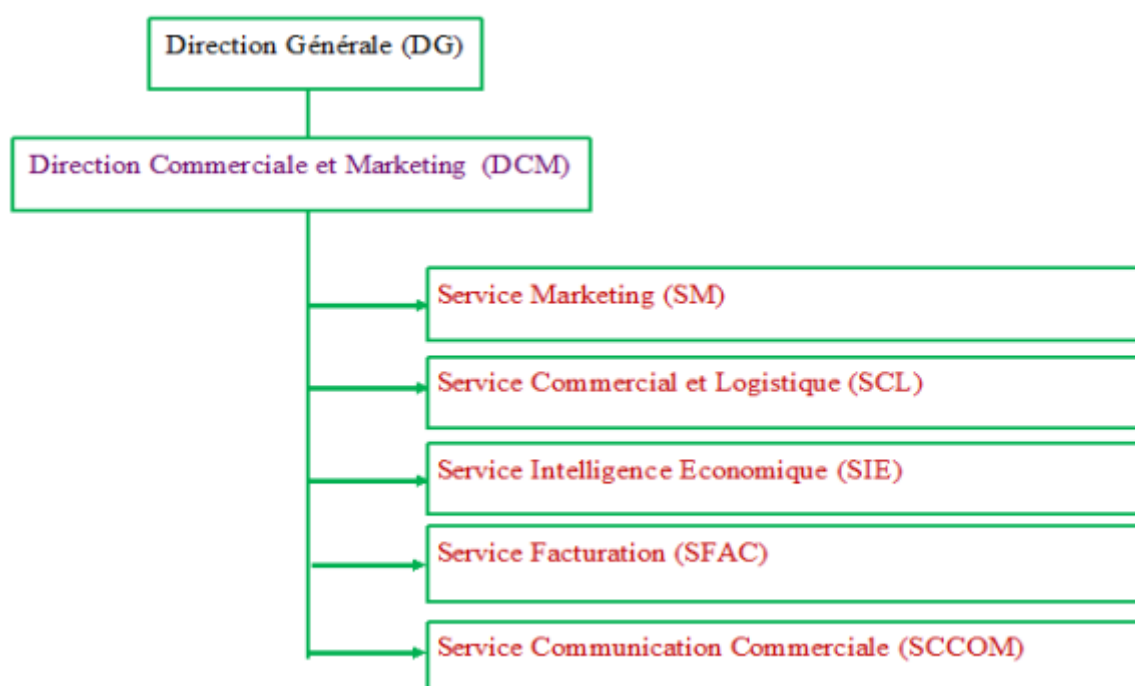
## Table des matières

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Introduction .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>Chapitre 1 : Stage académique au Port Autonome de Cotonou, déroulement et observations .....</b> | <b>2</b>  |
| 1.1 Présentation du Port Autonome de Cotonou .....  | 2         |
| 1.1.1 Historique, mission, objectifs et activités.....  | 2         |
| 1.2 Environnement microéconomique et macroéconomique du Port Autonome de Cotonou .....              | 4         |
| 1.2.1 Environnement microéconomique.....  | 4         |
| 1.2.2 Environnement macroéconomique.....  | 4         |
| 1.3 Déroulement du stage et observations.....   | 5         |
| 1.3.1 Service d'affectations et tâches exécutées .....  | 5         |
| 1.3.2 Observation de stage.....   | 6         |
| <b>Chapitre 2 : Cadre théorique et méthodologique .....</b>   | <b>8</b>  |
| 2.1 Énoncé du problème et intérêt de l'étude.....   | 8         |
| 2.1.1 Énoncé du problème .....  | 8         |
| 2.1.2 Intérêt de l'étude.....   | 9         |
| 2.2 Objectifs et hypothèses de l'étude.....   | 9         |
| 2.2.1 Objectifs de l'étude .....  | 9         |
| 2.2.2 Hypothèse de l'étude .....  | 10        |
| 2.2 Revue de littérature .....  | 10        |
| 2.2.1 Revue théorique .....   | 10        |
| 2.2.2 Revue empirique et méthodologique .....   | 11        |
| 2.3 Méthodologie de l'étude.....  | 13        |
| 2.3.1 Population de l'étude et échantillonnage .....  | 13        |
| 2.3.2 Spécification de la variable dépendante .....   | 13        |
| 2.3.3 Spécification des variables indépendantes .....   | 13        |
| 2.3.4 Processus d'analyse.....  | 14        |
| 2.3.4 Limites de l'étude .....  | 18        |
| <b>Chapitre 3 : Analyses, résultats et interprétations .....</b>                                    | <b>19</b> |
| 3.1 Analyses descriptives.....  | 19        |
| 3.1.1 Produit Intérieur Brut .....  | 19        |
| 3.2 Analyse économétrique.....  | 20        |
| 3.2.1 Analyse de la corrélation entre les variables.....  | 20        |
| 3.2.2 Étude de la stationnarité des séries .....  | 20        |
| 3.2.3 Estimation et validation du modèle VECM.....  | 21        |
| 3.2.4 Analyse des chocs et décomposition de la variance .....                                       | 24        |
| 3.2.5 Analyse de la causalité entre les variables .....   | 26        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.3 Discussions et préconisations opérationnelles ..... | 27        |
| 3.3.1 Eléments de discussions .....                     | 27        |
| 3.3.2 Validation des hypothèses .....                   | 29        |
| 3.3.3 Préconisation opérationnelle .....                | 29        |
| <b>Conclusion .....</b>                                 | <b>30</b> |
| <b>Références bibliographiques.....</b>                 | <b>31</b> |
| <b>Annexes .....</b>                                    | <b>A</b>  |

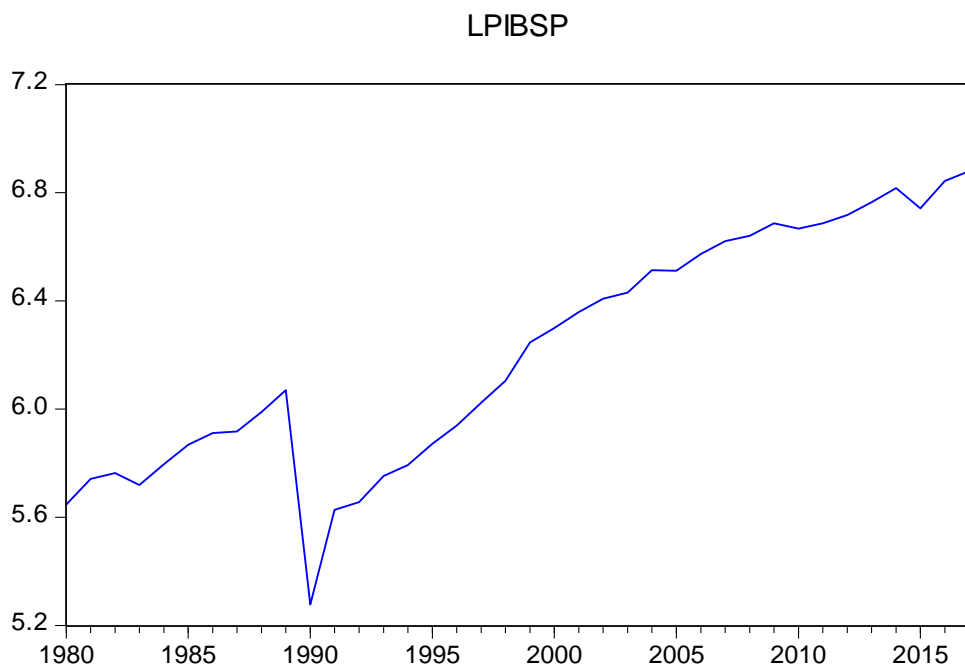
## Annexes

### Annexe 1 : Organigramme de la Direction du Port Autonome de Cotonou

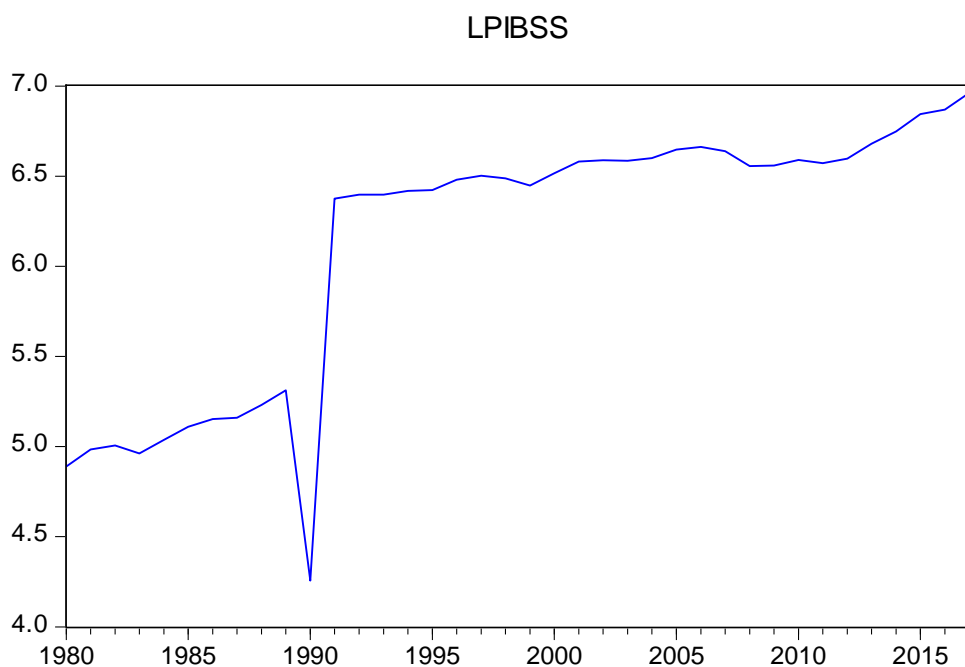


## Annexe 2 : Analyse descriptive des autres variables

### Production Intérieure brute du secteur primaire (PIBSP)

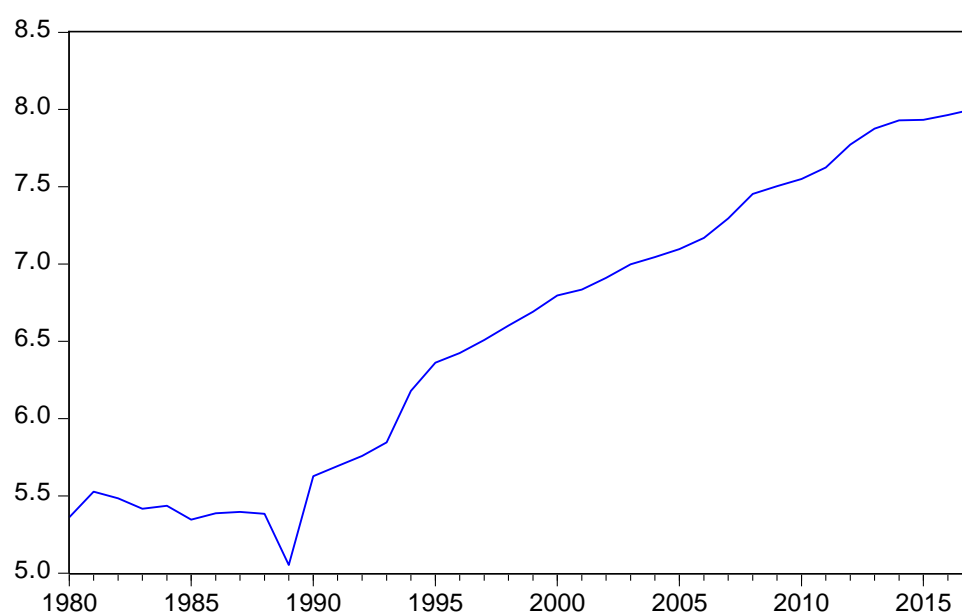


### Production intérieure brute du secteur secondaire (PIBSS)



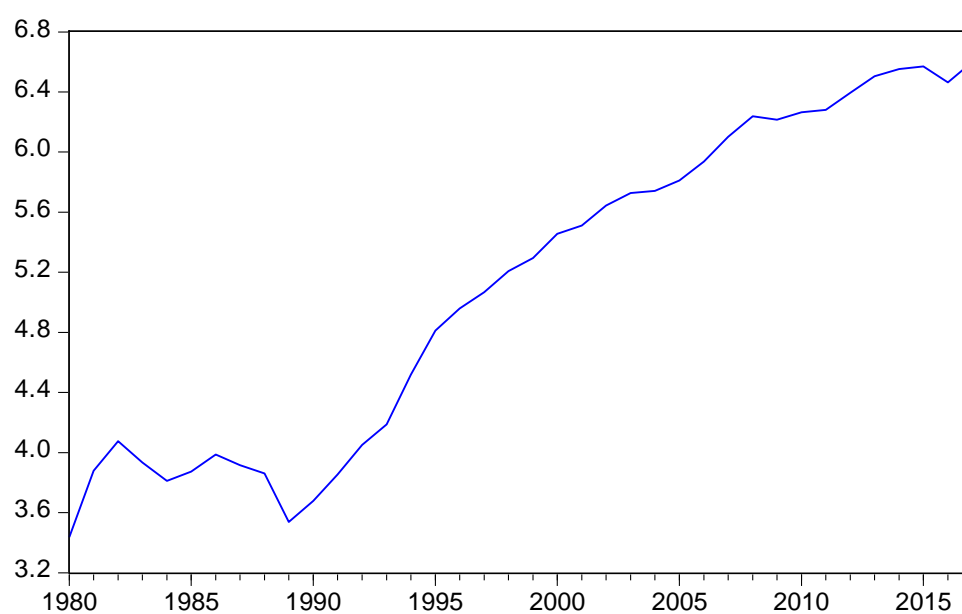
### Production intérieure brute du secteur des services (PIBS)

LPIBS



Recette Fiscale ( RF)

LRF



## Annexe 2 : Résultat du test de corrélation

Covariance Analysis: Ordinary

Date: 07/02/19 Time: 19:21

Sample: 1980 2017

Included observations: 38

| Correlation<br>Probability | LTP                | LRF                | LPIBSS             | LPIBSP             | LPIBS              | LPIBR             |
|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| LTP                        | 1.000000<br>-----  |                    |                    |                    |                    |                   |
| LRF                        | 0.981107<br>0.0000 | 1.000000<br>-----  |                    |                    |                    |                   |
| LPIBSS                     | 0.835583<br>0.0000 | 0.833580<br>0.0000 | 1.000000<br>-----  |                    |                    |                   |
| LPIBSP                     | 0.930153<br>0.0000 | 0.944373<br>0.0000 | 0.743672<br>0.0000 | 1.000000<br>-----  |                    |                   |
| LPIBS                      | 0.986829<br>0.0000 | 0.991007<br>0.0000 | 0.833844<br>0.0000 | 0.917931<br>0.0000 | 1.000000<br>-----  |                   |
| LPIBR                      | 0.825932<br>0.0000 | 0.884826<br>0.0000 | 0.625535<br>0.0000 | 0.923720<br>0.0000 | 0.850369<br>0.0000 | 1.000000<br>----- |



### Annexe 3 : Procédure du test de Stationnarité

#### Test de stationnarité : test de DICKY-FULLER Augmenté (ADF)

Les tests ADF permettent de mettre en évidence le caractère stationnaire ou non d'une série par la détermination d'une tendance déterministe ou stochastique. La mise en œuvre de ce test passe par trois différents modèles de base que sont :

- Modèle 1 : modèle sans constante ni tendance déterministe

$$\Delta X_t = \phi X_{t-1} + \sum_{k=2}^p \gamma_k \Delta X_{t-k} + w_t$$

- Modèle 2 : modèle avec constante et sans tendance déterministe

$$\Delta X_t = \phi X_{t-1} + \sum_{k=2}^p \gamma_k \Delta X_{t-k} + \alpha + w_t$$

- Modèle 3 : modèle avec constante et tendance

$$\Delta X_t = \phi X_{t-1} + \sum_{k=2}^p \gamma_k \Delta X_{t-k} + \alpha + \beta t + w_t$$

Dans ces trois modèles  $w_t \rightarrow BB(0, \sigma_w^2)$

#### Principe du test

Pour chaque modèle, on teste l'hypothèse nulle  $\phi = 0$  ( $X_t$  est stationnaire). La règle de décision est la suivante :

- si la valeur calculée du t-statistique associée à  $\phi$  est inférieure à la valeur critique tabulée, on rejette l'hypothèse nulle d'existence de racine unitaire ;
- si la valeur calculée du t-statistique associée à  $\phi$  est supérieure à la valeur critique tabulée, on accepte l'hypothèse nulle.

La mise en œuvre du test de Dickey-Fuller Augmentée nécessite une stratégie séquentielle qui se présente comme suit :

**Étape 1 :** On estime le modèle (3). On commence par tester la significativité de la tendance en se référant à la statistique de Student. Deux cas peuvent se présenter :

- si la tendance n'est pas significative, on passe à l'étape 2 ;
- si la tendance est significative, on teste l'hypothèse nulle de racine unitaire en comparant la t-valeur aux valeurs tabulées par Dickey-Fuller. On a deux possibilités :

- Si on accepte l'hypothèse nulle, la série est non stationnaire. Dans ce cas, il faut la différencier et recommencer la procédure de test sur la série en différence première ;
- Si on rejette l'hypothèse nulle, la série est stationnaire avec tendance (trend). Dans ce cas, la procédure de test s'arrête et l'on peut directement travailler sur la série tout en prenant soin d'extraire la tendance.

**Étape 2 :** Cette étape ne doit être appliquée que si la tendance dans le modèle précédent n'est pas significative. On estime le modèle (2) et on commence par tester la significativité de la constante : deux cas de figure se présentent.

- si la constante n'est pas significative, on passe à l'étape 3 ;
  - si la constante est significative, on teste l'hypothèse nulle de racine unitaire :
- Si on accepte l'hypothèse nulle, la série est non stationnaire. Dans ce cas, il faut la différencier et recommencer la procédure de test sur la série en différence première ;
  - Si on rejette l'hypothèse nulle, la série est stationnaire et la procédure de test s'arrête. On peut alors directement travailler sur la série traitée.

**Étape 3 :** Celle-ci ne doit être abordée que si la constante dans le modèle précédent n'est pas significative. On estime alors le modèle (1) et on teste l'hypothèse nulle de racine unitaire en utilisant les valeurs critiques :

- si on accepte l'hypothèse nulle, la série est non stationnaire ; il faut donc la différencier et tester la stationnarité de la série en différence première ;

si on rejette l'hypothèse nulle, la série est donc stationnaire et la procédure de test s'arrête

**Annexe 4 : Résultats des tests de stationnarité****LTP (à niveau) :**

Null Hypothesis: LTP has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

|   | t-Statistic      | Prob.*        |
|---|------------------|---------------|
| <b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b> | <b>-3.044278</b> | <b>0.1345</b> |
| Test critical values:                         |                  |               |
| 1% level                                      | -4.226815        |               |
| 5% level                                      | -3.536601        |               |
| 10% level                                     | -3.200320        |               |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LTP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/21/19 Time: 08:53  
 Sample (adjusted): 1981 2017  
 Included observations: 37 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| LTP(-1)            | -0.397502   | 0.130574              | -3.044278   | 0.0045    |
| C                  | 5.389858    | 1.753984              | 3.072924    | 0.0042    |
| @TREND("1980")     | 0.029673    | 0.009762              | 3.039551    | 0.0045    |
| R-squared          | 0.215605    | Mean dependent var    |             | 0.061974  |
| Adjusted R-squared | 0.169464    | S.D. dependent var    |             | 0.137145  |
| S.E. of regression | 0.124985    | Akaike info criterion |             | -1.243641 |
| Sum squared resid  | 0.531122    | Schwarz criterion     |             | -1.113026 |
| Log likelihood     | 26.00737    | Hannan-Quinn criter.  |             | -1.197593 |
| F-statistic        | 4.672750    | Durbin-Watson stat    |             | 1.680052  |
| Prob(F-statistic)  | 0.016110    |                       |             |           |

**LTP (en différence première)**

Null Hypothesis: D(LTP) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

|   | t-Statistic      | Prob.*        |
|---|------------------|---------------|
| <b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b> | <b>-5.086578</b> | <b>0.0000</b> |
| Test critical values:                         |                  |               |
| 1% level                                      | -2.630762        |               |
| 5% level                                      | -1.950394        |               |
| 10% level                                     | -1.611202        |               |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LTP,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/21/19 Time: 08:55  
 Sample (adjusted): 1982 2017  
 Included observations: 36 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| D(LTP(-1))         | -0.828574   | 0.162894              | -5.086578   | 0.0000    |
| R-squared          | 0.424859    | Mean dependent var    |             | -0.003340 |
| Adjusted R-squared | 0.424859    | S.D. dependent var    |             | 0.193621  |
| S.E. of regression | 0.146839    | Akaike info criterion |             | -0.971582 |
| Sum squared resid  | 0.754654    | Schwarz criterion     |             | -0.927595 |
| Log likelihood     | 18.48847    | Hannan-Quinn criter.  |             | -0.956229 |
| Durbin-Watson stat | 1.899562    |                       |             |           |

## LPIBS (à niveau)

Null Hypothesis: LPIBS has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 1 (Fixed)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.869278   | 0.1838 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -4.234972   |        |
| 5% level                               | -3.540328   |        |
| 10% level                              | -3.202445   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(LPIBS)  
Method: Least Squares  
Date: 06/21/19 Time: 09:39  
Sample (adjusted): 1982 2017  
Included observations: 36 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| LPIBS(-1)          | -0.313795   | 0.109364              | -2.869278   | 0.0072    |
| D(LPIBS(-1))       | -0.056621   | 0.159272              | -0.355496   | 0.7246    |
| C                  | 1.566509    | 0.532131              | 2.943839    | 0.0060    |
| @TREND("1980")     | 0.028837    | 0.009587              | 3.007752    | 0.0051    |
| R-squared          | 0.243348    | Mean dependent var    |             | 0.068712  |
| Adjusted R-squared | 0.172412    | S.D. dependent var    |             | 0.131219  |
| S.E. of regression | 0.119373    | Akaike info criterion |             | -1.308696 |
| Sum squared resid  | 0.455994    | Schwarz criterion     |             | -1.132750 |
| Log likelihood     | 27.55653    | Hannan-Quinn criter.  |             | -1.247286 |
| F-statistic        | 3.430526    | Durbin-Watson stat    |             | 2.045684  |
| Prob(F-statistic)  | 0.028534    |                       |             |           |

## LPIBS (en différence première)

Null Hypothesis: D(LPIBS) has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 1 (Fixed)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -4.358007   | 0.0015 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -3.632900   |        |
| 5% level                               | -2.948404   |        |
| 10% level                              | -2.612874   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(LPIBS,2)  
Method: Least Squares  
Date: 06/21/19 Time: 09:38  
Sample (adjusted): 1983 2017  
Included observations: 35 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| D(LPIBS(-1))       | -1.163323   | 0.266939              | -4.358007   | 0.0001    |
| D(LPIBS(-1),2)     | 0.016121    | 0.174445              | 0.092414    | 0.9269    |
| C                  | 0.083354    | 0.029667              | 2.809633    | 0.0084    |
| R-squared          | 0.577348    | Mean dependent var    |             | 0.002267  |
| Adjusted R-squared | 0.550932    | S.D. dependent var    |             | 0.200377  |
| S.E. of regression | 0.134278    | Akaike info criterion |             | -1.095993 |
| Sum squared resid  | 0.576978    | Schwarz criterion     |             | -0.962677 |
| Log likelihood     | 22.17987    | Hannan-Quinn criter.  |             | -1.049972 |
| F-statistic        | 21.85620    | Durbin-Watson stat    |             | 2.008718  |
| Prob(F-statistic)  | 0.000001    |                       |             |           |

## LPIBSP (à niveau)

Null Hypothesis: LPIBSP has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 1 (Fixed)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.199683   | 0.4754 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -4.234972   |        |
| 5% level                               | -3.540328   |        |
| 10% level                              | -3.202445   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(LPIBSP)  
Method: Least Squares  
Date: 06/21/19 Time: 09:06  
Sample (adjusted): 1982 2017  
Included observations: 36 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| LPIBSP(-1)         | -0.331066   | 0.150506              | -2.199683   | 0.0352    |
| D(LPIBSP(-1))      | -0.193178   | 0.170307              | -1.134294   | 0.2651    |
| C                  | 1.834988    | 0.825134              | 2.223866    | 0.0333    |
| @TREND("1980")     | 0.013181    | 0.005971              | 2.207333    | 0.0346    |
| R-squared          | 0.244579    | Mean dependent var    |             | 0.031629  |
| Adjusted R-squared | 0.173758    | S.D. dependent var    |             | 0.155630  |
| S.E. of regression | 0.141464    | Akaike info criterion |             | -0.969102 |
| Sum squared resid  | 0.640387    | Schwarz criterion     |             | -0.793156 |
| Log likelihood     | 21.44384    | Hannan-Quinn criter.  |             | -0.907692 |
| F-statistic        | 3.453498    | Durbin-Watson stat    |             | 2.023554  |
| Prob(F-statistic)  | 0.027857    |                       |             |           |

## LPIBSP (en différence première)

Null Hypothesis: D(LPIBSP) has a unit root  
Exogenous: None  
Lag Length: 1 (Fixed)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -4.798867   | 0.0000 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -2.632688   |        |
| 5% level                               | -1.950687   |        |
| 10% level                              | -1.611059   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(LPIBSP,2)  
Method: Least Squares  
Date: 06/21/19 Time: 09:07  
Sample (adjusted): 1983 2017  
Included observations: 35 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| D(LPIBSP(-1))      | -1.349567   | 0.281226              | -4.798867   | 0.0000    |
| D(LPIBSP(-1),2)    | 0.037642    | 0.174303              | 0.215959    | 0.8303    |
| R-squared          | 0.650528    | Mean dependent var    |             | 0.000408  |
| Adjusted R-squared | 0.639938    | S.D. dependent var    |             | 0.259867  |
| S.E. of regression | 0.155934    | Akaike info criterion |             | -0.823323 |
| Sum squared resid  | 0.802408    | Schwarz criterion     |             | -0.734446 |
| Log likelihood     | 16.40815    | Hannan-Quinn criter.  |             | -0.792643 |
| Durbin-Watson stat | 1.984470    |                       |             |           |

## LPIBSS (à niveau)

Null Hypothesis: LPIBSS has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 1 (Fixed)

|   | t-Statistic      | Prob.*        |
|---|------------------|---------------|
| <b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b> | <b>-2.138778</b> | <b>0.5077</b> |
| Test critical values: 1% level                | -4.234972        |               |
| 5% level                                      | -3.540328        |               |
| 10% level                                     | -3.202445        |               |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(LPIBSS)  
Method: Least Squares  
Date: 06/21/19 Time: 09:12  
Sample (adjusted): 1982 2017  
Included observations: 36 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| LPIBSS(-1)         | -0.360397   | 0.168506              | -2.138778   | 0.0402   |
| D(LPIBSS(-1))      | -0.242537   | 0.172262              | -1.407958   | 0.1688   |
| C                  | 1.924612    | 0.848108              | 2.269300    | 0.0301   |
| @TREND("1980")     | 0.018251    | 0.011320              | 1.612240    | 0.1167   |
| R-squared          | 0.284097    | Mean dependent var    |             | 0.054973 |
| Adjusted R-squared | 0.216981    | S.D. dependent var    |             | 0.399328 |
| S.E. of regression | 0.353359    | Akaike info criterion |             | 0.861774 |
| Sum squared resid  | 3.995599    | Schwarz criterion     |             | 1.037720 |
| Log likelihood     | -11.51193   | Hannan-Quinn criter.  |             | 0.923184 |
| F-statistic        | 4.232931    | Durbin-Watson stat    |             | 2.055111 |
| Prob(F-statistic)  | 0.012536    |                       |             |          |

## LPIBSS (en différence première)

Null Hypothesis: D(LPIBSS) has a unit root  
Exogenous: None  
Lag Length: 1 (Fixed)

|   | t-Statistic      | Prob.*        |
|---|------------------|---------------|
| <b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b> | <b>-5.671471</b> | <b>0.0000</b> |
| Test critical values: 1% level                | -2.632688        |               |
| 5% level                                      | -1.950687        |               |
| 10% level                                     | -1.611059        |               |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(LPIBSS,2)  
Method: Least Squares  
Date: 06/21/19 Time: 09:10  
Sample (adjusted): 1983 2017  
Included observations: 35 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| D(LPIBSS(-1))      | -1.626101   | 0.286716              | -5.671471   | 0.0000   |
| D(LPIBSS(-1),2)    | 0.166337    | 0.171654              | 0.969023    | 0.3396   |
| R-squared          | 0.705121    | Mean dependent var    |             | 0.002034 |
| Adjusted R-squared | 0.696185    | S.D. dependent var    |             | 0.682763 |
| S.E. of regression | 0.376335    | Akaike info criterion |             | 0.938773 |
| Sum squared resid  | 4.673732    | Schwarz criterion     |             | 1.027650 |
| Log likelihood     | -14.42852   | Hannan-Quinn criter.  |             | 0.969453 |
| Durbin-Watson stat | 2.005018    |                       |             |          |

## LPIBR (à niveau)

Null Hypothesis: LPIBR has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 1 (Fixed)

|   | t-Statistic      | Prob.*        |
|---|------------------|---------------|
| <b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b> | <b>-2.613459</b> | <b>0.2770</b> |
| Test critical values: 1% level                | -4.234972        |               |
| 5% level                                      | -3.540328        |               |
| 10% level                                     | -3.202445        |               |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(LPIBR)  
Method: Least Squares  
Date: 06/21/19 Time: 09:13  
Sample (adjusted): 1982 2017  
Included observations: 36 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| LPIBR(-1)          | -0.322207   | 0.123288              | -2.613459   | 0.0135   |
| D(LPIBR(-1))       | 0.188575    | 0.170849              | 1.103755    | 0.2779   |
| C                  | 2.134466    | 0.821120              | 2.599457    | 0.0140   |
| @TREND("1980")     | 0.016754    | 0.007066              | 2.371131    | 0.0239   |
| R-squared          | 0.180898    | Mean dependent var    |             | 0.037486 |
| Adjusted R-squared | 0.104107    | S.D. dependent var    |             | 0.271408 |
| S.E. of regression | 0.256892    | Akaike info criterion |             | 0.224115 |
| Sum squared resid  | 2.111786    | Schwarz criterion     |             | 0.400061 |
| Log likelihood     | -0.034062   | Hannan-Quinn criter.  |             | 0.285525 |
| F-statistic        | 2.355721    | Durbin-Watson stat    |             | 2.085849 |
| Prob(F-statistic)  | 0.090362    |                       |             |          |

## LPIBR (différence première)

Null Hypothesis: D(LPIBR) has a unit root  
Exogenous: None  
Lag Length: 1 (Fixed)

|   | t-Statistic      | Prob.*        |
|---|------------------|---------------|
| <b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b> | <b>-3.890766</b> | <b>0.0003</b> |
| Test critical values: 1% level                | -2.632688        |               |
| 5% level                                      | -1.950687        |               |
| 10% level                                     | -1.611059        |               |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(LPIBR,2)  
Method: Least Squares  
Date: 06/21/19 Time: 09:17  
Sample (adjusted): 1983 2017  
Included observations: 35 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| D(LPIBR(-1))       | -0.930607   | 0.239184              | -3.890766   | 0.0005   |
| D(LPIBR(-1),2)     | -0.014735   | 0.173892              | -0.084734   | 0.9330   |
| R-squared          | 0.472138    | Mean dependent var    |             | 0.000924 |
| Adjusted R-squared | 0.456143    | S.D. dependent var    |             | 0.382050 |
| S.E. of regression | 0.281749    | Akaike info criterion |             | 0.359844 |
| Sum squared resid  | 2.619621    | Schwarz criterion     |             | 0.448721 |
| Log likelihood     | -4.297274   | Hannan-Quinn criter.  |             | 0.390525 |
| Durbin-Watson stat | 1.998490    |                       |             |          |

## LRF (à niveau)

Null Hypothesis: LRF has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 1 (Fixed)

|   | t-Statistic      | Prob.*        |
|---|------------------|---------------|
| <b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b> | <b>-2.866343</b> | <b>0.1848</b> |
| Test critical values:                         |                  |               |
| 1% level                                      | -4.234972        |               |
| 5% level                                      | -3.540328        |               |
| 10% level                                     | -3.202445        |               |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(LRF)  
Method: Least Squares  
Date: 06/21/19 Time: 09:19  
Sample (adjusted): 1982 2017  
Included observations: 36 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| LRF(-1)            | -0.198939   | 0.069405              | -2.866343   | 0.0073    |
| D(LRF(-1))         | 0.460346    | 0.137103              | 3.357667    | 0.0020    |
| C                  | 0.654519    | 0.224201              | 2.919335    | 0.0064    |
| @TREND("1980")     | 0.020449    | 0.006919              | 2.955319    | 0.0058    |
| R-squared          | 0.325022    | Mean dependent var    |             | 0.075600  |
| Adjusted R-squared | 0.261742    | S.D. dependent var    |             | 0.124579  |
| S.E. of regression | 0.107041    | Akaike info criterion |             | -1.526778 |
| Sum squared resid  | 0.366646    | Schwarz criterion     |             | -1.350832 |
| Log likelihood     | 31.48201    | Hannan-Quinn criter.  |             | -1.465368 |
| F-statistic        | 5.136310    | Durbin-Watson stat    |             | 2.100963  |
| Prob(F-statistic)  | 0.005171    |                       |             |           |

## LRF (en différence première)

Null Hypothesis: D(LRF) has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 1 (Fixed)

|   | t-Statistic      | Prob.*        |
|---|------------------|---------------|
| <b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b> | <b>-4.118688</b> | <b>0.0028</b> |
| Test critical values:                         |                  |               |
| 1% level                                      | -3.632900        |               |
| 5% level                                      | -2.948404        |               |
| 10% level                                     | -2.612874        |               |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(LRF,2)  
Method: Least Squares  
Date: 06/21/19 Time: 09:21  
Sample (adjusted): 1983 2017  
Included observations: 35 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| D(LRF(-1))         | -0.762891   | 0.185227              | -4.118688   | 0.0003    |
| D(LRF(-1),2)       | 0.180491    | 0.163087              | 1.106722    | 0.2767    |
| C                  | 0.057476    | 0.025083              | 2.291462    | 0.0287    |
| R-squared          | 0.360809    | Mean dependent var    |             | -0.001669 |
| Adjusted R-squared | 0.320860    | S.D. dependent var    |             | 0.143819  |
| S.E. of regression | 0.118521    | Akaike info criterion |             | -1.345631 |
| Sum squared resid  | 0.449514    | Schwarz criterion     |             | -1.212315 |
| Log likelihood     | 26.54854    | Hannan-Quinn criter.  |             | -1.299611 |
| F-statistic        | 9.031648    | Durbin-Watson stat    |             | 1.928985  |
| Prob(F-statistic)  | 0.000776    |                       |             |           |



## Annexe 5 : Résultats du test de cointégration

Date: 06/19/19 Time: 13:16  
 Sample (adjusted): 1982 2017  
 Included observations: 36 after adjustments  
 Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)  
 Series: LTP LRF LPIBSS LPIBSP LPIBS LPIBR  
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

### Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

| Hypothesized<br>No. of CE(s) | Eigenvalue | Trace<br>Statistic | 0.05<br>Critical Value | Prob.** |
|------------------------------|------------|--------------------|------------------------|---------|
| None *                       | 0.781328   | 144.2461           | 117.7082               | 0.0004  |
| At most 1 *                  | 0.547004   | 89.51959           | 88.80380               | 0.0443  |
| At most 2                    | 0.434997   | 61.01218           | 63.87610               | 0.0851  |
| At most 3                    | 0.385124   | 40.45893           | 42.91525               | 0.0862  |
| At most 4                    | 0.337292   | 22.95089           | 25.87211               | 0.1107  |
| At most 5                    | 0.202365   | 8.139748           | 12.51798               | 0.2405  |

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

# Annexe 6: Détermination du VAR optimal

## VAR (1,1)

Vector Autoregression Estimates

Date: 06/19/19 Time: 11:23

Sample (adjusted): 1982 2017

Included observations: 36 after adjustments

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

|   | DLTP                                 | DLRF                                 | DLPBSS                               | DLPBSP                               | DLPBBS                               | DLPBIR                               |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| DLTP(-1)                                | -0.058654<br>(0.22098)<br>[-0.26542] | 0.175533<br>(0.19751)<br>[0.88872]   | 0.213053<br>(0.22699)<br>[0.93862]   | 0.107281<br>(0.19538)<br>[0.54909]   | -0.077371<br>(0.23331)<br>[-0.33163] | 0.088266<br>(0.42618)<br>[0.20711]   |
| DLRF(-1)                                | -0.568879<br>(0.27124)<br>[-2.09730] | -0.042499<br>(0.24243)<br>[-0.17530] | -0.416217<br>(0.27861)<br>[-1.49391] | -0.033509<br>(0.23981)<br>[-0.13973] | 0.003482<br>(0.28637)<br>[0.01216]   | -0.035301<br>(0.52310)<br>[-0.06748] |
| DLPBSS(-1)                              | 0.005828<br>(0.08802)<br>[0.06621]   | -0.020304<br>(0.07867)<br>[-0.25808] | 0.126891<br>(0.09041)<br>[1.40351]   | -0.031532<br>(0.07782)<br>[-0.40519] | 0.007542<br>(0.09293)<br>[0.08117]   | -0.259620<br>(0.16975)<br>[-1.52944] |
| DLPBSP(-1)                              | 0.386450<br>(0.34307)<br>[1.12644]   | 0.287527<br>(0.30663)<br>[0.93769]   | -1.030745<br>(0.35239)<br>[-2.92502] | 0.242318<br>(0.30332)<br>[0.79889]   | -0.142193<br>(0.36220)<br>[-0.39258] | 1.477379<br>(0.66162)<br>[2.23296]   |
| DLPBBS(-1)                              | 0.858667<br>(0.35396)<br>[2.42587]   | 0.451441<br>(0.31637)<br>[1.42695]   | 1.939713<br>(0.36358)<br>[5.33510]   | 0.913295<br>(0.31295)<br>[2.91837]   | -0.200461<br>(0.37370)<br>[-0.53642] | 1.307315<br>(0.68263)<br>[1.91512]   |
| DLPBIR(-1)                              | -0.110138<br>(0.11677)<br>[-0.94323] | 0.020752<br>(0.10436)<br>[0.19884]   | -0.348904<br>(0.11994)<br>[-2.90904] | -0.093925<br>(0.10324)<br>[-0.90981] | 0.062694<br>(0.12328)<br>[0.50856]   | -0.268348<br>(0.22519)<br>[-1.19166] |
| C                                       | 0.038497<br>(0.03029)<br>[1.27113]   | 0.026496<br>(0.02707)<br>[0.97883]   | -0.022639<br>(0.03111)<br>[-0.72774] | -0.040889<br>(0.02678)<br>[-1.52705] | 0.089562<br>(0.03197)<br>[2.80103]   | -0.083995<br>(0.05841)<br>[-1.43809] |
| R-squared                               | 0.217690                             | 0.244066                             | 0.902833                             | 0.526033                             | 0.049306                             | 0.258497                             |
| Adj. R-squared                          | 0.055832                             | 0.087666                             | 0.882729                             | 0.427971                             | -0.147390                            | 0.105082                             |
| Sum sq. resids                          | 0.514011                             | 0.410621                             | 0.542311                             | 0.401792                             | 0.572933                             | 1.911723                             |
| S.E. equation                           | 0.133133                             | 0.118993                             | 0.136749                             | 0.117707                             | 0.140557                             | 0.256752                             |
| F-statistic                             | 1.344948                             | 1.560522                             | 44.90903                             | 5.364286                             | 0.250670                             | 1.684955                             |
| Log likelihood                          | 25.40075                             | 29.44308                             | 24.43605                             | 29.83432                             | 23.44732                             | 1.757462                             |
| Akaike AIC                              | -1.022264                            | -1.246838                            | -0.968669                            | -1.268573                            | -0.913740                            | 0.291252                             |
| Schwarz SC                              | -0.714358                            | -0.938931                            | -0.660763                            | -0.960667                            | -0.605834                            | 0.599159                             |
| Mean dependent                          | 0.058093                             | 0.075600                             | 0.054973                             | 0.031629                             | 0.068712                             | 0.037486                             |
| S.D. dependent                          | 0.137013                             | 0.124579                             | 0.399328                             | 0.155630                             | 0.131219                             | 0.271408                             |
| Determinant resid covariance (dof adj.) |                                      | 9.24E-13                             |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Determinant resid covariance            |                                      | 2.53E-13                             |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Log likelihood                          |                                      | 215.6408                             |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Akaike information criterion            |                                      | -9.646709                            |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Schwarz criterion                       |                                      | -7.799270                            |                                      |                                      |                                      |                                      |

## VAR (1 , 2)

Vector Autoregression Estimates

Date: 06/19/19 Time: 11:24

Sample (adjusted): 1983 2017

Included observations: 35 after adjustments

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

|   | DLTP                                 | DLRF                                 | DLPBSS                               | DLPBSP                               | DLPBIS                               | DLPBIR                               |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| DLTP(-1)                                | -0.463754<br>(0.30629)<br>[-1.51410] | 0.026669<br>(0.28779)<br>[ 0.09267]  | 0.469226<br>(0.32702)<br>[ 1.43487]  | 0.219021<br>(0.28339)<br>[ 0.77286]  | -0.284858<br>(0.35153)<br>[-0.81034] | 0.570162<br>(0.58756)<br>[ 0.97040]  |
| DLTP(-2)                                | -0.302906<br>(0.26460)<br>[-1.14477] | -0.284239<br>(0.24862)<br>[-1.14327] | 0.187838<br>(0.28250)<br>[ 0.66490]  | 0.013233<br>(0.24482)<br>[ 0.05405]  | -0.191347<br>(0.30368)<br>[-0.63009] | 0.224132<br>(0.50758)<br>[ 0.44157]  |
| DLRF(-1)                                | 0.080361<br>(0.59292)<br>[ 0.13553]  | 0.575252<br>(0.55711)<br>[ 1.03257]  | -0.260496<br>(0.63304)<br>[-0.41150] | -0.050174<br>(0.54859)<br>[-0.09146] | 0.527147<br>(0.68050)<br>[ 0.77465]  | 0.213995<br>(1.13739)<br>[ 0.18815]  |
| DLRF(-2)                                | -0.551256<br>(0.37273)<br>[-1.47897] | -0.274483<br>(0.35022)<br>[-0.78375] | 0.370036<br>(0.39795)<br>[ 0.92985]  | 0.411516<br>(0.34486)<br>[ 1.19328]  | -0.310187<br>(0.42778)<br>[-0.72510] | 1.143581<br>(0.71501)<br>[ 1.59940]  |
| DLPBSS(-1)                              | 0.150961<br>(0.34589)<br>[ 0.43644]  | -0.392047<br>(0.32500)<br>[-1.20629] | -0.040470<br>(0.36930)<br>[-0.10959] | 0.167546<br>(0.32003)<br>[ 0.52353]  | -0.266765<br>(0.39698)<br>[-0.67198] | -0.424090<br>(0.66352)<br>[-0.63915] |
| DLPBSS(-2)                              | 0.026550<br>(0.11645)<br>[ 0.22799]  | 0.134461<br>(0.10942)<br>[ 1.22887]  | 0.073079<br>(0.12433)<br>[ 0.58778]  | 0.010704<br>(0.10774)<br>[ 0.09934]  | 0.024638<br>(0.13365)<br>[ 0.18435]  | 0.002413<br>(0.22339)<br>[ 0.01080]  |
| DLPBSP(-1)                              | 0.701503<br>(0.39181)<br>[ 1.79042]  | 0.389420<br>(0.36815)<br>[ 1.05779]  | -0.982008<br>(0.41832)<br>[-2.34750] | 0.301001<br>(0.36251)<br>[ 0.83032]  | -0.064235<br>(0.44968)<br>[-0.14285] | 1.586740<br>(0.75161)<br>[ 2.11113]  |
| DLPBSP(-2)                              | 0.352209<br>(0.73695)<br>[ 0.47793]  | -0.696866<br>(0.69245)<br>[-1.00638] | -0.963569<br>(0.78682)<br>[-1.22464] | 0.006770<br>(0.68185)<br>[ 0.00993]  | -0.108073<br>(0.84581)<br>[-0.12778] | -1.094517<br>(1.41370)<br>[-0.77422] |
| DLPBIS(-1)                              | 0.836879<br>(0.59483)<br>[ 1.40691]  | -0.120324<br>(0.55891)<br>[-0.21528] | 1.603497<br>(0.63508)<br>[ 2.52486]  | 1.048951<br>(0.55036)<br>[ 1.90594]  | -0.573522<br>(0.68269)<br>[-0.84009] | 0.882986<br>(1.14107)<br>[ 0.77382]  |
| DLPBIS(-2)                              | -0.012745<br>(0.61105)<br>[-0.02086] | 0.458793<br>(0.57414)<br>[ 0.79909]  | -0.837103<br>(0.65240)<br>[-1.28312] | -0.806126<br>(0.56536)<br>[-1.42586] | 0.690881<br>(0.70130)<br>[ 0.98514]  | -1.694489<br>(1.17217)<br>[-1.44560] |
| DLPBIR(-1)                              | -0.228057<br>(0.14947)<br>[-1.52575] | 0.059256<br>(0.14044)<br>[ 0.42192]  | -0.254030<br>(0.15959)<br>[-1.59181] | -0.112980<br>(0.13830)<br>[-0.81695] | 0.029374<br>(0.17155)<br>[ 0.17123]  | -0.191910<br>(0.28673)<br>[-0.66930] |
| DLPBIR(-2)                              | -0.017534<br>(0.15772)<br>[-0.11117] | -0.127550<br>(0.14820)<br>[-0.86069] | 0.070092<br>(0.16839)<br>[ 0.41624]  | 0.058063<br>(0.14593)<br>[ 0.39788]  | -0.179731<br>(0.18102)<br>[-0.99289] | -0.051627<br>(0.30256)<br>[-0.17064] |
| C                                       | 0.059413<br>(0.04873)<br>[ 1.21923]  | 0.071840<br>(0.04579)<br>[ 1.56901]  | 0.018498<br>(0.05203)<br>[ 0.35554]  | -0.045876<br>(0.04509)<br>[-1.01751] | 0.103058<br>(0.05593)<br>[ 1.84270]  | -0.048519<br>(0.09348)<br>[-0.51904] |
| R-squared                               | 0.380598                             | 0.327703                             | 0.917833                             | 0.593777                             | 0.101539                             | 0.425843                             |
| Adj. R-squared                          | 0.042742                             | -0.039005                            | 0.873014                             | 0.372201                             | -0.388531                            | 0.112666                             |
| Sum sq. resids                          | 0.402225                             | 0.355108                             | 0.458502                             | 0.344326                             | 0.529823                             | 1.480136                             |
| S.E. equation                           | 0.135215                             | 0.127048                             | 0.144364                             | 0.125105                             | 0.155187                             | 0.259382                             |
| F-statistic                             | 1.126509                             | 0.893635                             | 20.47883                             | 2.679789                             | 0.207192                             | 1.359753                             |
| Log likelihood                          | 28.49374                             | 30.67405                             | 26.20209                             | 31.21365                             | 23.67195                             | 5.693397                             |
| Akaike AIC                              | -0.885357                            | -1.009946                            | -0.754405                            | -1.040780                            | -0.609826                            | 0.417520                             |
| Schwarz SC                              | -0.307656                            | -0.432245                            | -0.176704                            | -0.463079                            | -0.032125                            | 0.995221                             |
| Mean dependent                          | 0.060559                             | 0.072150                             | 0.055912                             | 0.031901                             | 0.071917                             | 0.037926                             |
| S.D. dependent                          | 0.138200                             | 0.124641                             | 0.405118                             | 0.157893                             | 0.131697                             | 0.275357                             |
| Determinant resid covariance (dof adj.) | 5.71E-13                             |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Determinant resid covariance            | 3.52E-14                             |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Log likelihood                          | 244.1174                             |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Akaike information criterion            | -9.492423                            |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Schwarz criterion                       | -6.026219                            |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |

# VAR(1,3)

Vector Autoregression Estimates  
Date: 06/19/19 Time: 11:25  
Sample (adjusted): 1984 2017  
Included observations: 34 after adjustments  
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

|   | DLTP                                 | DLRF                                 | DLPBSS                               | DLPBSP                               | DLPBIS                               | DLPBIR                               |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| DLTP(-1)                                | -0.643599<br>(0.37333)<br>[-1.72394] | -0.170476<br>(0.28721)<br>[-0.59355] | 0.640120<br>(0.32365)<br>[ 1.97782]  | 0.438028<br>(0.30190)<br>[ 1.45091]  | -0.611925<br>(0.26606)<br>[-2.29993] | 0.871476<br>(0.36911)<br>[ 2.36100]  |
| DLTP(-2)                                | -0.756138<br>(0.37504)<br>[-2.01615] | -0.928483<br>(0.28853)<br>[-3.21801] | 0.765689<br>(0.32513)<br>[ 2.35502]  | 0.447310<br>(0.30328)<br>[ 1.47490]  | -1.085417<br>(0.26728)<br>[-4.06097] | 0.647306<br>(0.37080)<br>[ 1.74568]  |
| DLTP(-3)                                | -0.230625<br>(0.31516)<br>[-0.73177] | -0.168637<br>(0.24246)<br>[-0.69552] | -0.415992<br>(0.27322)<br>[-1.52254] | 0.027313<br>(0.25486)<br>[ 0.10717]  | -0.091790<br>(0.22461)<br>[-0.40867] | 0.069782<br>(0.31160)<br>[ 0.22394]  |
| DLRF(-1)                                | 0.723692<br>(0.90249)<br>[ 0.80188]  | 1.096610<br>(0.69431)<br>[ 1.57944]  | -1.304901<br>(0.78239)<br>[-1.66784] | 0.348400<br>(0.72981)<br>[ 0.47739]  | 1.292399<br>(0.64318)<br>[ 2.00940]  | 0.049708<br>(0.89229)<br>[ 0.05571]  |
| DLRF(-2)                                | 0.480606<br>(0.64755)<br>[ 0.74220]  | 0.343778<br>(0.49817)<br>[ 0.69008]  | -0.325039<br>(0.56137)<br>[-0.57901] | -0.332614<br>(0.52365)<br>[-0.63519] | 0.849186<br>(0.46149)<br>[ 1.84011]  | -0.220352<br>(0.64023)<br>[-0.34418] |
| DLRF(-3)                                | -0.434244<br>(0.42396)<br>[-1.02425] | -0.724544<br>(0.32616)<br>[-2.22141] | 0.934040<br>(0.36754)<br>[ 2.54131]  | 1.098537<br>(0.34284)<br>[ 3.20420]  | -1.194333<br>(0.30215)<br>[-3.95284] | 1.120062<br>(0.41917)<br>[ 2.67207]  |
| DLPBSS(-1)                              | -0.114675<br>(0.46867)<br>[-0.24468] | -0.445240<br>(0.36056)<br>[-1.23485] | 0.466244<br>(0.40631)<br>[ 1.14752]  | 0.025566<br>(0.37900)<br>[ 0.06746]  | -0.476390<br>(0.33401)<br>[-1.42627] | -0.131441<br>(0.46338)<br>[-0.28366] |
| DLPBSS(-2)                              | -0.102268<br>(0.40335)<br>[-0.25355] | 0.296329<br>(0.31031)<br>[ 0.95496]  | 0.309419<br>(0.34967)<br>[ 0.88488]  | 0.396910<br>(0.32617)<br>[ 1.21687]  | -0.067601<br>(0.28745)<br>[-0.23517] | 0.315747<br>(0.39879)<br>[ 0.79176]  |
| DLPBSS(-3)                              | 0.005713<br>(0.14838)<br>[ 0.03851]  | 0.036564<br>(0.11415)<br>[ 0.32031]  | 0.012894<br>(0.12863)<br>[ 0.10024]  | -0.125467<br>(0.11999)<br>[-1.04565] | 0.111007<br>(0.10575)<br>[ 1.04975]  | 0.495228<br>(0.14670)<br>[ 3.37568]  |
| DLPBSP(-1)                              | 0.446914<br>(0.46455)<br>[ 0.96203]  | -0.092835<br>(0.35739)<br>[-0.25976] | -0.835107<br>(0.40273)<br>[-2.07360] | 0.174372<br>(0.37567)<br>[ 0.46416]  | -0.573714<br>(0.33107)<br>[-1.73289] | 0.578366<br>(0.45931)<br>[ 1.25921]  |
| DLPBSP(-2)                              | 0.237639<br>(1.04133)<br>[ 0.22821]  | -0.641825<br>(0.80112)<br>[-0.80116] | -0.416580<br>(0.90275)<br>[-0.46146] | -0.738612<br>(0.84208)<br>[-0.87712] | 0.011453<br>(0.74212)<br>[ 0.01543]  | -1.232039<br>(1.02957)<br>[-1.19666] |
| DLPBSP(-3)                              | -0.210177<br>(0.89895)<br>[-0.23380] | 0.742763<br>(0.69159)<br>[ 1.07400]  | 0.107890<br>(0.77932)<br>[ 0.13844]  | 0.387364<br>(0.72695)<br>[ 0.53286]  | 0.251397<br>(0.64066)<br>[ 0.39240]  | 0.018983<br>(0.88880)<br>[ 0.02136]  |
| DLPBIS(-1)                              | 0.069199<br>(1.00278)<br>[ 0.06901]  | -0.795803<br>(0.77146)<br>[-1.03155] | 2.759892<br>(0.86934)<br>[ 3.17472]  | 0.527495<br>(0.81091)<br>[ 0.65049]  | -1.510357<br>(0.71465)<br>[-2.11341] | 0.444946<br>(0.99146)<br>[ 0.44878]  |
| DLPBIS(-2)                              | -0.166634<br>(0.80552)<br>[-0.20687] | 0.751469<br>(0.61970)<br>[ 1.21263]  | -0.970315<br>(0.69832)<br>[-1.38950] | -0.476458<br>(0.65139)<br>[-0.73145] | 0.880827<br>(0.57407)<br>[ 1.53436]  | -0.637864<br>(0.79642)<br>[-0.80092] |
| DLPBIS(-3)                              | -0.009785<br>(0.71526)<br>[-0.01368] | 0.509536<br>(0.55027)<br>[ 0.92598]  | -0.500971<br>(0.62008)<br>[-0.80792] | -0.816132<br>(0.57841)<br>[-1.41100] | 0.663150<br>(0.50975)<br>[ 1.30094]  | -0.095859<br>(0.70718)<br>[-0.13555] |
| DLPBIR(-1)                              | -0.201344<br>(0.16701)<br>[-1.20560] | 0.165107<br>(0.12848)<br>[ 1.28505]  | -0.298601<br>(0.14478)<br>[-2.06240] | -0.128008<br>(0.13505)<br>[-0.94783] | 0.136279<br>(0.11902)<br>[ 1.14499]  | -0.030024<br>(0.16512)<br>[-0.18183] |
| DLPBIR(-2)                              | -0.225406<br>(0.22174)<br>[-1.01655] | -0.349697<br>(0.17059)<br>[-2.04996] | 0.339004<br>(0.19223)<br>[ 1.76355]  | 0.087470<br>(0.17931)<br>[ 0.48781]  | -0.488686<br>(0.15803)<br>[-3.09246] | 0.155666<br>(0.21923)<br>[ 0.71005]  |
| DLPBIR(-3)                              | -0.109324<br>(0.17111)<br>[-0.63891] | -0.124344<br>(0.13164)<br>[-0.94458] | 0.187734<br>(0.14834)<br>[ 1.26557]  | 0.134051<br>(0.13837)<br>[ 0.96879]  | -0.213148<br>(0.12195)<br>[-1.74790] | -0.008433<br>(0.16918)<br>[-0.04985] |
| C                                       | 0.150000<br>(0.07117)<br>[ 2.10749]  | 0.100177<br>(0.05476)<br>[ 1.82950]  | -0.076996<br>(0.06170)<br>[-1.24785] | -0.080486<br>(0.05756)<br>[-1.39840] | 0.189315<br>(0.05072)<br>[ 3.73226]  | -0.149523<br>(0.07037)<br>[-2.12480] |
| R-squared                               | 0.404626                             | 0.650002                             | 0.961621                             | 0.779007                             | 0.746381                             | 0.891856                             |
| Adj. R-squared                          | -0.309822                            | 0.230005                             | 0.915567                             | 0.513815                             | 0.442039                             | 0.762083                             |
| Sum sq. resids                          | 0.284422                             | 0.168338                             | 0.213759                             | 0.185994                             | 0.144458                             | 0.278033                             |
| S.E. equation                           | 0.137701                             | 0.105936                             | 0.119376                             | 0.111353                             | 0.098135                             | 0.136145                             |
| F-statistic                             | 0.566348                             | 1.547633                             | 20.88006                             | 2.937524                             | 2.452440                             | 6.872423                             |
| Log likelihood                          | 33.07825                             | 41.99454                             | 37.93362                             | 40.29893                             | 44.59528                             | 33.46450                             |
| Akaike AIC                              | -8.828132                            | -1.352620                            | -1.113742                            | -1.252878                            | -1.505604                            | -0.850853                            |
| Schwarz SC                              | 0.024834                             | -0.499654                            | -0.260776                            | -0.399912                            | -0.652638                            | 0.002113                             |
| Mean dependent                          | 0.072570                             | 0.078450                             | 0.058864                             | 0.034146                             | 0.076028                             | 0.040349                             |
| S.D. dependent                          | 0.120318                             | 0.120726                             | 0.410828                             | 0.159699                             | 0.131378                             | 0.279119                             |
| Determinant resid covariance (dof adj.) |                                      | 4.58E-15                             |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Determinant resid covariance            |                                      | 3.38E-17                             |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Log likelihood                          |                                      | 355.2767                             |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Akaike information criterion            |                                      | -14.19275                            |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Schwarz criterion                       |                                      | -9.074951                            |                                      |                                      |                                      |                                      |

**VAR(1,4)**

Vector Autoregression Estimates  
 Date: 06/19/19 Time: 11:26  
 Sample (adjusted): 1985 2017  
 Included observations: 33 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

|   | DLTP                                 | DLRF                                 | DLPBSS                               | DLPBSP                               | DLPBBS                               | DLPBIR                               |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| DLTP(-1)                                | -0.290899<br>(0.45195)<br>[-0.64365] | 0.276933<br>(0.27565)<br>[ 1.00466]  | 0.599614<br>(0.29888)<br>[ 2.00619]  | -0.028925<br>(0.22096)<br>[-0.13091] | -0.156107<br>(0.20789)<br>[-0.75091] | 0.314796<br>(0.28510)<br>[ 1.10414]  |
| DLTP(-2)                                | -0.802170<br>(0.77412)<br>[-1.03624] | -0.619970<br>(0.47214)<br>[-1.31311] | 1.452753<br>(0.51194)<br>[ 2.83775]  | 1.316402<br>(0.37847)<br>[ 3.47824]  | -1.168089<br>(0.35608)<br>[-3.28038] | 1.275964<br>(0.48834)<br>[ 2.61287]  |
| DLTP(-3)                                | -0.693081<br>(0.72547)<br>[-0.95536] | -0.339703<br>(0.44247)<br>[-0.76774] | 0.621954<br>(0.47977)<br>[ 1.29637]  | 1.294042<br>(0.35468)<br>[ 3.64843]  | -0.779946<br>(0.33371)<br>[-2.33722] | 1.121302<br>(0.45765)<br>[ 2.45013]  |
| DLTP(-4)                                | -0.797235<br>(0.45428)<br>[-1.75495] | -0.596132<br>(0.27707)<br>[-2.15157] | -0.320697<br>(0.30042)<br>[-1.06748] | 0.240673<br>(0.22210)<br>[ 1.08364]  | -0.347408<br>(0.20896)<br>[-1.66254] | -0.017420<br>(0.28657)<br>[-0.06079] |
| DLRF(-1)                                | 1.890076<br>(1.43872)<br>[ 1.31372]  | 1.660778<br>(0.87749)<br>[ 1.89265]  | -2.643263<br>(0.95145)<br>[-2.77814] | -1.642410<br>(0.70339)<br>[-2.33498] | 2.393074<br>(0.66179)<br>[ 3.61605]  | -1.556763<br>(0.90759)<br>[-1.71527] |
| DLRF(-2)                                | 0.324461<br>(1.56111)<br>[ 0.20784]  | -0.156626<br>(0.95213)<br>[-0.16450] | -3.250686<br>(1.03239)<br>[-3.14870] | -2.585814<br>(0.76323)<br>[-3.38798] | 1.644173<br>(0.71809)<br>[ 2.28965]  | -2.721470<br>(0.98480)<br>[-2.76348] |
| DLRF(-3)                                | 1.360745<br>(0.67968)<br>[ 1.18037]  | 0.365804<br>(0.70311)<br>[ 0.52026]  | -0.563300<br>(0.40677)<br>[-0.73887] | -1.034851<br>(0.56361)<br>[-1.83610] | 0.418875<br>(0.53028)<br>[ 0.78991]  | -0.437332<br>(0.53028)<br>[-0.60136] |
| DLRF(-4)                                | -0.927086<br>(0.80864)<br>[-1.14648] | -0.666764<br>(0.49320)<br>[-1.35192] | 0.955834<br>(0.53477)<br>[ 1.78738]  | 1.511552<br>(0.39535)<br>[ 3.82336]  | -1.194276<br>(0.37196)<br>[-3.21073] | 1.089906<br>(0.51012)<br>[ 2.13658]  |
| DLPBSS(-1)                              | -0.886018<br>(0.67968)<br>[-1.30359] | -1.020811<br>(0.41454)<br>[-2.46251] | 0.471308<br>(0.44948)<br>[ 1.04855]  | 0.680479<br>(0.32364)<br>[ 2.04781]  | -0.976108<br>(0.31264)<br>[-3.12212] | 0.332178<br>(0.42876)<br>[ 0.77474]  |
| DLPBSS(-2)                              | -0.041507<br>(0.61510)<br>[-0.06748] | 0.351703<br>(0.37515)<br>[ 0.93749]  | 1.339615<br>(0.40677)<br>[ 3.29326]  | 1.099281<br>(0.30072)<br>[ 3.65547]  | -0.479509<br>(0.28294)<br>[-1.69476] | 1.191163<br>(0.38802)<br>[ 3.06983]  |
| DLPBSS(-3)                              | -0.533244<br>(0.55273)<br>[-0.96475] | -0.131896<br>(0.33711)<br>[-0.39125] | 0.372952<br>(0.36553)<br>[ 1.02030]  | -0.066571<br>(0.27023)<br>[-0.24635] | 0.161795<br>(0.25425)<br>[ 0.60407]  | 0.161795<br>(0.34868)<br>[ 0.46402]  |
| DLPBSS(-4)                              | 0.588074<br>(0.52357)<br>[ 1.12320]  | 0.748922<br>(0.31933)<br>[ 2.34528]  | 0.000391<br>(0.34625)<br>[ 0.00113]  | -0.547722<br>(0.25598)<br>[-2.13974] | 0.689260<br>(0.24084)<br>[ 2.86194]  | -0.699938<br>(0.33029)<br>[-2.11918] |
| DLPBSP(-1)                              | 0.794702<br>(1.22456)<br>[ 0.64897]  | 0.770125<br>(0.74687)<br>[ 1.03113]  | 0.378966<br>(0.80983)<br>[ 0.46796]  | 0.658465<br>(0.59869)<br>[ 1.09984]  | -0.233119<br>(0.56328)<br>[-0.41386] | 0.768069<br>(0.77249)<br>[ 0.99427]  |
| DLPBSP(-2)                              | -1.818555<br>(1.73355)<br>[-1.04903] | -1.983033<br>(1.05731)<br>[-1.87555] | 0.941486<br>(1.14643)<br>[ 0.82123]  | 1.942240<br>(0.84754)<br>[ 2.29162]  | -1.730509<br>(0.79741)<br>[-2.17015] | 0.965419<br>(1.09358)<br>[ 0.88280]  |
| DLPBSP(-3)                              | 0.409685<br>(1.39721)<br>[ 0.29322]  | 0.835155<br>(0.85217)<br>[ 0.98003]  | 1.171342<br>(0.92400)<br>[ 1.26768]  | 0.284162<br>(0.68310)<br>[ 0.41599]  | -0.065788<br>(0.64270)<br>[-0.10236] | 0.504749<br>(0.88141)<br>[ 0.57266]  |
| DLPBSP(-4)                              | -0.350941<br>(1.15738)<br>[-0.30322] | -0.045682<br>(0.70590)<br>[-0.06471] | 0.354231<br>(0.76540)<br>[ 0.46280]  | -0.244536<br>(0.53385)<br>[-0.43216] | -0.050626<br>(0.47901)<br>[-0.09509] | -0.530410<br>(0.73012)<br>[-0.72647] |
| DLPBBS(-1)                              | -2.164753<br>(2.02098)<br>[-1.07114] | -2.230191<br>(1.23262)<br>[-1.80932] | 5.311256<br>(1.33652)<br>[ 3.97396]  | 4.521011<br>(0.98807)<br>[ 4.57562]  | -3.948232<br>(0.92963)<br>[-4.24711] | 4.011388<br>(1.27490)<br>[ 3.14642]  |
| DLPBBS(-2)                              | -0.283113<br>(1.64682)<br>[-0.17191] | 0.823538<br>(1.00441)<br>[ 0.81992]  | 2.299373<br>(1.08908)<br>[ 2.11131]  | 1.951634<br>(0.80514)<br>[ 2.42398]  | -0.513814<br>(0.75752)<br>[-0.67829] | 2.141074<br>(1.03887)<br>[ 2.06096]  |
| DLPBBS(-3)                              | -0.297951<br>(1.01758)<br>[-0.29280] | 0.414553<br>(0.62063)<br>[ 0.66795]  | -0.989610<br>(0.67295)<br>[-1.47056] | -1.974423<br>(0.49750)<br>[-3.96868] | 0.940845<br>(0.46808)<br>[ 2.01002]  | -1.681212<br>(0.64193)<br>[-2.61901] |
| DLPBBS(-4)                              | 1.527545<br>(1.11941)<br>[ 1.36460]  | 1.501215<br>(0.68274)<br>[ 2.19882]  | -0.498595<br>(0.74029)<br>[-0.67352] | -0.627892<br>(0.54728)<br>[-1.14729] | 1.647378<br>(0.51491)<br>[ 3.19932]  | -0.214882<br>(0.70616)<br>[-0.30430] |
| DLPBIR(-1)                              | -0.727187<br>(0.77809)<br>[-0.93457] | -0.726651<br>(0.47457)<br>[-1.53119] | -0.452715<br>(0.51457)<br>[-0.87980] | 0.376747<br>(0.38041)<br>[ 0.99036]  | -0.639630<br>(0.35791)<br>[-1.78711] | 0.844085<br>(0.49085)<br>[ 1.71965]  |
| DLPBIR(-2)                              | -0.196207<br>(0.33790)<br>[-0.58066] | -0.193872<br>(0.20609)<br>[-0.94071] | 0.276663<br>(0.22346)<br>[ 1.23808]  | 0.043275<br>(0.16520)<br>[ 0.26195]  | -0.298098<br>(0.15543)<br>[-1.91787] | 0.029082<br>(0.21316)<br>[ 0.13643]  |
| DLPBIR(-3)                              | -0.368989<br>(0.44712)<br>[-0.82526] | -0.222021<br>(0.27270)<br>[-0.81415] | 0.893499<br>(0.29569)<br>[ 3.02176]  | 1.044840<br>(0.21860)<br>[ 4.77973]  | -0.638165<br>(0.20567)<br>[-3.10287] | 0.882765<br>(0.28206)<br>[ 3.12973]  |
| DLPBIR(-4)                              | -0.459060<br>(0.23612)<br>[-1.94418] | -0.263510<br>(0.14401)<br>[-1.82978] | 0.240071<br>(0.15615)<br>[ 1.53743]  | 0.315520<br>(0.11544)<br>[ 2.73320]  | -0.347406<br>(0.10861)<br>[-3.19858] | 0.170171<br>(0.14895)<br>[ 1.14245]  |
| C                                       | 0.287543<br>(0.20294)<br>[ 1.41690]  | 0.117987<br>(0.12377)<br>[ 0.95325]  | -0.411492<br>(0.13421)<br>[-3.06611] | -0.405931<br>(0.09922)<br>[-4.09135] | 0.348766<br>(0.09335)<br>[ 3.73616]  | -0.393574<br>(0.12802)<br>[-3.07432] |
| R-squared                               | 0.681895                             | 0.871549                             | 0.988089                             | 0.956826                             | 0.943327                             | 0.976508                             |
| Adj. R-squared                          | -0.272418                            | 0.486198                             | 0.952354                             | 0.827303                             | 0.773308                             | 0.906033                             |
| Sum sq. resids                          | 0.151689                             | 0.056426                             | 0.066340                             | 0.036258                             | 0.032096                             | 0.060365                             |
| S.E. equation                           | 0.137699                             | 0.083984                             | 0.091063                             | 0.067322                             | 0.063340                             | 0.086865                             |
| F-statistic                             | 0.714540                             | 2.261698                             | 27.65084                             | 7.387307                             | 5.548363                             | 13.85606                             |
| Log likelihood                          | 41.98518                             | 58.30189                             | 55.63129                             | 65.59966                             | 67.61151                             | 57.18872                             |
| Akaike AIC                              | -1.029405                            | -2.018296                            | -1.856442                            | -2.460585                            | -2.582516                            | -1.950832                            |
| Schwarz SC                              | 0.104313                             | -0.884578                            | -0.722724                            | -1.326868                            | -1.448798                            | -0.817114                            |
| Mean dependent                          | 0.071689                             | 0.084545                             | 0.058335                             | 0.032869                             | 0.077732                             | 0.039259                             |
| S.D. dependent                          | 0.122072                             | 0.117165                             | 0.417186                             | 0.161999                             | 0.133033                             | 0.283373                             |
| Determinant resid covariance (dof adj.) |                                      | 1.16E-17                             |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Determinant resid covariance            |                                      | 2.36E-21                             |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Log likelihood                          |                                      | 502.7542                             |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Akaike information criterion            |                                      | -21.37904                            |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Schwarz criterion                       |                                      | -14.57674                            |                                      |                                      |                                      |                                      |

## Annexe 7 : Estimation du modèle VECM(3)

### Vector Error Correction Estimates

Date: 06/20/19 Time: 01:21

Sample (adjusted): 1985 2017

Included observations: 33 after adjustments

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

| Cointegrating Eq: | CointEq1                             |
|-------------------|--------------------------------------|
| DLTP(-1)          | 1.000000                             |
| DLR(-1)           | -2.326487<br>(0.11899)<br>[-19.5525] |
| DLPIBSS(-1)       | 0.727475<br>(0.04844)<br>[ 15.0189]  |
| DLPIBSP(-1)       | 1.371293<br>(0.12677)<br>[ 10.8169]  |
| DLPIBS(-1)        | 2.261105<br>(0.12552)<br>[ 18.0145]  |
| DLPIBR(-1)        | 0.978873<br>(0.04938)<br>[ 19.8217]  |
| C                 | -0.196510                            |

## Analyse de la relation entre le trafic portuaire et les autres sous-secteurs d'activités économiques

| Error Correction:                       | D(DLTP)                              | D(DLRF)                              | D(DLPIBSS)                           | D(DLPIBSP)                           | D(DLPIBS)                            | D(DLPIBR)                            |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| CointEq1                                | -1.680674<br>(0.79514)<br>[-2.11368] | -1.226021<br>(0.61738)<br>[-1.98585] | 1.460410<br>(0.51673)<br>[ 2.82624]  | 2.214794<br>(0.36904)<br>[ 6.00145]  | -2.021930<br>(0.41874)<br>[-4.82864] | 1.694467<br>(0.48772)<br>[ 3.47423]  |
| D(DLTP(-1))                             | 0.729011<br>(0.96583)<br>[ 0.75480]  | 1.473017<br>(0.74991)<br>[ 1.96425]  | -0.959609<br>(0.62766)<br>[-1.52887] | -2.389749<br>(0.44826)<br>[-5.33111] | 1.898719<br>(0.50863)<br>[ 3.73303]  | -1.558318<br>(0.59242)<br>[-2.63041] |
| D(DLTP(-2))                             | 0.408157<br>(0.66998)<br>[ 0.60921]  | 0.557762<br>(0.52020)<br>[ 1.07220]  | -0.038893<br>(0.43540)<br>[-0.08933] | -1.292189<br>(0.31095)<br>[-4.15555] | 0.717256<br>(0.35283)<br>[ 2.03289]  | -0.760636<br>(0.41096)<br>[-1.85090] |
| D(DLTP(-3))                             | 0.269808<br>(0.40970)<br>[ 0.65855]  | 0.313864<br>(0.31811)<br>[ 0.98666]  | 0.237375<br>(0.26625)<br>[ 0.89155]  | -0.223208<br>(0.19015)<br>[-1.17385] | 0.142300<br>(0.21576)<br>[ 0.65954]  | -0.013711<br>(0.25130)<br>[-0.05456] |
| D(DLRF(-1))                             | -1.620501<br>(1.18807)<br>[-1.36398] | -1.200465<br>(0.92247)<br>[-1.30136] | 1.270391<br>(0.77208)<br>[ 1.64541]  | 3.033651<br>(0.55141)<br>[ 5.50162]  | -1.713962<br>(0.62566)<br>[-2.73944] | 2.198946<br>(0.72874)<br>[ 3.01746]  |
| D(DLRF(-2))                             | -0.770286<br>(0.71926)<br>[-1.07095] | -0.233740<br>(0.55846)<br>[-0.41854] | -0.748460<br>(0.46742)<br>[-1.60126] | 0.091161<br>(0.33382)<br>[ 0.27308]  | 0.436685<br>(0.37878)<br>[ 1.15289]  | -0.268279<br>(0.44118)<br>[-0.60810] |
| D(DLRF(-3))                             | 0.564055<br>(0.84634)<br>[ 0.66646]  | 0.375762<br>(0.65713)<br>[ 0.57182]  | -1.014765<br>(0.55001)<br>[-1.84501] | -1.213675<br>(0.39281)<br>[-3.08975] | 0.950575<br>(0.44570)<br>[ 2.13277]  | -0.795530<br>(0.51913)<br>[-1.53243] |
| D(DLPIBSS(-1))                          | 0.413233<br>(0.57510)<br>[ 0.71854]  | -0.235396<br>(0.44653)<br>[-0.52717] | -1.459048<br>(0.37374)<br>[-3.90396] | -0.673652<br>(0.26692)<br>[-2.52383] | 0.386452<br>(0.30286)<br>[ 1.27601]  | -0.620239<br>(0.35276)<br>[-1.75827] |
| D(DLPIBSS(-2))                          | 0.036710<br>(0.36384)<br>[ 0.10090]  | -0.045230<br>(0.28250)<br>[-0.16011] | -0.083563<br>(0.23644)<br>[-0.35341] | 0.632130<br>(0.16887)<br>[ 3.74339]  | -0.242561<br>(0.19160)<br>[-1.26595] | 0.769907<br>(0.22317)<br>[ 3.44984]  |
| D(DLPIBSS(-3))                          | -0.578118<br>(0.35042)<br>[-1.64977] | -0.294974<br>(0.27208)<br>[-1.08413] | 0.463858<br>(0.22773)<br>[ 2.03690]  | 0.686592<br>(0.16264)<br>[ 4.22155]  | -0.525464<br>(0.18454)<br>[-2.84742] | 1.103157<br>(0.21494)<br>[ 5.13230]  |
| D(DLPIBSP(-1))                          | 3.148061<br>(1.25313)<br>[ 2.51216]  | 1.631005<br>(0.97298)<br>[ 1.67630]  | -2.802371<br>(0.81436)<br>[-3.44118] | -3.355547<br>(0.58161)<br>[-5.76944] | 2.322737<br>(0.65992)<br>[ 3.51971]  | -2.190572<br>(0.76865)<br>[-2.84990] |
| D(DLPIBSP(-2))                          | 1.101774<br>(1.15175)<br>[ 0.95660]  | -0.957552<br>(0.89427)<br>[-1.07076] | -2.321348<br>(0.74848)<br>[-3.10140] | -0.733642<br>(0.53456)<br>[-1.37243] | 0.279703<br>(0.60654)<br>[ 0.46115]  | -0.900061<br>(0.70647)<br>[-1.27403] |
| D(DLPIBSP(-3))                          | 0.645248<br>(1.17074)<br>[ 0.55114]  | 0.040501<br>(0.90902)<br>[ 0.04456]  | -0.753438<br>(0.76082)<br>[-0.99029] | -0.035162<br>(0.54337)<br>[-0.06471] | 0.159408<br>(0.61654)<br>[ 0.25855]  | 0.144322<br>(0.71811)<br>[ 0.20097]  |
| D(DLPIBS(-1))                           | 1.210610<br>(0.91117)<br>[ 1.32863]  | -0.427743<br>(0.70747)<br>[-0.60461] | 1.255744<br>(0.59214)<br>[ 2.12070]  | 0.199550<br>(0.42290)<br>[ 0.47187]  | -0.896257<br>(0.47984)<br>[-1.86782] | 0.418432<br>(0.55890)<br>[ 0.74867]  |
| D(DLPIBS(-2))                           | -0.500872<br>(1.34552)<br>[-0.37225] | -0.642916<br>(1.04472)<br>[-0.61540] | 2.630767<br>(0.87440)<br>[ 3.00865]  | 2.561708<br>(0.62449)<br>[ 4.10210]  | -1.992869<br>(0.70858)<br>[-2.81250] | 2.485936<br>(0.82532)<br>[ 3.01210]  |
| D(DLPIBS(-3))                           | -1.129088<br>(0.88699)<br>[-1.27294] | -0.441542<br>(0.68870)<br>[-0.64113] | 1.604573<br>(0.57642)<br>[ 2.78367]  | 0.616217<br>(0.41167)<br>[ 1.49686]  | -1.195851<br>(0.46711)<br>[-2.56011] | 0.773129<br>(0.54407)<br>[ 1.42102]  |
| D(DLPIBR(-1))                           | 0.812565<br>(0.57516)<br>[ 1.41276]  | 1.032192<br>(0.44658)<br>[ 2.31134]  | -1.211850<br>(0.37377)<br>[-3.24219] | -1.597698<br>(0.26695)<br>[-5.98512] | 1.486847<br>(0.30289)<br>[ 4.90886]  | -1.202626<br>(0.35279)<br>[-3.40888] |
| D(DLPIBR(-2))                           | 0.724740<br>(0.57764)<br>[ 1.25466]  | 0.620542<br>(0.44850)<br>[ 1.38358]  | -1.043554<br>(0.37539)<br>[-2.77994] | -1.512856<br>(0.26810)<br>[-5.64296] | 1.068715<br>(0.30420)<br>[ 3.51324]  | -1.180725<br>(0.35431)<br>[-3.33242] |
| D(DLPIBR(-3))                           | 0.419257<br>(0.24187)<br>[ 1.73338]  | 0.208689<br>(0.18780)<br>[ 1.11123]  | -0.358837<br>(0.15718)<br>[-2.28291] | -0.395710<br>(0.11226)<br>[-3.52498] | 0.350114<br>(0.12738)<br>[ 2.74869]  | -0.320060<br>(0.14836)<br>[-2.15731] |
| C                                       | -0.020736<br>(0.02811)<br>[-0.73769] | -0.009353<br>(0.02183)<br>[-0.42854] | -0.000163<br>(0.01827)<br>[-0.00891] | 0.012342<br>(0.01305)<br>[ 0.94602]  | -0.009471<br>(0.01480)<br>[-0.63983] | 0.005101<br>(0.01724)<br>[ 0.29584]  |
| R-squared                               | 0.682643                             | 0.688239                             | 0.991910                             | 0.971312                             | 0.938026                             | 0.976921                             |
| Adj. R-squared                          | 0.218814                             | 0.232589                             | 0.980086                             | 0.929382                             | 0.847449                             | 0.943191                             |
| Sum sq. resids                          | 0.303251                             | 0.182818                             | 0.128069                             | 0.065323                             | 0.084100                             | 0.114094                             |
| S.E. equation                           | 0.152732                             | 0.118587                             | 0.099255                             | 0.070886                             | 0.080432                             | 0.093683                             |
| F-statistic                             | 1.471755                             | 1.510456                             | 83.89155                             | 23.16554                             | 10.35612                             | 28.96259                             |
| Log likelihood                          | 30.55513                             | 38.90524                             | 44.77791                             | 55.88607                             | 51.71722                             | 46.68443                             |
| Akaike AIC                              | -0.639705                            | -1.145772                            | -1.501692                            | -2.174914                            | -1.922256                            | -1.617238                            |
| Schwarz SC                              | 0.267269                             | -0.238798                            | -0.594717                            | -1.267939                            | -1.015281                            | -0.710264                            |
| Mean dependent                          | -0.000611                            | 0.007897                             | 0.000515                             | -0.001210                            | 0.000487                             | -0.000662                            |
| S.D. dependent                          | 0.172803                             | 0.135371                             | 0.703357                             | 0.266751                             | 0.205930                             | 0.393053                             |
| Determinant resid covariance (dof adj.) |                                      | 8.40E-17                             |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Determinant resid covariance            |                                      | 3.14E-19                             |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Log likelihood                          |                                      | 422.0425                             |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Akaike information criterion            |                                      | -17.94197                            |                                      |                                      |                                      |                                      |
| Schwarz criterion                       |                                      | -12.22803                            |                                      |                                      |                                      |                                      |

**Annexe 8 : Test de validation du modèle****Test de stabilité :**

Roots of Characteristic Polynomial

Endogenous variables: DLTP DLRD DLPIBSS DLPIB...

Exogenous variables:

Lag specification: 1 3

Date: 06/19/19 Time: 22:01

| Root                  | Modulus  |
|-----------------------|----------|
| 1.000000 - 4.93e-16i  | 1.000000 |
| 1.000000 + 4.93e-16i  | 1.000000 |
| 1.000000 - 5.48e-16i  | 1.000000 |
| 1.000000 + 5.48e-16i  | 1.000000 |
| 1.000000              | 1.000000 |
| -0.940633 + 0.272119i | 0.979203 |
| -0.940633 - 0.272119i | 0.979203 |
| 0.174998 - 0.908549i  | 0.925249 |
| 0.174998 + 0.908549i  | 0.925249 |
| -0.200453 - 0.860366i | 0.883409 |
| -0.200453 + 0.860366i | 0.883409 |
| -0.878869             | 0.878869 |
| -0.672668 - 0.537147i | 0.860819 |
| -0.672668 + 0.537147i | 0.860819 |
| 0.327572 - 0.792836i  | 0.857841 |
| 0.327572 + 0.792836i  | 0.857841 |
| -0.469880 - 0.703398i | 0.845905 |
| -0.469880 + 0.703398i | 0.845905 |
| 0.588922 - 0.586012i  | 0.830807 |
| 0.588922 + 0.586012i  | 0.830807 |
| -0.675103 + 0.313698i | 0.744426 |
| -0.675103 - 0.313698i | 0.744426 |
| 0.524258              | 0.524258 |
| 0.062228              | 0.062228 |



























VEC specification imposes 5 unit root(s).

**Test de Ljung-box :****Résidu 1 :**

Date: 06/21/19 Time: 08:26

Sample: 1980 2017

Included observations: 33

| Autocorrelation   | Partial Correlation   | AC | PAC      | Q-Stat   | Prob   |       |
|---|---|----|----------|----------|--------|-------|
|  |  | 1  | 0.090    | 0.090    | 0.2916 | 0.589 |
|  |  | 2  | 0.022    | 0.014    | 0.3089 | 0.857 |
|  |  | 3  | -0.16... | -0.16... | 1.3127 | 0.726 |
|  |  | 4  | -0.09... | -0.07... | 1.7069 | 0.789 |
|  |  | 5  | -0.04... | -0.02... | 1.7872 | 0.878 |
|  |  | 6  | -0.28... | -0.31... | 5.3248 | 0.503 |
|  |  | 7  | 0.005    | 0.026    | 5.3259 | 0.620 |
|  |  | 8  | 0.008    | -0.00... | 5.3286 | 0.722 |
|  |  | 9  | 0.005    | -0.12... | 5.3297 | 0.805 |
|  |  | 10 | -0.01... | -0.05... | 5.3370 | 0.868 |
|  |  | 11 | 0.114    | 0.131    | 6.0251 | 0.872 |
|  |  | 12 | 0.116    | -0.02... | 6.7616 | 0.873 |
|  |  | 13 | -0.07... | -0.12... | 7.0665 | 0.899 |
|  |  | 14 | -0.21... | -0.18... | 9.7886 | 0.777 |
|  |  | 15 | -0.06... | -0.02... | 10.045 | 0.817 |
|  |  | 16 | -0.01... | -0.07... | 10.070 | 0.863 |



## Résidu 2 :

Date: 06/21/19 Time: 08:28

Sample: 1980 2017

Included observations: 33

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC            | PAC      | Q-Stat | Prob  |
|-----------------|---------------------|---------------|----------|--------|-------|
|                 |                     | 1 0.152       | 0.152    | 0.8345 | 0.361 |
|                 |                     | 2 -0.08...    | -0.11... | 1.1073 | 0.575 |
|                 |                     | 3 -0.10...    | -0.07... | 1.5434 | 0.672 |
|                 |                     | 4 -0.01...    | 0.007    | 1.5510 | 0.818 |
|                 |                     | 5 0.147       | 0.136    | 2.4387 | 0.786 |
|                 |                     | 6 -0.22...    | -0.29... | 4.5626 | 0.601 |
|                 |                     | 7 -0.07...    | 0.050    | 4.7781 | 0.687 |
|                 |                     | 8 -0.14...    | -0.18... | 5.7993 | 0.670 |
|                 |                     | 9 -0.20...    | -0.22... | 7.8109 | 0.553 |
|                 |                     | 1... 0.059    | 0.084    | 7.9837 | 0.630 |
|                 |                     | 1... -0.04... | -0.07... | 8.0805 | 0.706 |
|                 |                     | 1... 0.078    | -0.01... | 8.4138 | 0.752 |
|                 |                     | 1... -0.19... | -0.21... | 10.605 | 0.644 |
|                 |                     | 1... -0.10... | -0.06... | 11.298 | 0.662 |
|                 |                     | 1... 0.192    | 0.058    | 13.669 | 0.551 |
|                 |                     | 1... 0.029    | -0.08... | 13.726 | 0.619 |

## Résidu 3 :

Date: 06/21/19 Time: 08:29

Sample: 1980 2017

Included observations: 33

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC            | PAC      | Q-Stat | Prob  |
|-----------------|---------------------|---------------|----------|--------|-------|
|                 |                     | 1 0.248       | 0.248    | 2.2129 | 0.137 |
|                 |                     | 2 -0.13...    | -0.20... | 2.8498 | 0.241 |
|                 |                     | 3 -0.30...    | -0.24... | 6.4690 | 0.091 |
|                 |                     | 4 -0.06...    | 0.069    | 6.6124 | 0.158 |
|                 |                     | 5 0.286       | 0.253    | 9.9918 | 0.075 |
|                 |                     | 6 0.162       | -0.05... | 11.119 | 0.085 |
|                 |                     | 7 -0.02...    | -0.02... | 11.146 | 0.132 |
|                 |                     | 8 -0.29...    | -0.16... | 15.053 | 0.058 |
|                 |                     | 9 -0.24...    | -0.12... | 17.919 | 0.036 |
|                 |                     | 1... -0.02... | -0.05... | 17.939 | 0.056 |
|                 |                     | 1... 0.033    | -0.12... | 17.998 | 0.082 |
|                 |                     | 1... 0.105    | 0.055    | 18.600 | 0.099 |
|                 |                     | 1... -0.09... | -0.05... | 19.063 | 0.121 |
|                 |                     | 1... -0.00... | 0.139    | 19.066 | 0.162 |
|                 |                     | 1... -0.05... | -0.06... | 19.236 | 0.203 |
|                 |                     | 1... -0.00... | -0.02... | 19.236 | 0.257 |

#### Résidu 4 :

Date: 06/21/19 Time: 08:30

Sample: 1980 2017

Included observations: 33

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC            | PAC      | Q-Stat | Prob  |
|-----------------|---------------------|---------------|----------|--------|-------|
|                 |                     | 1 0.257       | 0.257    | 2.3843 | 0.123 |
|                 |                     | 2 -0.29...    | -0.38... | 5.5566 | 0.062 |
|                 |                     | 3 -0.35...    | -0.19... | 10.406 | 0.015 |
|                 |                     | 4 -0.02...    | 0.043    | 10.430 | 0.034 |
|                 |                     | 5 0.116       | -0.07... | 10.985 | 0.052 |
|                 |                     | 6 0.091       | 0.008    | 11.337 | 0.078 |
|                 |                     | 7 0.118       | 0.161    | 11.961 | 0.102 |
|                 |                     | 8 -0.10...    | -0.18... | 12.430 | 0.133 |
|                 |                     | 9 -0.29...    | -0.19... | 16.592 | 0.055 |
|                 |                     | 1... -0.23... | -0.12... | 19.369 | 0.036 |
|                 |                     | 1... 0.303    | 0.292    | 24.184 | 0.012 |
|                 |                     | 1... 0.350    | -0.01... | 30.928 | 0.002 |
|                 |                     | 1... -0.06... | -0.15... | 31.145 | 0.003 |
|                 |                     | 1... -0.24... | 0.077    | 34.727 | 0.002 |
|                 |                     | 1... -0.17... | -0.12... | 36.748 | 0.001 |
|                 |                     | 1... 0.104    | 0.092    | 37.489 | 0.002 |

#### Résidu 5 :

Date: 06/21/19 Time: 08:31

Sample: 1980 2017

Included observations: 33

































| Autocorrelation | Partial Correlation | AC            | PAC      | Q-Stat | Prob  |
|-----------------|---------------------|---------------|----------|--------|-------|
|                 |                     | 1 0.212       | 0.212    | 1.6250 | 0.202 |
|                 |                     | 2 -0.16...    | -0.22... | 2.6393 | 0.267 |
|                 |                     | 3 -0.06...    | 0.024    | 2.8156 | 0.421 |
|                 |                     | 4 0.084       | 0.066    | 3.0991 | 0.541 |
|                 |                     | 5 0.061       | 0.012    | 3.2505 | 0.661 |
|                 |                     | 6 -0.29...    | -0.30... | 6.8397 | 0.336 |
|                 |                     | 7 -0.00...    | 0.204    | 6.8398 | 0.446 |
|                 |                     | 8 -0.01...    | -0.21... | 6.8445 | 0.553 |
|                 |                     | 9 -0.24...    | -0.23... | 9.7136 | 0.374 |
|                 |                     | 1... -0.04... | 0.153    | 9.8156 | 0.457 |
|                 |                     | 1... 0.126    | 0.064    | 10.643 | 0.474 |
|                 |                     | 1... 0.180    | -0.03... | 12.432 | 0.412 |
|                 |                     | 1... -0.23... | -0.21... | 15.734 | 0.264 |
|                 |                     | 1... -0.25... | -0.09... | 19.704 | 0.140 |
|                 |                     | 1... 0.123    | -0.00... | 20.674 | 0.148 |
|                 |                     | 1... 0.030    | -0.10... | 20.733 | 0.189 |

## Résidu 6 :

Date: 06/21/19 Time: 08:33

Sample: 1980 2017

Included observations: 33

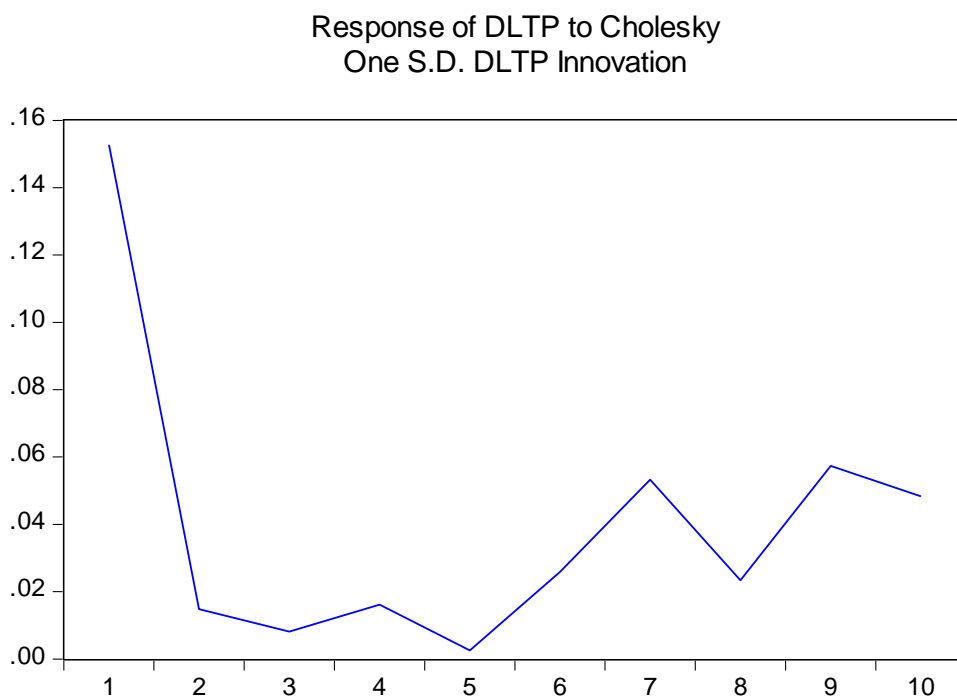
| Autocorrelation   | Partial Correlation   | AC            | PAC      | Q-Stat | Prob  |
|---|---|---------------|----------|--------|-------|
|  |  | 1 0.342       | 0.342    | 4.2113 | 0.040 |
|  |  | 2 -0.16...    | -0.31... | 5.1908 | 0.075 |
|  |  | 3 -0.26...    | -0.10... | 7.8209 | 0.050 |
|  |  | 4 -0.08...    | 0.015    | 8.1284 | 0.087 |
|  |  | 5 0.114       | 0.074    | 8.6626 | 0.123 |
|  |  | 6 0.151       | 0.039    | 9.6426 | 0.141 |
|  |  | 7 0.045       | -0.00... | 9.7338 | 0.204 |
|  |  | 8 -0.12...    | -0.09... | 10.484 | 0.233 |
|  |  | 9 -0.23...    | -0.13... | 13.019 | 0.162 |
|  |  | 1... -0.04... | 0.074    | 13.114 | 0.217 |
|  |  | 1... 0.118    | 0.007    | 13.844 | 0.242 |
|  |  | 1... 0.141    | 0.033    | 14.935 | 0.245 |
|  |  | 1... -0.05... | -0.11... | 15.097 | 0.301 |
|  |  | 1... -0.07... | 0.088    | 15.455 | 0.348 |
|  |  | 1... -0.16... | -0.18... | 17.093 | 0.313 |
|  |  | 1... 0.002    | 0.123    | 17.093 | 0.380 |

**Annexe 9 :** Tableau des résidus

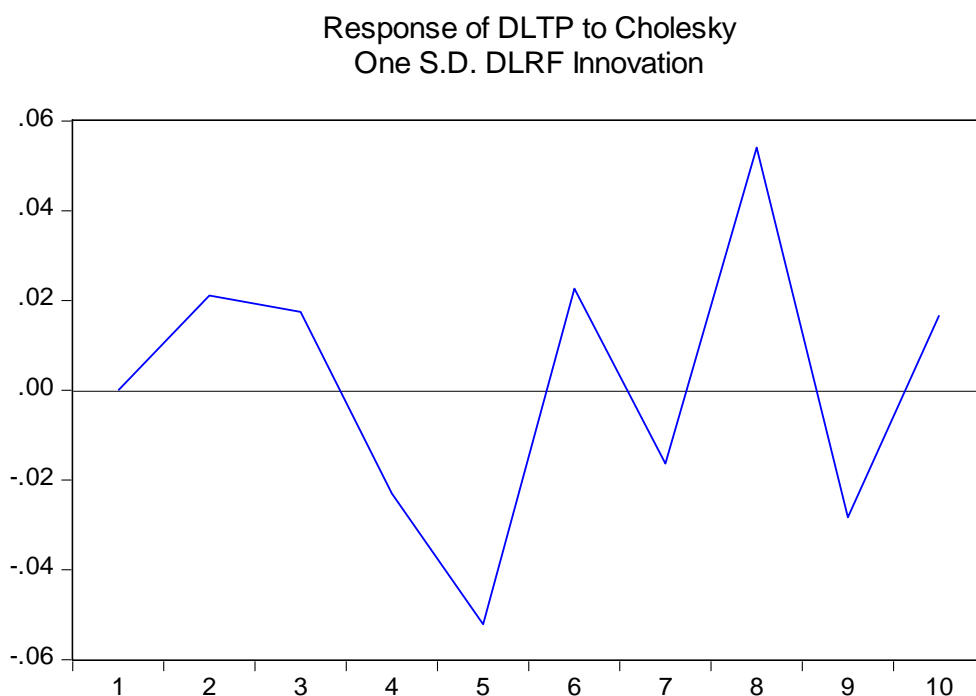
| Variance | LTP         | LRF         | LPIBSS     | LPIBSP      | LPIBS       | LPIBR        |
|----------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------------|
| LTP      | 0,00918941  | 0,00540536  | 0,00093061 | -0,00163973 | 0,00382138  | -0,000126638 |
| LRF      | 0,00540536  | 0,00553995  | 0,00156883 | -0,00108971 | 0,00353554  | 0,000517753  |
| LPIBSS   | 0,00093061  | 0,00156883  | 0,00388089 | 0,00147111  | 0,00014846  | 0,002883079  |
| LPIBSP   | -0,00163973 | -0,00108971 | 0,00147111 | 0,0019795   | -0,0012738  | 0,002223013  |
| LPIBS    | 0,00382138  | 0,00353554  | 0,00014846 | -0,0012738  | 0,00254849  | -0,000573707 |
| LPIBR    | -0,00012664 | 0,00051775  | 0,00288308 | 0,00222301  | -0,00057371 | 0,003457407  |

**Annexe 10 : Fonction de réponse impulsionnelle**

**Réponse de DLTP sur une innovation de DLTP**

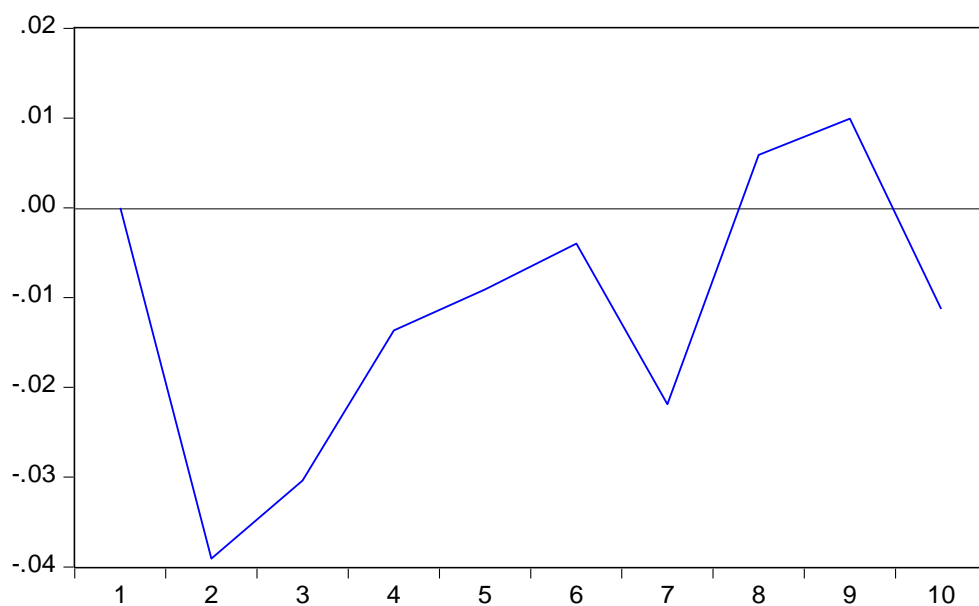


**Réponse de DLTP sur une innovation de DLRF**



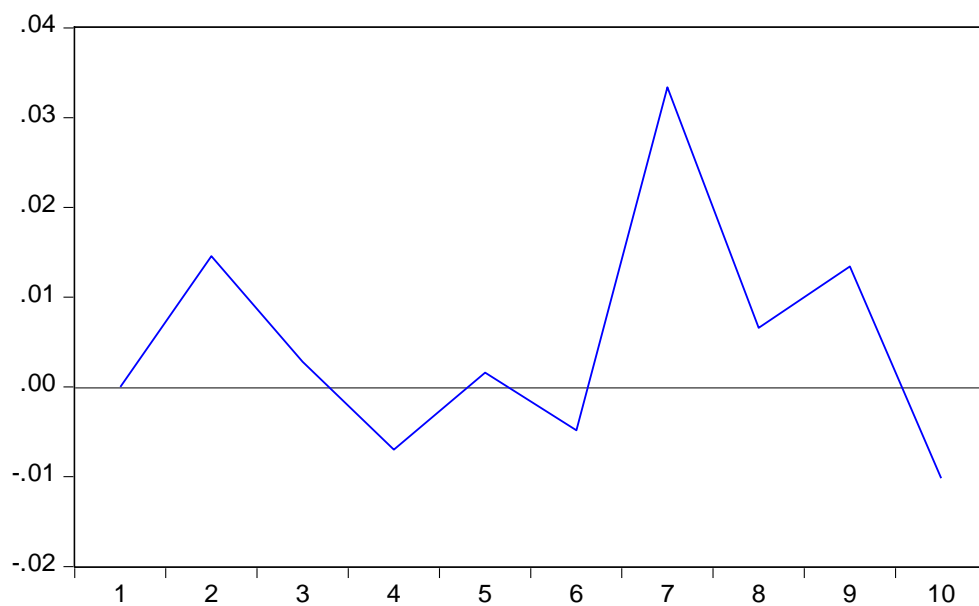
### Réponse de DLTP sur une innovation de DLPIBSS

Response of DLTP to Cholesky  
One S.D. DLPIBSS Innovation

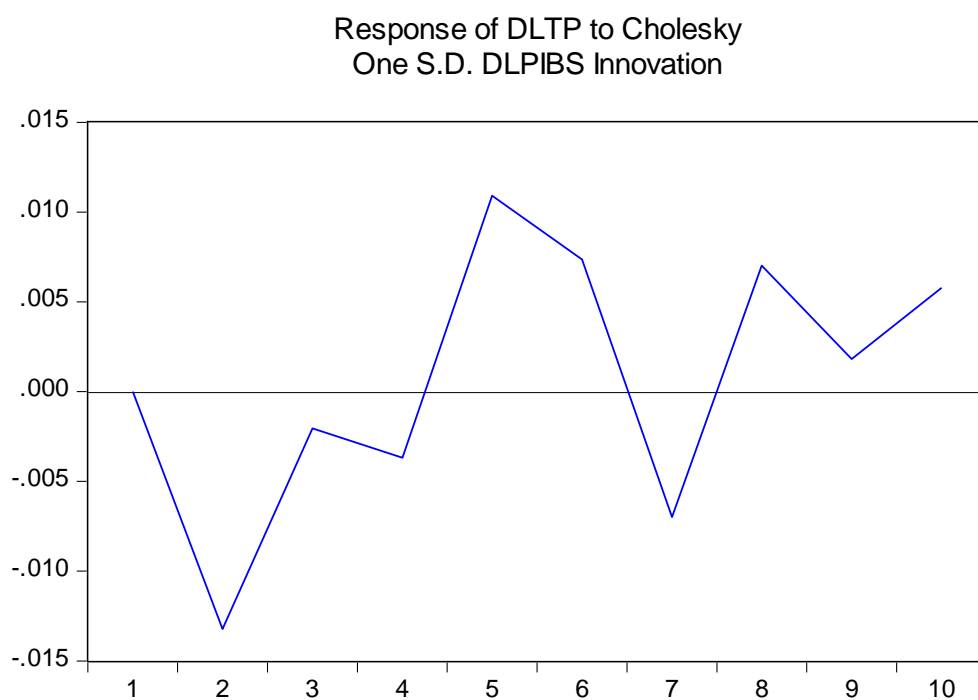


### Réponse de DLTP sur une innovation de DLPIBSP

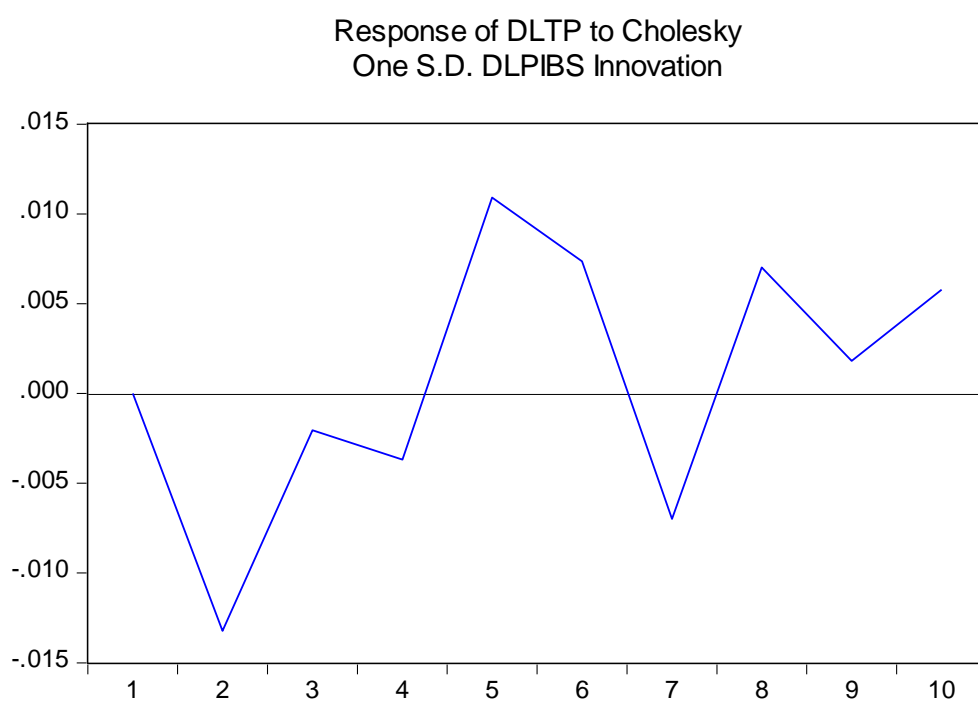
Response of DLTP to Cholesky  
One S.D. DLPIBSP Innovation



### Réponse de DLTP sur une innovation de DLPIBS



### Réponse de DLTP sur une innovation de DLPIBR



**Annexe 11 :** Tableau de décomposition de la variance

| Variance Decomposition of DLTP: |          |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Perio...                        | S.E.     | DLTP     | DLRF     | DLPIBSS  | DLPIBSP  | DLPIBS   | DLPIBR   |
| 1                               | 0.152732 | 100.0000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 2                               | 0.161532 | 90.24656 | 1.710490 | 5.847279 | 0.814362 | 0.669975 | 0.711334 |
| 3                               | 0.165542 | 86.16658 | 2.743887 | 8.934494 | 0.803964 | 0.653227 | 0.697847 |
| 4                               | 0.168713 | 83.87765 | 4.497043 | 9.258102 | 0.944933 | 0.676719 | 0.745552 |
| 5                               | 0.177249 | 76.01517 | 12.72341 | 8.649904 | 0.864348 | 0.992016 | 0.755152 |
| 6                               | 0.180940 | 74.99971 | 13.77691 | 8.349016 | 0.900433 | 1.116976 | 0.856952 |
| 7                               | 0.193652 | 73.03264 | 12.73834 | 8.566879 | 3.757591 | 1.105126 | 0.799426 |
| 8                               | 0.202743 | 67.95902 | 18.74197 | 7.900469 | 3.533891 | 1.127817 | 0.736834 |
| 9                               | 0.213266 | 68.65535 | 18.69653 | 7.357447 | 3.589150 | 1.026458 | 0.675061 |
| 10                              | 0.219943 | 69.37817 | 18.15543 | 7.179574 | 3.588819 | 1.034083 | 0.663920 |



## Annexe 12 : Tableau de causalité de Granger

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 06/27/19 Time: 11:29

Sample: 1980 2017

Lags: 2

| Null Hypothesis:                     | Obs | F-Statistic | Prob.  |
|--------------------------------------|-----|-------------|--------|
| LRF does not Granger Cause LTP       | 36  | 0.98253     | 0.3857 |
| LTP does not Granger Cause LRF       |     | 0.99765     | 0.3803 |
| LPIBSS does not Granger Cause LTP    | 36  | 0.56912     | 0.5718 |
| LTP does not Granger Cause LPIBSS    |     | 6.62744     | 0.0040 |
| LPIBSP does not Granger Cause LTP    | 36  | 0.33127     | 0.7205 |
| LTP does not Granger Cause LPIBSP    |     | 7.91171     | 0.0017 |
| LPIBS does not Granger Cause LTP     | 36  | 2.51502     | 0.0972 |
| LTP does not Granger Cause LPIBS     |     | 0.63560     | 0.5364 |
| LPIBR does not Granger Cause LTP     | 36  | 0.61348     | 0.5479 |
| LTP does not Granger Cause LPIBR     |     | 5.10504     | 0.0121 |
| LPIBSS does not Granger Cause LRF    | 36  | 4.56798     | 0.0183 |
| LRF does not Granger Cause LPIBSS    |     | 3.23919     | 0.0528 |
| LPIBSP does not Granger Cause LRF    | 36  | 1.01405     | 0.3745 |
| LRF does not Granger Cause LPIBSP    |     | 12.1409     | 0.0001 |
| LPIBS does not Granger Cause LRF     | 36  | 2.93608     | 0.0680 |
| LRF does not Granger Cause LPIBS     |     | 0.39582     | 0.6765 |
| LPIBR does not Granger Cause LRF     | 36  | 3.54836     | 0.0410 |
| LRF does not Granger Cause LPIBR     |     | 7.44166     | 0.0023 |
| LPIBSP does not Granger Cause LPIBSS | 36  | 30.2291     | 5.E-08 |
| LPIBSS does not Granger Cause LPIBSP |     | 2.64114     | 0.0873 |
| LPIBS does not Granger Cause LPIBSS  | 36  | 42.5247     | 1.E-09 |
| LPIBSS does not Granger Cause LPIBS  |     | 3.43132     | 0.0451 |
| LPIBR does not Granger Cause LPIBSS  | 36  | 5.07042     | 0.0124 |
| LPIBSS does not Granger Cause LPIBR  |     | 4.58980     | 0.0179 |
| LPIBS does not Granger Cause LPIBSP  | 36  | 13.2834     | 7.E-05 |
| LPIBSP does not Granger Cause LPIBS  |     | 0.50728     | 0.6070 |
| LPIBR does not Granger Cause LPIBSP  | 36  | 0.16330     | 0.8501 |
| LPIBSP does not Granger Cause LPIBR  |     | 1.83374     | 0.1767 |
| LPIBR does not Granger Cause LPIBS   | 36  | 1.86762     | 0.1715 |
| LPIBS does not Granger Cause LPIBR   |     | 5.96736     | 0.0064 |