

DK549224
CD_TH4205



Université Montpellier I
ISEM
Master Marketing & Commerce



Année Universitaire 2007-2008

Mémoire professionnel présenté en vue de l'obtention de la
Deuxième année (M2) du Master Marketing & Commerce

***ANALYSE DES DETERMINANTS DES
IMPORTATIONS DE RIZ EN AFRIQUE DE
L'OUEST***

DIALLO Abdoul Salam

Directeur du mémoire : M. TERRAZA

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette



REMERCIEMENTS

Je voudrais tout d'abord remercier, Monsieur le professeur Michel TERRAZA, mon maitre de stage, pour l'aide, le soutien et les corrections qu'il a bien voulu apporter à mon travail tout au long de sa réalisation.

A Madame Véronique MEURIOT, chercheur au CIRAD et mon tuteur de stage, je voudrais exprimer ma plus profonde reconnaissance pour le temps qu'elle a bien voulu m'accorder dans la réalisation de ce présent rapport, ainsi que pour ses conseils et son aide qui m'ont été très précieux aussi bien dans l'assimilation des concepts théoriques que dans la réalisation du travail.

Je tiens également à remercier Monsieur Bruno DORIN, chercheur à l'unité « Economie et Développement » du CIRAD, qui a bien voulu me donner l'accès à son travail, qui s'est révélé être très important dans la compilation des données, ainsi que monsieur Frédéric LANCON et madame Helene D. BENZ pou la confiance qu'ils m'ont accordé pour ce travail.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

CHAPITRE PREMIER : ANALYSE ECONOMIQUE DU MARCHÉ DU RIZ ET PLACE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

- I. LE CONTEXTE INTERNATIONAL DU RIZ ET PLACE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST
 - A. Marché mondial du riz
 - B. Caractéristiques de la riziculture ouest-africaine
- II. LES ENJEUX RIZICOLES NATIONAUX ET COMPETITIVITE
 - A. Histoire du riz en Afrique de l'Ouest
 - B. Politique d'importation
 - C. Facteurs de croissance des importations
- III. CONCLUSION

CHAPITRE DEUXIEME : MODELISATION ECONOMETRIQUE

- I. PRESENTATION DU JEU DES DONNEES
- II. PROPRIETES STATISTIQUES DES DONNEES, STATIONNARITE ET TESTS
 - A. Stationnarisation de la variable "consommation"
 - B. Stationnarisation de la variable "importation"
 - C. Stationnarisation de la variable "prix unitaire des importations"
 - D. Stationnarisation de la variable "taux d'urbanisation"
 - E. Stationnarisation de la variable "SURB"
 - F. Stationnarisation de la variable "disponibilités alimentaires"
- III. ESTIMATION D'UN MODELE DYNAMIQUE ENTRE LES SERIES
 - A. Le concept de cointégration
 - B. Modélisation sous forme de Vector AutoRégressive (VAR)
- IV. CONCLUSION

CONCLUSION GENERALE

LISTE DES ABREVIATIONS

ADF : Augmented Dickey-Fuller

AOF : Occidentale Française

AR : Auto Régressive

ARMA : Auto Regressive Moving Average

ARVAR : Augmented Restricted Vector Autorégressive

AUVAR : Augmented Unrestricted Vector Autoregressive

CIRAD : Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement

CRDW : Cointegration Regression Durbin Watson

DS : Differency Stationary

ECM : Modèle à Correction d'Erreur

FAC: Fonction d'Autocorrélation

FAP: Fonction d'Autocorrélation Partielle

FARM : Fondation pour l'Agriculture et la Ruralité dans le Monde

FAO : Food and Agriculture Organisation

FMI : Fond Monétaire International

FOX : Futures and Option Exchange

MCO : Moindre Carrés Ordinaires

RVAR : Restricted Vector Autoregressive

TS : Trend Stationary

UEMOA : l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine

UVAR : Unrestricted Vector Autoregressive

VAR : Vecteur Autorégressifs

VECM : Modèles Vectoriels à Correction d'Erreur

VMA : Vector Moving Average

INTRODUCTION

Aujourd'hui, le riz est devenu l'aliment de base pour environ la moitié de la population mondiale. Consommé et produit sur les cinq continents, il est à l'origine de 20% de l'apport calorique mondial moyen. Au delà de sa fonction nourricière pour les populations, en particulier celles des pays en voie de développement où est concentrée la majeure partie de la production et de la consommation de cette céréale (environ 95% dans les deux cas), le riz est progressivement devenu un enjeu important et surtout une importante source de revenus pour les Etats. Sa présence dans les habitudes consommatoires, ainsi que l'ensemble des politiques de soutien en faveur du secteur rizicole ont pris tellement d'importance, au point d'être aujourd'hui un sujet incontournable dans l'ensemble des débats et autres préoccupations autour de la sécurité alimentaire mondiale. X

Lors des dernières crises alimentaires mondiales dues à la hausse du prix des produits alimentaires de base et notamment du riz, de profonds troubles sociaux et économiques ont vus le jour, parfois allant même jusqu'à déstabiliser le régime politique en place. Tel fut le cas en Haïti, en Guinée, au Sénégal et encore dans bien d'autres pays où les manifestations qui en ont résulté ont embrasé toute la nation et causé plusieurs morts et affamé plusieurs milliers de personnes.

Malgré l'importance stratégique que lui confère l'ensemble des préoccupations "riz" au niveau mondial, le marché du riz est resté très marginal par rapport à celui des autres produits alimentaires. Il ne représente en quantité pas plus du quart du marché du blé et seulement près d'un tiers du marché du maïs. Et en Afrique, depuis le début des années 1960, les quantités de riz importées n'ont cessé de croître.

Ce travail d'« Analyse des déterminants des importations de riz en Afrique de l'Ouest » s'inscrit dans le cadre d'une étude effectuée par la Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) sous la direction de F. LANCON, V. MEURIOT et H. D. BENZ pour la Fondation pour l'Agriculture et la Ruralité dans le Monde (FARM).

Ses objectifs sont de trouver, pour la sous-région de l'Afrique de l'Ouest, quels sont les facteurs déterminants des importations de riz, et d'essayer de déterminer le rôle de cette variable par rapport aux habitudes de consommation des populations locales.

En outre, à partir d'un certain nombre de variables déterminées, nous nous interrogerons sur les questions suivantes :

- D'abord, les importations de plus en plus croissantes de riz influencent-elles les populations locales de sorte qu'ils en consomment de plus en plus, du fait de sa présence sur le marché à moindre coût comparé aux autres céréales ? Ou est ce parce que le riz occupe déjà une place très importante dans les habitudes alimentaires autochtones que les importations

sont devenues incontournables face à l'échec de la production locale à satisfaire la demande de riz ? Ou encore, n'existe-t-il aucune relation directe entre ces deux variables ?

- Ensuite comment est ce que se comportent les importations et la consommation face un choc exogène provenant d'autres variables clés ? Ou encore quel est l'impact que ces deux variables peuvent avoir l'une sur l'autre ?

Pour procéder à l'analyse économétrique, nous avons opté pour l'utilisation de modèles dynamiques de types Modèles Vectoriels à Correction d'Erreur (VECM) ou encore Vecteur Autorégressifs (VAR). Bien que l'utilisation de plusieurs autres techniques soit possible, ces deux types de modèles nous permettent non seulement de caractériser les interactions dynamiques entre les différentes variables qui entrent en jeu dans le système, dans leur contexte économique, mais aussi, par le biais de l'étude des chocs permise par ce type de modélisation, nous pourrions obtenir une description adéquate du marché dans son fonctionnement intrinsèque au cours de la période de prévision.

Initialement, il a été prévu que le traitement de cette question se face via une analyse individuelle des interactions importation-consommation de chaque pays de la sous-région. En effet, chaque pays du panel (à savoir le Mali, la Guinée, le Burkina Faso, le Nigeria, le Sénégal, le Ghana) peut présenter un profil d'importation et de consommation bien spécifique, et l'analyse de chacun de ces pays pris individuellement nous permettrait de peindre un tableau plus précis et plus complet des importations de l'Afrique de l'Ouest dans son ensemble. Toutefois, un seul pays fera l'objet de modélisation dans le cadre de ce présent rapport de stage. Nous n'étudierons que le cas de la Côte d'Ivoire, d'abord parce que c'est le plus grand pays importateur de l'Afrique de l'Ouest, ensuite parce que les qualités de riz importées en Côte d'Ivoire sont celles majoritairement importées dans la zone Afrique de l'Ouest, et enfin parce que la Côte d'Ivoire présente dans ses grandes lignes des caractéristiques, quant aux politiques d'importations, de protection et de gestion publique du secteur rizicole, qui sont celles dominantes dans la zone Afrique de l'Ouest.

L'extension de l'étude aux autres pays du panel se fera ultérieurement, en dehors du cadre de présent rapport de stage.

La résolution de la problématique se fera suivant deux chapitres. D'abord, nous verrons l'analyse économique du marché du riz, qui rassemblera l'ensemble des éléments de théories économiques portant sur le du riz dont le contexte international du riz et la place de l'Afrique de l'Ouest dans ce marché, ainsi que les enjeux rizicoles nationaux. Ensuite, le deuxième chapitre se consacrera à l'élaboration d'un modèle économétrique, complété de l'analyse et de l'interprétation des résultats obtenus.

CHAPITRE PREMIER

ANALYSE ECONOMIQUE DU MARCHE DU RIZ ET PLACE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

I. LE CONTEXTE INTERNATIONAL DU RIZ ET PLACE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

A. Marché mondial du riz

1. Un marché étroit et marginal

Le marché international du riz présente la spécificité d'être un marché très sensible, puisque les volumes de riz échangés sont très résiduels et que de très petites variations dans les quantités échangées déjà faibles, suffisent à déséquilibrer le rapport entre l'offre et la demande. Malgré une croissance de la production mondiale du riz qui est restée supérieure à la croissance démographique mondiale, le marché du riz ne représente qu'entre 5% et 7% de la production mondiale totale.

En effet, les grands producteurs de riz visent d'abord à satisfaire la demande intérieure en nourrissant l'ensemble de leur population, et une fois cette nécessité accomplie, et si surplus il y a, les volumes restants sont ensuite échangés.

De plus, près de la moitié des surfaces rizicultivées se trouvent dans des zones où la maîtrise de l'eau n'est pas ou très peu acquise. Ce qui rend les rendements relativement faibles et très aléatoires.

Les grandes zones productrices connaissent aussi d'autres aléas qui influent de façon significative sur les rendements, et qui jouent encore plus sur cette sensibilité du marché : l'ensemble de ces pays se trouve dans les mêmes zones géographiques, et donc soumis simultanément aux mêmes aléas climatiques. Sans oublier le fait que la plupart d'entre eux oscillent autour de l'autosuffisance, et peuvent donc se retrouver d'une période à l'autre soit exportateur ou importateur en grandes quantités.

2. Des marchés diversifiés

A la différence des autres marchés de matières premières, le marché international du riz est segmenté selon diverses variétés et qualités. Le produit riz se différencie sur plusieurs plans. Il n'est homogène ni sur le plan biologique du grain lui-même, ni sur le plan technologique (son mode de transformation).

Cette céréale, sur le marché va donc se décliner sous diverses variétés, dont les deux plus grandes sont le *riz indica*, à grain long ou mi-long qui représente 90% de la production mondiale, et qui regroupe 80% des flux commerciaux à la fin des années 90 ; ensuite le *riz*

japonica essentiellement produit au Japon, en Chine et dans les deux Corée, ainsi qu'en URSS, en Italie et au Brésil.

Du point de vue technologique, le riz se retrouve sur le marché à différentes étapes de transformation :

- Paddy (avant décorticage) passé à l'étuve ou encore à l'eau bouillante pour durcir le grain
- Riz blanc ou cargo (grain dépourvue de sa bale mais encore recouvert de son)
- Riz blanchi (grain dépourvu de son)

Lors du décorticage, le riz peut se retrouver sous différentes tailles allant du grain entier aux petites brisures, et même constitué d'un mélange des deux. Chaque type déterminé représente en soit un produit riz différent qui connaît un schéma d'importation et de consommation bien spécifique.

Pour ce qui est de la place des différentes variétés de riz sur le marché, elle est déterminée par les habitudes alimentaires, les modes de préparation et le pouvoir d'achat des consommateurs. Ainsi, la demande varie sensiblement d'un pays à l'autre, d'une région à l'autre et parfois même au sein des ethnies d'une même région.

Au regard des grands pôles géographiques d'importation, la demande internationale de riz émane en majorité, (à hauteur de 85%), des pays en voie de développement confrontés à une pénurie de devises et où le pouvoir d'achat des consommateurs est très faible.

3. Absence d'instances de régulation

a. Absence d'un marché à terme

A l'inverse des autres produits de base sur le marché international, le riz est un des seuls qui ne dispose pas de marché à terme. Ce défaut soulève le problème du risque lié à la volatilité des prix.

Bien que plusieurs tentatives de création d'un marché à terme ont vu le jour, elles se sont toutes soldées par des échecs :

- ❖ Le New York Mercantile Exchange a tenté en 1960 d'ouvrir un marché à terme du riz blanc et en 1969 du paddy, sans suite concluante.
- ❖ Tentative réitérée en 1985-86 par les industriels américains du riz à la Nouvelle Orléans, mais sans plus de succès.
- ❖ Le London Futures and Option Exchange (FOX), avec l'appui de négociants de grandes compagnies américaines et européennes, a mis sur le marché des

contrats à terme portant sur des lots de 50 tonnes de riz thaï blanchi, substituable par du riz américain avec une prime de 5%. Les opérateurs sont restés dans l'expectative et le marché a dû fermer ses portes un an pour faute d'activité.

- ❖ Seul le Chicago Rice and Cotton Exchange en 1980 a su ouvrir un marché à terme du paddy, encore en activité aujourd'hui. Mais il reste très marginal.

L'ouverture d'un marché à terme dans ce domaine se heurte à trois obstacles : la première contrainte est l'étroitesse du marché, qui dans des conditions normales requiert un volume important d'échanges pour une bonne fluidité, ce qui n'est pas le cas dans le cadre du riz. Ensuite l'hétérogénéité du produit exige un nombre important de contrats différents pour couvrir la diversité variétale du riz. Et enfin, le marché international rizicole est trop hermétique et trop imprévisible pour intéresser les spéculateurs.

L'ensemble de ces conditions réunies fait que le marché du riz est peu propice à la création d'un marché de contrat à terme.

Pour finir, rappelons que l'efficacité d'un marché à terme du riz dépend directement de l'implication des exportateurs asiatiques puisque ces derniers détiennent le riz de "référence" tout en étant parmi les plus gros producteurs. Mais cette pratique ne correspond pas à leurs habitudes traditionnelles de commerce. En effet, les échanges inter-asiatiques sont liés aux réseaux de commerçants de la diaspora chinoise où les relations familiales et culturelles occupent une place importante. De plus, ils sont déterminés par les relations de confiance, par la reconnaissance du statut personnel acquis sur le long terme, les contrats oraux et l'arbitrage interne des conflits par des compromis, alors que les marchés à terme sont issus de l'évolution des méthodes commerciales occidentales, plus dépersonnalisées.

b. Absence d'accords internationaux

En plus des manques précités, le marché du riz présente la particularité de n'avoir jamais fait l'objet d'accords internationaux. Les agents producteurs les plus importants de ce marché produisent dans le but de satisfaire la demande interne, et les exportations étant marginales, le marché du riz ne dispose donc d'aucune forme de gestion collective de stocks de régulation.

De plus, à l'inverse des autres marchés de matières premières, les grands exportateurs traditionnels de riz ne représentent qu'une part infime dans la production mondiale, et aucun

des pays pour lesquels le riz occupe une place significative dans la balance commerciale ne possède la "masse critique" nécessaire pour assurer la stabilité du marché.

Seuls les Etats-Unis ont tenté de mettre en place un système de stabilisation des prix par stockage, ce qui n'a pas empêché la chute des prix durant les années 80. Ainsi, à partir de 1985, l'écoulement rapide des stocks a été la politique prioritaire face à une accumulation trop importante d'excédents.

De ce fait, le niveau mondial des stocks de riz est particulièrement faible comparé à celui des autres céréales (le rapport stock/utilisation est de 27% pour le blé, 23% pour les céréales secondaires et seulement 18% pour le riz en 2005). Face au niveau des réserves nationales aussi bas, les pays à la limite de l'autosuffisance doivent faire appel aux importations en cas de déficit de production, ce qui est la principale cause de l'instabilité de la demande.

B. Caractéristiques de la riziculture ouest-africaine

La riziculture ouest-africaine atteint presque le million d'hectare. Elle se caractérise par une très grande diversité des espaces rizicoles et des types de cultures, selon les pays. L'hétérogénéité des rizières constitue le point principal, ce qui rend difficile toutes politiques visant à les organiser.

1. Des superficies et des rendements moyens très variés

a. Les superficies

Les chiffres qui existent concernant la filière rizicole ne permettent pas de ventiler les superficies cultivées selon le type de cultures effectuées, à savoir la riziculture irriguée et la riziculture pluviale. Par contre, ces chiffres ont permis de montrer que la répartition de ces superficies est loin d'être égale selon les pays. La plus grande partie des surfaces cultivées se trouve en Côte d'Ivoire et au Mali, et représente près de 84% de la surface rizicole de l'Afrique de l'Ouest. Les autres pays se partagent le reste.

Sur ces espaces rizicoles, le type de culture est très varié, de même que la production peut l'être d'une année sur l'autre. En effet, cette production dépend fortement de la pluviométrie pour les cultures pluviales ou des réserves naturelles d'eau en surface (lacs, rivières...) pour la riziculture irriguée. D'où une spécialisation des pays côtiers dans la riziculture pluviale, et celle des autres dans la riziculture irriguée.

b. Les rendements moyens

Tout comme les superficies, la production de riz, en particulier de paddy, est très hétérogène. Elle est essentiellement concentrée en Côte d'Ivoire, au Sénégal et au Mali. Cette production a très faiblement évolué au cours des 30 dernières années, ces trois pays produisant environ 89,3% de la production totale de riz de la sous région.

Etant donné les différences de modes de production, les rendements moyens selon les pays sont tout aussi hétérogènes. Ces rendements relativement faibles montrent, à l'échelle mondiale, un écart croissant entre l'Afrique et les autres régions du monde productrices de riz.

Ces performances modérées proviennent essentiellement des problèmes de gestion de l'eau, des difficultés à respecter les calendriers culturaux ou de la faible diffusion des nouvelles variétés à plus forte productivité.

2. La production de riz en Afrique de l'Ouest

Les pays ouest-africains producteurs de riz disposent de nombreuses technologies et pratiques pour la production du paddy, qui peuvent être tant archaïques que relativement modernes. Le choix est dicté par la localisation des rizières par rapport à la destination finale et à l'accès aux axes de communication. Ce constat renforce encore plus le caractère hétérogène des rizicultures de ces pays.

A la fin des années 1990, la zone a triplé sa production de riz par rapport aux années 1970, ce qui équivaut à un taux de croissance annuel de 3,8% sur 30 ans, taux supérieur à celui de la population (3%). Mais les résultats obtenus pour la zone ne reflètent pas ceux de chaque pays pris de façon isolée.

De plus, cette croissance n'a pas été linéaire. Pendant les années de forte sécheresse, la production montre des signes de faiblesse généralisée, y compris dans les pays côtiers à cause essentiellement de la dominance du riz pluvial. A la fin de la période considérée, les pays spécialisés dans la culture non irriguée ont connu de très bons résultats que l'on ne pourrait expliquer d'autant plus que les quantités importées de riz n'ont pas varié.

3. Les difficultés liées à la transformation du paddy

Pendant la période coloniale, les projets d'encadrement de la production comportaient une partie "usinage" qui a beaucoup évolué depuis et a permis d'augmenter les capacités à

transformer le riz. Mais comme souvent les cultivateurs ne disposent pas des fonds nécessaires pour effectuer la transformation dès la récolte, ils doivent demander un crédit bancaire qui malheureusement est rarement disponible au bon moment. Ils doivent de surcroît faire face à des prix administrés du paddy et du riz blanchi. De plus, même si le paddy est produit à un coût compétitif par rapport au riz importé, le prix du riz blanc subit le coût élevé de la transformation.

Par ailleurs, les estimations concernant le volume de paddy disponible pour la transformation sont souvent surestimées, d'autant qu'elles ne tiennent pas compte des quantités réservées à l'autoconsommation des producteurs ni à celles transformées par les petites décortiqueuses, proches des zones de production.

II. ENJEUX RIZICOLES NATIONAUX ET COMPETITIVITE

A. Histoire du riz en Afrique de l'ouest

1. Une affaire plurimillénaire

Des études menées par PORTERES (1950) indiquent que la première espèce africaine de riz date d'environ 1500 ans avant notre ère. Dans la plupart des pays côtiers, le riz est considéré comme un des aliments de base, qui à l'origine était une plante aquatique aux grains pourpres et par sa dissémination à travers toute la zone ouest-africaine, a connu une diversification des races pour s'adapter aux différentes conditions de cultures rencontrées. C'est ainsi que certaines ont acquis la capacité de pousser hors de l'eau, donnant ainsi naissance à l'ensemble des cultures sèches.

Cette première espèce appelée *Oriza glaberima*, s'est vue concurrencée au XVIème siècle par une nouvelle espèce venue d'Asie (*Oriza sativa*), via les navigateurs portugais, qui a été très vite adoptée au détriment de la première, partout où l'expérience de la riziculture était acquise, ce du fait de sa plus grande souplesse d'adaptation culturelle et de ses rendements supérieurs.

2. Une affaire coloniale

L'activité rizicole africaine a connu un essor important surtout durant la période coloniale. Déjà à l'époque, la situation nutritionnelle des autochtones était considérée comme inquiétante, et la politique alimentaire apparaissait comme un préalable au développement économique.

Se basant sur les croyances de l'époque quant à la valeur nutritive supérieure du riz et de la préférence généralisée des populations africaines pour sa consommation, une priorité-riz est très vite établie au détriment des autres féculents et cultures locales, qui se voient négligés de par leur faible productivité et la crainte de voir le patrimoine foncier se dégrader à cause des systèmes de cultures itinérants. De plus, l'apprentissage de la maîtrise de l'eau et de l'intensification de la production représentaient un progrès technologique bien trop important pour l'agriculture indigène, pour être mis de côté, sans oublier que les facilités de stockage et de transports qu'offre la culture-riz, permettraient d'évoluer vers une monétarisation des économies africaines s'inspirant ainsi de l'Asie des moissons et des rizières méticuleusement entretenues.

3. Une mainmise politique handicapante

Malgré ces nouveaux développements, les Etats se trouvaient confrontés à la croissance des importations qui dès 1905 s'élevaient à 20 000 tonnes, ainsi qu'à des problèmes de concurrence entre le riz local et le riz indochinois. Un plan décennal de modernisation des territoires d'outre-mer est mis en place en 1946 pour soutenir cette priorité donnée au riz, et pour porter en 10 ans les surfaces aménagées dans l'Afrique Occidentale Française (AOF) à 500 000 ha. Mais les réelles progressions des aménagements effectués et de la production sont restées très lentes.

L'ensemble de ces choix en faveur du riz a conduit à une implication progressive des Etats dans l'encadrement de la production, dans le contrôle des importations par le biais d'Offices Publics ainsi que dans l'administration des prix. HIRSCH (1988) révèle que cette mainmise publique a eu pour conséquence de pénaliser les filières rizicoles, d'une part par son manque de capacité de réaction face à un contexte économique instable, et d'autre part par l'inadéquation des décisions prises face aux problèmes des importations.

Les Etats s'étaient fixés le double objectif de garantir une alimentation bon marché aux populations, et en particulier aux populations urbaines qui augmentaient de plus en plus, ainsi

que de protéger la production locale, concurrencée par le riz importé généralement disponible à moindre coût.

L'échec dans le respect de ces engagements et l'application des politiques d'ajustements structurels au début des années 1980 ont inévitablement conduit au démantèlement de la plupart des organismes publics d'encadrement de la filière rizicole, et à la remise en question du rôle assigné à l'Etat.

B. Politique d'importation

1. Les grandes phases d'évolution des importations

L'analyse précise des importations de l'Afrique de l'Ouest s'est avérée être un exercice assez périlleux et délicat, d'une part à cause du caractère rustique des listings douaniers, et d'autre part parce que la comparaison de l'ensemble des bases de données se rapportant à ce sujet (Food and Agriculture Organisation-FAO, sources nationales, Banque Mondiale...) révèle des différences assez importantes dans les données, sans oublier le fait que chaque Etat membre dispose de son propre régime douanier et de ses propres nomenclatures.

Toutefois, dans l'analyse des données disponibles pour la sous-région, on observe quatre sous-périodes ayant connues des changements importants dans le profil des importations :

- 1961-1975 : période de légère hausse des importations alors que toute la région connaît la grande sécheresse (1968) et que les prix du riz ont explosé, jusqu'à atteindre des niveaux records sur cette période, jusqu'à 4 fois le prix de 1960.
- 1975-1984 : pour la première fois la zone de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) voit ses importations dépasser la barre symbolique du million de tonnes. Les importations explosent aussi bien chez les gros importateurs traditionnels (Sénégal et Côte d'Ivoire) que dans les autres pays. Cette période est marquée par une deuxième grande sécheresse (1964) et le début des politiques d'ajustements des grands équilibres macroéconomiques.
- 1984-1993 : période de la crise foncière, des ajustements sectoriels et structurels, les importations sont en légères hausse. Cette période est caractérisée par les restrictions à l'importation fixées par le Fond Monétaire International (FMI), mais aussi par la

disparition des prix administrés à la consommation. Ce qui concoure à la baisse de la demande intérieure.

- 1993-2004 : période marquée par les différentes politiques de restriction et redressement économiques, dont la dévaluation. Nous observons quand même une reprise à la hausse de l'évolution des importations qui tendaient à souligner l'échec des différentes mesures appliquées, et ce malgré des hausses nominales des prix à la consommation comprises entre 38% et 128%.

« Appréciées sur une longue période, les importations de riz de l'UEMOA ont augmenté de 5,6% l'an entre 1961-65 et 1996-97 et sont passées, entre ces deux périodes, de 198 000 à 1 249 000 tonnes par an. Mais cette croissance globale des importations ne fut ni régulière, ni également réparties entre les 7 pays »

(HIRSCH – 1998).

2. Le rôle de l'aide alimentaire

L'aide alimentaire constitue un autre facteur de maintien des importations en Afrique de l'Ouest. En effet, provenant essentiellement des Etats-Unis, l'aide alimentaire occupe une grande place dans les importations ouest-africaines. Sur toute la période considérée, la part de l'aide alimentaire dans les importations a oscillé entre 15% et 30%.

Notons ainsi que sur la période 1976-1984, période de forte croissance des importations, peu d'aides alimentaires a été reçue par les pays africains, alors qu'on atteint les 27% sur les périodes où la valeur de ces importations stagnait.

Une analyse plus poussée permet de révéler le caractère commercial de l'aide alimentaire. En effet, cette aide s'est souvent révélée être une opération commerciale ayant pour but d'obtenir un contrat public pour le donneur, ou en tant que coup commercial ponctuel, tel que l'écoulement de quantités importantes, moyen détourné de contourner les règles de marché.

3. Des politiques publiques inefficaces

La période 1973-1975 a constitué un tournant dans l'activité rizicole dans son ensemble en Afrique de l'Ouest. Face à des cours internationaux qui atteignent des niveaux records, les Etats disposant de tous les leviers de contrôle, à savoir une situation de monopole des importations, ainsi que le pouvoir en matière de fixation des prix, n'ont pas toujours su prendre des décisions qui se seront avérées efficaces sur le long terme.

Face à ce niveau des cours internationaux, les premiers déficits de la filière d'importation sont nés du fait que l'Etat ait maintenu fixe les prix intérieurs du détail. Ensuite, une fois que les cours internationaux ont retrouvé leur niveau initial, la baisse des prix du détail a engendré une hausse de la demande de riz importé.

Cet acharnement à maintenir fixe le prix du riz a joué en défaveur des autres produits qui ont ainsi vu leur prix grimper. De plus, la présence constante du riz tout au long de l'année a généralisé sa consommation dans les zones urbaines et rurales, y compris dans les zones où traditionnellement il est absent.

Le riz est ainsi monté en popularité, jusqu'au statut de produit vivrier de base, et est progressivement devenu une source non négligeable de recettes publiques par le biais de droits d'entrées et de systèmes de péréquation.

« Vis-à-vis des filières rizicoles locales, longtemps surprotégées mais en même temps lourdement déficitaires, fautes d'une prise en compte de l'environnement international, les importations ont été considérées à la fois comme une réelle menace, mais aussi comme un moyen de financer le développement de ces filières. On peut considérer que vers le milieu des années 80, alors que les politiques d'ajustement se généralisaient, les importations de riz étaient devenues d'autant moins maîtrisables que tous les leviers sur lesquels s'étaient longtemps appuyés les Etats (prix administrés, monopole des importations, etc) étaient progressivement remis en cause ou échappaient de plus en plus à leur emprise »

(HIRSCH – 1998).

C. Facteurs de la croissance des importations

Les facteurs qui expliquent la croissance des importations de riz sont multiples. Les principaux angles d'analyse pour justifier ce phénomène sont présentés ci-après.

1. La réponse à une production locale insuffisante

La première raison évoquée est l'insuffisance de la production agricole nationale. On peut croire que les importations de riz viennent en complément face aux défaillances de l'appareil agricole national. Toutefois, cette hypothèse est émise avec beaucoup de prudence, d'abord de par le peu d'informations disponibles sur les autres cultures locales (tubercules, bananes plantains...), mais aussi du fait du manque de données, ou de la fiabilité douteuse des statistiques sur le riz.

On sait tout de même que sur la période entre 1960 et le début des années 1990, la production agricole est tout à fait en phase avec la croissance démographique, tandis que la première connaissait un taux de croissance annuel moyen de 4%, la deuxième variable n'était qu'à 2,9%.

L'hypothèse selon laquelle l'appareil alimentaire national serait défaillant face à la croissance démographique est donc à considérer avec beaucoup de réserve.

2. Le problème de la concentration urbaine

Face à ce constat, il s'avèrerait que le problème ne vienne pas de la démographie au niveau quantitatif, mais plutôt au niveau de sa répartition sur le territoire. Entre 1960 et 2004, la part de la population urbaine est passée d'une moyenne de 13% à plus de 40%. Le taux de croissance de cette population urbaine atteint les 6% par an, c'est-à-dire à plus de deux fois celui de la population totale. A ce facteur s'ajoute l'inégale répartition territoriale de la production, qui de ce fait rend problématique le ravitaillement des zones urbaines. Bien que la concentration urbaine joue un rôle dynamisant quant au développement de l'activité économique des villes selon WALTPS (1994), il pose tout de même un problème au niveau de la transition, forcément progressive, vers cette nouvelle configuration. En effet, pendant que les villes grossissent rapidement, l'adaptation des modes de production pour répondre à cette nouvelle demande se fait de façon lente. Le manque d'infrastructures, les caractères résiduels de la production agricole consacrée au commerce, les moyens de production peu efficaces, les aléas climatiques sont tous, les uns autant que les autres, des obstacles de taille. Ce qui rend beaucoup plus simple le réapprovisionnement en grande quantité sur le marché international.

3. Les changements d'habitudes alimentaires

Un autre facteur de croissance des importations de riz est l'adoption de façon massive du riz même dans les zones où sa consommation était traditionnellement marginale ou réservée aux périodes de fêtes. A ce nouveau développement est lié deux causes :

- Le produit-riz, par son essor croissant et son invasion dans les zones urbaines, a été l'objet de plusieurs politiques de prix. Ce faisant, son prix est resté relativement stable pendant que celui des autres produits vivriers n'ont été soumis à aucun contrôle. Le riz est donc rapidement devenu un produit de référence dans l'alimentation.

- Ensuite, autre aspect directement lié à l'urbanisation, son aspect pratique pour un nouveau style de vie, celui des citadins. Le riz présente l'avantage de facilité et de rapidité de préparation par rapport aux autres produits, ce qui permet un gain de temps et une économie en combustible. A cela, on peut ajouter ses capacités de conservation, le désir des consommateurs de diversifier leur alimentation et en particulier le désir de "manger importé" que leur permettent des revenus plus élevés. Et enfin, vient le développement des repas pris hors domiciles, tels que dans la restauration rapide. C'est ce que nous révèle les travaux de BRICAS et SAUVINET (1989), COURADE et al. (1988), DELGADO et al. (1987), RESQUIERS DESJARDINS (1989).

4. Les politiques alimentaires

La filière riz touche une multitude d'agents économiques n'ayant pas tous les mêmes intérêts. Ainsi les politiques rizicoles dans la gestion de cette filière ont été aussi bien multiples que contradictoires. D'abord, face à l'importance qu'a prise cette filière, les premières politiques de soutien ont contribué à maintenir son prix à un niveau assez bas, au détriment des autres produits vivriers traditionnels, accroissant par la même occasion la dépendance des états africains aux importations.

Bien que l'Etat ait pour mission première d'équilibrer sa balance des paiements et l'autosuffisance alimentaire par le biais de politiques de restriction des importations, il a aussi pour responsabilité d'approvisionner ses populations en aliments, en particulier les populations urbaines, ce qui demande un accroissement des importations de riz. De plus, le financement du développement des filières rizicoles pour atteindre l'autosuffisance alimentaire, et donc réduire les importations, s'est effectué à l'aide des importations croissantes de riz via le système de péréquation.

N'oublions pas non plus que les importations, par le système de taxation, représente une importante source de revenu pour l'Etat.

Rajoutant à cela les quantités importantes de riz véhiculées sur les territoires nationaux par l'intermédiaire de l'aide alimentaire, les populations sont de plus en plus dépendantes du riz. Et enfin, les politiciens s'accaparent le prix du riz comme enjeu électoral, participant ainsi à alourdir l'engrenage.

Notons toutefois que l'influence du niveau des prix internationaux sur les importations n'a pas été systématique du fait même de ces politiques alimentaires qui fixent les prix à la consommation à un niveau arbitrairement bas.

III. CONCLUSION

Contrairement aux autres marchés de matières premières, le marché international du riz est confronté à de trop nombreuses difficultés pour être un marché international au sens traditionnel du terme.

C'est un marché très étroit et marginal du fait de sa très grande sensibilité aux petites variations des quantités échangées, de sa vocation prioritaire à satisfaire la demande intérieure, et par conséquent du caractère résiduel des quantités qui y circulent.

De par la multiplicité variétale du riz, plutôt que d'un marché, nous parlerons de plusieurs marchés segmentés qui ne connaissent aucunes instances de régulations, que ce soit un marché à terme ou des accords internationaux destinés à stabiliser les prix.

Dans ce contexte international déjà tumultueux, l'Afrique de l'Ouest occupe une place encore plus instable, en raison de l'hétérogénéité qui caractérise le secteur rizicole de la zone et du retard technologique auquel elle doit faire face en ce qui concerne la production et la transformation.

L'étude des spécificités internes du marché ouest-africain nous a permis de mettre en évidence une présence handicapante des instances publiques dans l'activité rizicole, et ce depuis toujours. En effet, même avec une forte intervention étatique visant à réduire les déficits de la balance commerciale, les importations n'ont cessé de croître depuis la fin de l'ère coloniale. Cette croissance a été facilitée par un fréquent recours à l'aide alimentaire, ainsi qu'à l'inefficacité des politiques publiques.

Des auteurs tels que HIRSCH, BENZ et WALTPS considèrent que la défaillance de l'appareil productif local, le développement des villes accompagné de l'apparition d'une demande nouvelle, ainsi que les changements d'habitudes alimentaires, sont à l'origine de cette hausse continue des importations. Par ailleurs, cette crue des importations provoque à son tour un accroissement de la consommation, le riz se trouvant sur le marché local à un prix inférieur à celui des autres céréales.

Dans le chapitre suivant, nous allons vérifier la réalité économétrique des relations énoncées jusqu'ici. Pour ce faire, nous allons effectuer une modélisation dynamique à travers le concept de la cointégration et les Modèles Vectoriels à Correction d'Erreur (VECM) si les conditions sont réunies pour. Si ce n'est pas le cas, l'analyse se fera par le biais d'une modélisation Vecteur Autorégressive (VAR).

CHAPITRE DEUXIEME

MODELISATION ECONOMETRIQUE

I. PRESENTATION DU JEU DES DONNEES

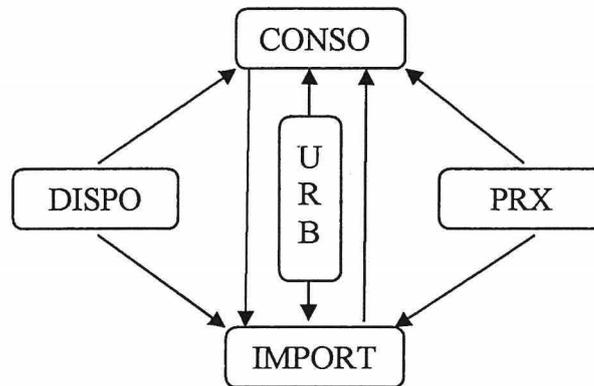
Les données sur lesquelles nous allons travailler sont des séries temporelles qui s'étalent sur la période d'étude allant de 1961 à 2004. Nous disposons de cinq séries relatives à la Côte d'Ivoire et de fréquence annuelle dont :

- La consommation annuelle de riz par tête : série extraite de la base de données FAOSTAT. Cette série retrace les quantités de riz consommées en Côte d'Ivoire rapportées sur la population. Elle se mesure en kg/tête et, dans le cadre de l'application informatique a été intitulée "CONSO".
- Les importations annuelles de riz : cette série est, elle aussi, extraite de la base de données FAOSTAT et conservée telle quelle. Elle se mesure en tonne, et sera informatiquement traité en tant que "IMPORT".
- Le taux d'urbanisation : extraite du site de la Banque Mondiale, cette série indique en pourcentage la proportion de la population ivoirienne qui se trouve dans les grandes villes (par opposition aux villages). On l'appellera "URB" dans l'application informatique.
- Le prix unitaire moyen à l'importation : également extraite du site FAOSTAT, c'est un indice constitué par la moyenne des valeurs de chaque variété de riz importé rapportée à leur quantité importée. Elle se mesure en millier de dollars (USD) par tonne, et porte l'intitulé "PRX" dans notre application logicielle.
- La disponibilité alimentaire par tête, hors riz : cet indice est constitué à partir de la base de données FAOSTAT, ainsi que d'un travail effectué par Bruno DORIN, membre de l'Unité Economie et Développement du CIRAD. Il se compose de la somme de l'ensemble des aliments substituables du point de vue nutritionnel au riz rapportée à la population. Ces aliments sont catégorisés en trois types :
 - Les céréales : le blé, l'orge, le maïs, le seigle, l'avoine, le millet, le sorgho et autres céréales.
 - Les tubercules et racines : le manioc, la pomme de terre, la patate douce, l'igname et tout type de racine réservé à l'alimentation.
 - Les légumineux : les haricots, les pois et tout autre type de légumes.

Cet indice se mesure en tonne calorique totale par tête, et s'intitule "DISPO" dans les sorties logicielles.

L'analyse économique issue des travaux de HIRSCH (1998), BENZ (1996) et WALTPS (1994), a avancé que les variables les plus significatives qui influencent le niveau des importations étaient DISPO, URB et PRX. De plus, il existe un système de rétrocontrôle entre CONSO et IMPORT sur leur niveau respectif.

Cette interaction pourrait se schématiser de la manière suivante :



Suivant ce constat, la modélisation consistera à élever les variables "CONSO" et "IMPORT" au statut d'endogène, et les trois autres en exogènes.

II. PROPRIETES STATISTIQUES DES DONNEES, STATIONNARITE ET TESTS

Les données récoltées nous seront utiles dans ce travail à partir du moment où l'on s'en servira pour extraire des caractéristiques d'interaction dynamique entre ces différentes composantes. Pour cela nous utiliserons les outils d'analyse de séries temporelles. Ainsi avant de passer à la modélisation à l'aide de ces séries et de ces méthodes, il convient de vérifier la stabilité au cours du temps des caractéristiques stochastiques de nos variables, c'est-à-dire l'évolution de leur moyenne et variance.

L'objectif de ce travail consiste à déterminer si les variables que nous allons étudier sont stationnaires, la stationnarité faisant référence à la stabilité ou non des caractéristiques. Dans le cas où elles ne le seraient pas, la deuxième étape du travail permettra de les stationnariser, après avoir déterminé la méthode de stationnarisation adaptée.

Nous pourrions rencontrer deux cas de figure :

- ⇒ Des variables non stationnaires de type TS (Trend Stationnary) qui seront stationnarisées par le biais d'une régression

⇒ Des variables non stationnaires de type DS (Differency Stationnary) que l'on stationnarisera en utilisant un filtre aux différences.

A. Stationnarisation de la variable "Consommation"

1. Détermination de l'ordre du retard

Nous disposons de deux méthodes pour choisir le retard " p " à prendre en compte dans le déroulement des tests de racine unitaire. La première consiste en une analyse des fonctions d'autocorrélation et autocorrélation partielle (respectivement FAC et FAP) de la série. A l'issue de cette analyse, nous aurons déterminé l'ordre AR (Auto Régressive) de la série, et nous nous servirons donc de cette valeur comme retard " p " dans l'application des tests Augmented Dickey-Fuller (ADF).

L'autre méthode consiste à utiliser l'ordre qui minimise le critère d'AKAIKE, et de SCHWARZ. Dans le cas où les deux critères ne concluent pas au même ordre de retard, le principe de parcimonie nous permettra de choisir le plus petit des deux. Selon ce principe, un bon modèle économétrique est celui qui fait intervenir un minimum de variables explicatives. Ce procédé est proposé de manière automatique dans Eviews.

| Correlogram of CONSO | | | | | | |
|----------------------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| Date: 06/18/08 Time: 17:25 | | | | | | |
| Sample: 1961 2004 | | | | | | |
| Included observations: 44 | | | | | | |
| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
| | | 1 | 0.478 | 0.478 | 10.762 | 0.001 |
| | | 2 | 0.333 | 0.135 | 16.098 | 0.000 |
| | | 3 | 0.273 | 0.093 | 19.763 | 0.000 |
| | | 4 | 0.068 | -0.157 | 19.999 | 0.000 |
| | | 5 | 0.061 | 0.034 | 20.190 | 0.001 |
| | | 6 | -0.053 | -0.118 | 20.339 | 0.002 |
| | | 7 | -0.088 | -0.014 | 20.760 | 0.004 |
| | | 8 | -0.102 | -0.053 | 21.341 | 0.006 |
| | | 9 | 0.027 | 0.198 | 21.384 | 0.011 |
| | | 10 | 0.039 | -0.003 | 21.477 | 0.018 |
| | | 11 | 0.055 | 0.040 | 21.664 | 0.027 |
| | | 12 | -0.019 | -0.177 | 21.687 | 0.041 |
| | | 13 | -0.053 | -0.014 | 21.872 | 0.057 |
| | | 14 | -0.022 | -0.018 | 21.903 | 0.081 |
| | | 15 | -0.004 | 0.108 | 21.904 | 0.110 |
| | | 16 | -0.128 | -0.204 | 23.086 | 0.111 |
| | | 17 | -0.130 | 0.040 | 24.360 | 0.110 |
| | | 18 | -0.075 | -0.019 | 24.799 | 0.131 |
| | | 19 | 0.069 | 0.290 | 25.189 | 0.154 |
| | | 20 | 0.117 | -0.084 | 26.338 | 0.155 |

En utilisant la première méthode de sélection du retard, l'analyse de ce correlogramme nous

indique que cette chronique est de type AR(1), étant donné le pic significatif au premier retard de la FAP et la décroissance exponentielle de la FAC. Nous allons donc effectuer les tests ADF avec $p=1$.

2. Test de Racine Unitaire

Pour effectuer ce test nous allons nous servir de la stratégie de test proposé dans l'ouvrage de BOURBONNAIS –TERRZA, *Analyse des séries temporelles* (p. 149).

Le principe de ce test est le suivant : sur la base de trois modèles de spécification, prenant en compte la présence d'une tendance et d'un constante (modèle 3), de la seule présence d'une constante (modèle 2), et de l'absence à la fois d'une constante et d'une tendance (modèle 1), nous serons amenés à tester les différents paramètres de chaque modèle, ce qui nous permettra dans un premier temps de desceller la présence d'une racine unitaire, et ensuite de déterminer la structure de la série (TS, DS ou AR).

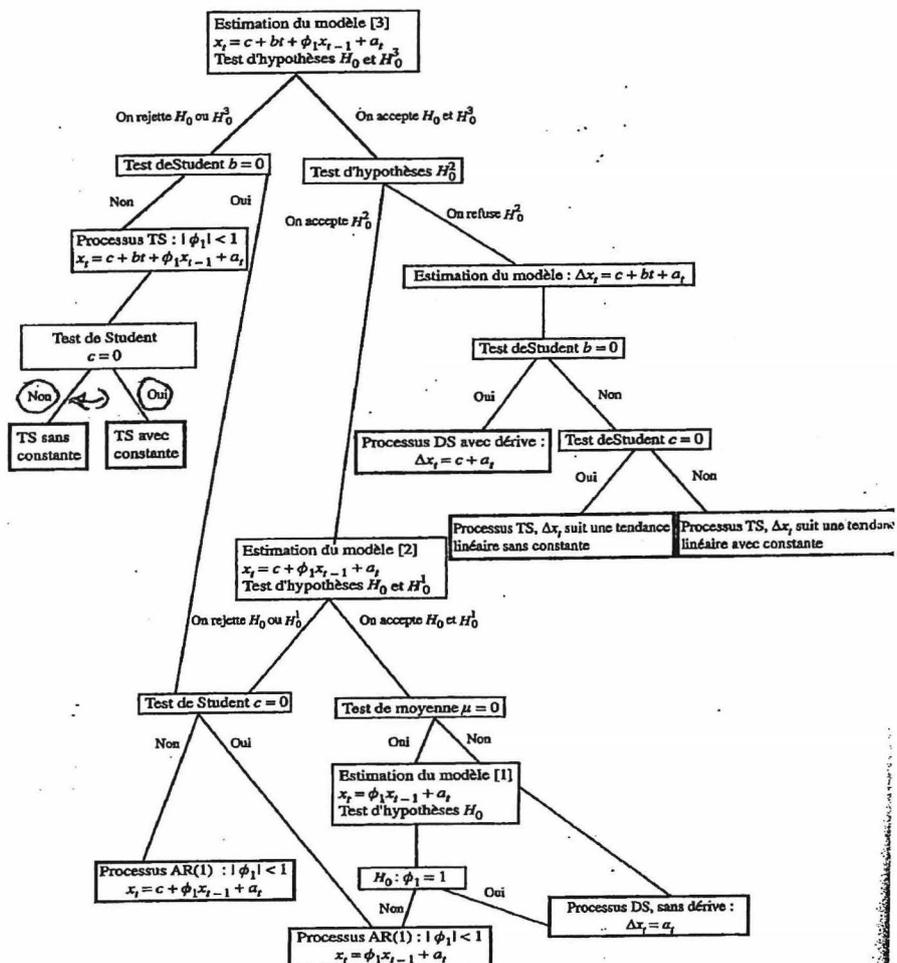


Figure 5.6 – Exemple d'une stratégie des tests de Dickey-Fuller simples

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on CONSO | | | | |
|---|-----------|--|-------------|--------|
| Null Hypothesis: CONSO has a unit root | | | | |
| Exogenous: Constant, Linear Trend | | | | |
| Lag Length: 1 (Fixed) | | | | |
| | | | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | | -3.183636 | 0.1015 |
| Test critical values: | 1% level | | -4.192337 | |
| | 5% level | | -3.520787 | |
| | 10% level | | -3.191277 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(CONSO)
 Method: Least Squares
 Date: 06/25/08 Time: 11:02
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| CONSO(-1) | -0.594092 | 0.186608 | -3.183636 | 0.0029 |
| D(CONSO(-1)) | -0.105476 | 0.160757 | -0.656123 | 0.5157 |
| C | 29.53226 | 9.367631 | 3.152585 | 0.0032 |
| @TREND(1961) | 0.224181 | 0.124649 | 1.798502 | 0.0800 |
| R-squared | 0.337402 | Mean dependent var | | 0.688095 |
| Adjusted R-squared | 0.285092 | S.D. dependent var | | 9.636268 |
| S.E. of regression | 8.147679 | Akaike info criterion | | 7.123736 |
| Sum squared resid | 2522.617 | Schwarz criterion | | 7.289228 |
| Log likelihood | -145.5985 | F-statistic | | 6.450017 |
| Durbin-Watson stat | 2.014140 | Prob(F-statistic) | | 0.001225 |

Tests des hypothèses issues du modèle 3 :

Test d'Hypothèse Individuelle :

Le premier test que nous allons effectuer consiste à tester l'hypothèse « H0 : présence d'une racine unitaire ».

Pour ce faire, nous allons calculer la statistique t (t-stat) associée à l'estimateur des Moindres Carrés Ordinaires (MCO) du paramètre ϕ avec $Tc = (\hat{\phi} - 1) / \sigma$, et nous allons comparer ce t empirique aux valeurs DF tabulées.

H0 : il existe une Racine unitaire ($I|\phi| = 1$) vs H1 : Pas de Racine unitaire ($I|\phi| \neq 1$)

Règle de décision :

Si $t_c >$ Valeur critique de MACKINNON à 5% alors on accepte H0.

Dans le cas de notre série « Consommation », la valeur du t empirique = -3,183636. Cette valeur est supérieure à la valeur tabulée à 5% qui est égale à -3.520787. On accepte l'hypothèse H0. La chronique étudiée contient donc une racine unitaire.

Test d'hypothèses Jointes :

La partie suivante consiste à déterminer, en suivant la stratégie de test, quelle est la structure de la série. Nous allons donc tester deux hypothèses concernant la tendance et la constante :

⇒ La première, $H_0^6: (c, b, \phi) = (c, 0, 1)$ permet de vérifier la présence ou non d'une tendance en calculant une statique F_6 comparé aux valeurs tabulées de DF, avec

$$F_6 = \frac{(SCR_D - SCR_6) \div 2}{SCR_6 \div [n - (p - 1) - 3]}$$

avec SCR_6 : somme des carrés des résidus du modèle 6, SCR_D : somme des carrés des résidus du modèle 6 contraint sous l'hypothèse H_0^6 , n : nombre d'observations et p : le retard. Si F_6 est inférieure à la valeur ϕ lue dans la table ADF alors l'hypothèse H_0 est acceptée.

⇒ La deuxième $H_0^5: (c, b, \phi) = (0, 0, 1)$ teste l'éventuelle présence d'une constante, via la statistique $F_5 = \frac{(SCR_C - SCR_6) \div 3}{SCR_6 \div [n - (p - 1) - 3]}$ et la même règle de décision, avec SCR_C : somme des carrés des résidus du modèle 6 contraint sous H_0^5 .

En suivant la stratégie de test, nous procéderons d'abord au test de l'hypothèse H_0^6 , et ensuite, si besoin est, au test de l'hypothèse H_0^5 .

L'application directe à notre chronique nous permet d'avoir les valeurs suivantes :

Application de test sur le modèle 6

$$H_0^6 : (c, b, \phi) = (c, 0, 1) \quad \text{vs} \quad H_1^6 : (c, b, \phi) \neq (c, 0, 1)$$

Dependent Variable: D(CONSO)
Method: Least Squares
Date: 06/18/08 Time: 17:45
Sample(adjusted): 1962 2004
Included observations: 43 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| C | 28.44197 | 7.545239 | 3.769525 | 0.0005 |
| CONSO(-1) | -0.469476 | 0.131741 | -3.715440 | 0.0006 |
| R-squared | 0.251886 | Mean dependent var | 0.811628 | |
| Adjusted R-squared | 0.233640 | S.D. dependent var | 9.555258 | |
| S.E. of regression | 8.364866 | Akaike info criterion | 7.131353 | |
| Sum squared resid | 2868.810 | Schwarz criterion | 7.213269 | |
| Log likelihood | -151.3241 | F-statistic | 13.80450 | |
| Durbin-Watson stat | 2.221277 | Prob(F-statistic) | 0.000606 | |

On a :

$$F_6 = \frac{(SCR_D - SCR_6) \div 2}{SCR_6 \div [n - (p - 1) - 3]}$$

avec $SCR_D = 2868,81$; $SCR_6 = 2554,637$;

$p=1$ et $n= 43$.

$F_6=1,70243045$.

Cette valeur est inférieure à la valeur du ϕ tabulée à 5% ($\phi_6= 6,73$, on est donc amené à accepter H_0^6).

La stratégie de test nous indique que dans le cas de l'acceptation de H_0 et de H_0^6 , nous sommes amenés à procéder au test de l'hypothèse H_0^5 .

$$H_0^5 : (c, b, \varphi) = (0, 0, 1) \quad \text{vs} \quad H_1^5 : (c, b, \varphi) \neq (0, 0, 1)$$

Dependent Variable: CONSO
 Method: Least Squares
 Date: 06/27/08 Time: 11:00
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| CONSO(-1) | 1.009483 | 0.024382 | 41.40242 | 0.0000 |
| D(CONSO(-1)) | -0.399630 | 0.146586 | -2.726250 | 0.0095 |
| R-squared | 0.135786 | Mean dependent var | 57.58095 | |
| Adjusted R-squared | 0.114180 | S.D. dependent var | 9.543335 | |
| S.E. of regression | 8.981995 | Akaike info criterion | 7.274769 | |
| Sum squared resid | 3227.049 | Schwarz criterion | 7.357515 | |
| Log likelihood | -150.7702 | Durbin-Watson stat | 2.232120 | |

On a :

$$F_5 = \frac{(SCR_C - SCR_6) \div 3}{SCR_6 \div [n - (p - 1) - 3]}$$

avec $SCR_C = 3227,049$; $SCR_6 = 2554,637$;
 $p=1$ et $n=43$.

$$F_5 = 3,72328684$$

Cette valeur de F_5 est inférieure à la valeur du φ tabulée à 5% ($\varphi_5 = 5,13$). On est donc amené à accepter H_0^5 .

Toujours en suivant la stratégie de test, nous allons à présent passer au modèle 5, qui considère qu'il n'existe qu'une constante dans la spécification du modèle.

L'hypothèse $H_0^4 : (\varphi, \mu) = (1, 0)$ permet de vérifier l'existence d'une constante dans la structure de la chronique en calculant une statique F_4 comparée aux valeurs DF tabulées de MACKINNON, avec $F_4 = \frac{(SCR_C - SCR_5) \div 2}{SCR_5 \div [n - (p - 1) - 2]}$

Application de test sur la base du modèle 5

$H_0^4 : (\varphi, \mu) = (1, 0)$ vs $H_1^4 : (\varphi, \mu) \neq (1, 0)$

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on CONSO | | |
|---|-------------|--------|
| Null Hypothesis: CONSO has a unit root | | |
| Exogenous: Constant | | |
| Lag Length: 1 (Fixed) | | |
| | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.555081 | 0.1103 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -3.596616 | |
| 5% level | -2.933158 | |
| 10% level | -2.604867 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(CONSO)
 Method: Least Squares
 Date: 06/27/08 Time: 11:30
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| CONSO(-1) | -0.407977 | 0.159673 | -2.555081 | 0.0146 |
| D(CONSO(-1)) | -0.199293 | 0.156354 | -1.274627 | 0.2100 |
| C | 24.06657 | 9.111296 | 2.641399 | 0.0118 |
| R-squared | 0.281001 | Mean dependent var | 0.688095 | |
| Adjusted R-squared | 0.244130 | S.D. dependent var | 9.636268 | |
| S.E. of regression | 8.377849 | Akaike info criterion | 7.157809 | |
| Sum squared resid | 2737.346 | Schwarz criterion | 7.281928 | |
| Log likelihood | -147.3140 | F-statistic | 7.621051 | |
| Durbin-Watson stat | 2.057801 | Prob(F-statistic) | 0.001608 | |

Dependent Variable: CONSO
 Method: Least Squares
 Date: 06/27/08 Time: 11:00
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| CONSO(-1) | 1.009483 | 0.024382 | 41.40242 | 0.0000 |
| D(CONSO(-1)) | -0.399630 | 0.146586 | -2.726250 | 0.0095 |
| R-squared | 0.135786 | Mean dependent var | 57.58095 | |
| Adjusted R-squared | 0.114180 | S.D. dependent var | 9.543335 | |
| S.E. of regression | 8.981995 | Akaike info criterion | 7.274769 | |
| Sum squared resid | 3227.049 | Schwarz criterion | 7.357515 | |
| Log likelihood | -150.7702 | Durbin-Watson stat | 2.232120 | |

1° On a $tc >$ valeurs critiques de *MACKINNON* donc H_0 est acceptée : présence de racine unitaire.

2° On a $F_4 = \frac{(SCR_c - SCR_5) \div 2}{SCR_5 \div [n - (p - 1) - 2]}$

avec $SCR_c = 3227,049$; $SCR_5 = 2737,346$; $p=1$ et $n=43$.

$F_4 = 3,66738859$

Cette valeur de F_4 est inférieure à la valeur du φ tabulée à 5% ($\varphi_4 = 4,86$). On est donc amené à accepter H_0^4 .

H_0 et H_1^4 étant acceptées, nous passons maintenant à l'étape suivante qui est celle du test de la nullité de la moyenne de la série.

Hypothesis Testing for CONSO
 Date: 06/27/08 Time: 11:56
 Sample: 1961 2004
 Included observations: 44
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 56.81818
 Sample Std. Dev. = 9.987999

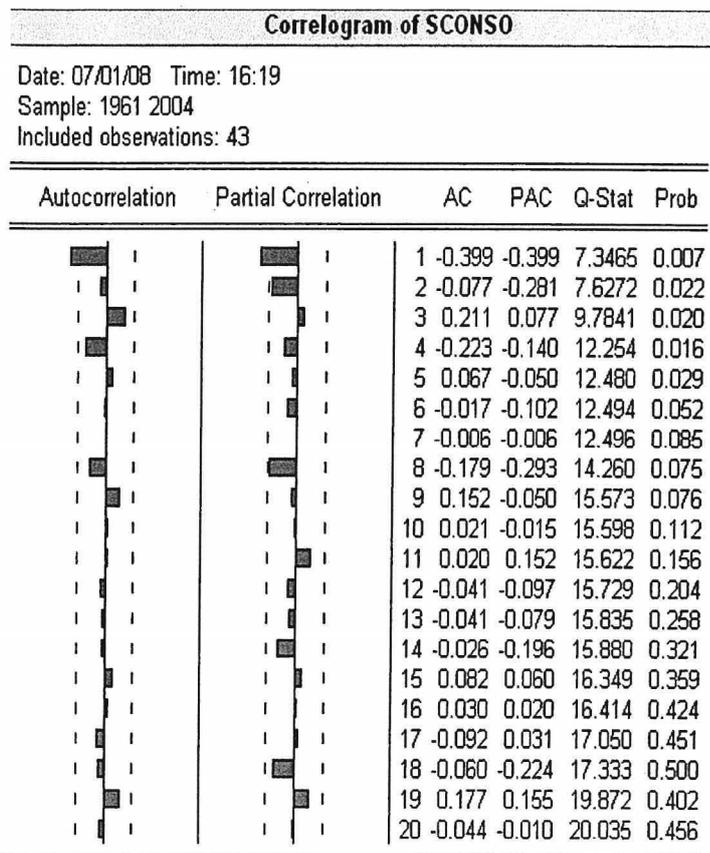
| Method | Value | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 37.73420 | 0.0000 |

Le test de la moyenne nous indique, par le biais de la probabilité critique, que l'hypothèse de nullité est rejetée. On en conclut donc selon la stratégie de test que la chronique « CONSOMMATION » est un processus DS sans dérive.

3. Stationnarisation de la série

La stationnarisation de cette série se fera en utilisant le filtre aux différences premières appliqué à la chronique.

$$SCONSO = CONSO - CONSO(-1)$$



L'analyse du correlogramme de cette série nouvellement constituée permet de vérifier que cette dernière est stationnaire.

L'ensemble des coefficients d'auto corrélation et d'auto corrélation partielle de cette série se situent dans leur intervalle de confiance, conformément à ce que l'on observe dans le cas d'une chronique de type Bruit Blanc, exception faite pour le premier coefficient qui a une valeur à la limite de la borne inférieure de l'intervalle de confiance.

La stationnarisation de la série est donc bien effectuée.

Cela est d'ailleurs confirmé par les tests ADF sur cette nouvelle série, qui indiquent qu'elle ne comporte aucune racine unitaire. (cf annexe page v)

En résumé, l'exécution des tests de stationnarité se déroule selon le schéma suivant :

1. Passer les FAC & FAP sur la série brute pour contrôler l'ordre de l'AR(p)
2. L'ordre p de l'AR est donné par la dernière valeur significative
3. Lancer ADF (ou Phillips & Perron) avec un retard = (p-1) puisque les logiciels travaillent sur ΔX_t ,
4. Suivre l'organigramme de procédure de TERRAZA & BOURBONNAIS.
5. Au vu des résultats, stationnariser la série selon sa structure :
 - Si la série est TS : effectuer la régression par les Moindres Carrés Ordinaires (MCO) comme indiqué dans l'organigramme
 - Si la série est DS : générer ΔX_t ,
6. Lancer à nouveau les tests ADF sans aucun retard pour vérifier que la série n'a plus de racine unitaire.

En suivant cette même procédure, nous allons appliquer ces tests de racine unitaire à l'ensemble de nos variables et ensuite, stationnariser chacune d'elle en utilisant la méthode appropriée.

B. Stationnarisation de la variable "Importation"

1. Détermination de l'ordre du retard

L'analyse du corrélogramme de la variable "Importation", comme pour la variable précédente, laisse penser que nous avons à faire à un AR(1). On effectuera donc les tests ADF en gardant 1 comme valeur de P. (cf annexe page vi)

2. Test de Racine Unitaire

$$H^0 : (c, b, \phi) = (c, 0, 1) \quad \text{vs} \quad H^1 : (c, b, \phi) \neq (c, 0, 1)$$

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on IMPORT | | |
|--|-------------|--------|
| Null Hypothesis: IMPORT has a unit root | | |
| Exogenous: Constant, Linear Trend | | |
| Lag Length: 1 (Fixed) | | |
| | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -3.433513 | 0.0605 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -4.192337 | |
| 5% level | -3.520787 | |
| 10% level | -3.191277 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(IMPORT)
 Method: Least Squares
 Date: 06/27/08 Time: 15:48
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| IMPORT(-1) | -0.654678 | 0.190673 | -3.433513 | 0.0015 |
| D(IMPORT(-1)) | -0.010393 | 0.166428 | -0.062446 | 0.9505 |
| C | 593.2203 | 316.6868 | 1.873208 | 0.0687 |
| @TREND(1961) | 45.75422 | 16.59863 | 2.756506 | 0.0089 |
| R-squared | 0.329849 | Mean dependent var | 85.97619 | |
| Adjusted R-squared | 0.276942 | S.D. dependent var | 997.9051 | |
| S.E. of regression | 848.5467 | Akaike info criterion | 16.41532 | |
| Sum squared resid | 27361197 | Schwarz criterion | 16.58081 | |
| Log likelihood | -340.7217 | F-statistic | 6.234542 | |
| Durbin-Watson stat | 1.986876 | Prob(F-statistic) | 0.001504 | |

Dependent Variable: IMPORT
 Method: Least Squares
 Date: 06/27/08 Time: 15:50
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| IMPORT(-1) | 0.743746 | 0.134465 | 5.531133 | 0.0000 |
| D(IMPORT(-1)) | -0.202040 | 0.163502 | -1.235705 | 0.2240 |
| C | 705.5685 | 339.5825 | 2.077753 | 0.0444 |
| R-squared | 0.458534 | Mean dependent var | 2431.810 | |
| Adjusted R-squared | 0.430766 | S.D. dependent var | 1216.109 | |
| S.E. of regression | 917.5250 | Akaike info criterion | 16.54999 | |
| Sum squared resid | 32832232 | Schwarz criterion | 16.67411 | |
| Log likelihood | -344.5497 | F-statistic | 16.51334 | |
| Durbin-Watson stat | 2.068440 | Prob(F-statistic) | 0.000006 | |

1° On a $tc >$ valeurs critiques de MACKINNON à 5%, donc H_0 est acceptée : présence de racine unitaire.

2° Avec $SCR_d = 32832232$; $SCR_6 = 27361197$; $p=1$ et $n=43$.

On a $F_6 = 3,99911963$

Cette valeur est inférieure à la valeur du ϕ tabulée à 5% ($\phi_6 = 6,73$).

On est donc amené à accepter H^0 .

$$H^5 : (c, b, \phi) = (0, 0, 1) \quad \text{vs} \quad H^5 : (c, b, \phi) \neq (0, 0, 1)$$

Dependent Variable: IMPORT
 Method: Least Squares
 Date: 06/27/08 Time: 16:00
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| IMPORT(-1) | 0.997461 | 0.058591 | 17.02419 | 0.0000 |
| D(IMPORT(-1)) | -0.336046 | 0.156349 | -2.149333 | 0.0377 |
| R-squared | 0.398597 | Mean dependent var | 2431.810 | |
| Adjusted R-squared | 0.383562 | S.D. dependent var | 1216.109 | |
| S.E. of regression | 954.8109 | Akaike info criterion | 16.60735 | |
| Sum squared resid | 36466556 | Schwarz criterion | 16.69010 | |
| Log likelihood | -346.7544 | Durbin-Watson stat | 2.141810 | |

Avec $SCR_c = 36466556$; $SCR_6 = 27361197$; $p=1$ et $n=43$, on a :
 $F_5 = 4,43711533$

Cette valeur de F_5 est inférieure à la valeur du ϕ tabulée à 5% ($\phi_5 = 5,13$). On est donc amené à accepter H^5 .

Application de test sur la base du modèle 5

$H_0 : (\phi, \mu) = (1, 0)$ vs $H_1 : (\phi, \mu) \neq (1, 0)$

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on IMPORT | | |
|--|-------------|--------|
| Null Hypothesis: IMPORT has a unit root | | |
| Exogenous: Constant | | |
| Lag Length: 1 (Fixed) | | |
| | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.905727 | 0.3266 |
| Test critical values: 1% level | -3.596616 | |
| 5% level | -2.933158 | |
| 10% level | -2.604867 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(IMPORT)
 Method: Least Squares
 Date: 06/27/08 Time: 16:04
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| IMPORT(-1) | -0.256254 | 0.134465 | -1.905727 | 0.0641 |
| D(IMPORT(-1)) | -0.202040 | 0.163502 | -1.235705 | 0.2240 |
| C | 705.5685 | 339.5825 | 2.077753 | 0.0444 |
| R-squared | 0.195848 | Mean dependent var | 85.97619 | |
| Adjusted R-squared | 0.154610 | S.D. dependent var | 997.9051 | |
| S.E. of regression | 917.5250 | Akaike info criterion | 16.54999 | |
| Sum squared resid | 32832232 | Schwarz criterion | 16.67411 | |
| Log likelihood | -344.5497 | F-statistic | 4.749151 | |
| Durbin-Watson stat | 2.068440 | Prob(F-statistic) | 0.014259 | |

1°/ On a $tc >$ valeurs critiques de *MACKINNON* donc H_0 est acceptée : présence de racine unitaire.

2°/ Avec $SCR_c = 36466556$;
 $SCR_5 = 2,26922257$; $p=1$ et $n=43$.
 $F_4 = 2,26922257$

Cette valeur de F_4 est inférieure à la valeur du ϕ tabulée à 5% ($\phi_4 = 4,86$). On est donc amené à accepter H_0 .

Hypothesis Testing for IMPORT
 Date: 06/27/08 Time: 16:10
 Sample: 1961 2004
 Included observations: 44
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 2363.227
 Sample Std. Dev. = 1230.391

| Method | Value | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 12.74056 | 0.0000 |

Le test de nullité de la moyenne nous indique que l'hypothèse de nullité est rejetée, donc $\mu \neq 0$.

On en conclut donc, comme dans le cas précédent que cette série est un processus DS sans dérive, qui se stationnarise par l'application du filtre aux différences premières.

$SIMPORT = IMPORT - IMPORT(-1)$

3. Stationnarisation de la série

Cette série présente les mêmes spécificités que la série « CONSOMMATION ».

Une fois le filtre aux différences premières appliqué, la nouvelle chronique SIMPORT présente un corrélogramme identique à celui d'un Bruit Blanc, avec ses premiers coefficients ayant une valeur limite. (cf annexe page ix)

La stationnarisation ainsi obtenue peut être jugée satisfaisante.

C. Stationnarisation de la variable "Prix unitaire des importations"

1. Détermination de l'ordre du retard

L'analyse du corrélogramme de la variable "Prix unitaire des importations", comme pour la variable précédente laisse penser que nous avons à faire à un AR(1). On effectuera donc les tests ADF en gardant 1 comme valeur de P. (cf annexe page x)

2. Test de Racine Unitaire

$$H_0^6 : (c, b, \phi) = (c, 0, 1) \quad \text{vs} \quad H_1^6 : (c, b, \phi) \neq (c, 0, 1)$$

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on PRX

Null Hypothesis: PRX has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.931128 | 0.1635 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -4.192337 | |
| 5% level | -3.520787 | |
| 10% level | -3.191277 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PRX)
Method: Least Squares
Date: 08/21/08 Time: 14:36
Sample(adjusted): 1963 2004
Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| PRX(-1) | -0.317968 | 0.108480 | -2.931128 | 0.0057 |
| D(PRX(-1)) | 0.282341 | 0.157875 | 1.788376 | 0.0817 |
| C | 0.073001 | 0.033966 | 2.149267 | 0.0380 |
| @TREND(1961) | 0.000591 | 0.001053 | 0.561124 | 0.5780 |
| R-squared | 0.197522 | Mean dependent var | | 0.004062 |
| Adjusted R-squared | 0.134168 | S.D. dependent var | | 0.085401 |
| S.E. of regression | 0.079466 | Akaike info criterion | | -2.136582 |
| Sum squared resid | 0.239964 | Schwarz criterion | | -1.971090 |
| Log likelihood | 48.86823 | F-statistic | | 3.117767 |
| Durbin-Watson stat | 2.067043 | Prob(F-statistic) | | 0.037255 |

$$H_0^5 : (c, b, \phi) = (0, 0, 1) \quad \text{vs} \quad H_1^5 : (c, b, \phi) \neq (0, 0, 1)$$

Dependent Variable: PRX
Method: Least Squares
Date: 08/21/08 Time: 14:43
Sample(adjusted): 1963 2004
Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| PRX(-1) | 0.960999 | 0.046149 | 20.82404 | 0.0000 |
| D(PRX(-1)) | 0.147082 | 0.159867 | 0.920032 | 0.3631 |
| R-squared | 0.536945 | Mean dependent var | | 0.264579 |
| Adjusted R-squared | 0.525369 | S.D. dependent var | | 0.123582 |
| S.E. of regression | 0.085140 | Akaike info criterion | | -2.042591 |
| Sum squared resid | 0.289953 | Schwarz criterion | | -1.959845 |
| Log likelihood | 44.89441 | Durbin-Watson stat | | 1.953816 |

Dependent Variable: PRX
Method: Least Squares
Date: 08/21/08 Time: 14:39
Sample(adjusted): 1963 2004
Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| PRX(-1) | 0.698095 | 0.103711 | 6.731127 | 0.0000 |
| D(PRX(-1)) | 0.266686 | 0.154020 | 1.731504 | 0.0913 |
| C | 0.082150 | 0.029534 | 2.781571 | 0.0083 |
| R-squared | 0.613602 | Mean dependent var | | 0.264579 |
| Adjusted R-squared | 0.593787 | S.D. dependent var | | 0.123582 |
| S.E. of regression | 0.078765 | Akaike info criterion | | -2.175950 |
| Sum squared resid | 0.241952 | Schwarz criterion | | -2.051830 |
| Log likelihood | 48.69494 | F-statistic | | 30.96610 |
| Durbin-Watson stat | 2.047146 | Prob(F-statistic) | | 0.000000 |

1° On a $tc >$ valeurs critiques de *MACKINNON* à 5%, donc H_0 est acceptée : présence de racine unitaire.

2° Avec $SCR_d = 0,241952$; $SCR_6 = 0,239964$; $p=1$ et $n=43$.

On a $F_6 = 0,16569152$

Cette valeur est inférieure à la valeur du ϕ tabulée à 5% ($\phi_6 = 6,73$).

On est donc amené à accepter H_0^6 .

Avec $SCR_c = 0,289953$;

$SCR_6 = 0,239964$; $p=1$ et $n=43$, on a :

$F_5 = 2,7775833$

Cette valeur de F_5 est inférieure à la valeur du ϕ tabulée à 5% ($\phi_5 = 5,13$).

On est donc amené à accepter H_0^5 .

Application de test sur la base du modèle 5

$H_0^4 : (\phi, \mu) = (1, 0) \quad \text{vs} \quad H_1^4 : (\phi, \mu) \neq (1, 0)$

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on PRX | | |
|--|-------------|--------|
| Null Hypothesis: PRX has a unit root | | |
| Exogenous: Constant | | |
| Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9) | | |
| | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.911011 | 0.0525 |
| Test critical values: 1% level | -3.596616 | |
| 5% level | -2.933158 | |
| 10% level | -2.604867 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PRX)
 Method: Least Squares
 Date: 08/21/08 Time: 15:11
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|------------|-------------|------------|-------------|--------|
| PRX(-1) | -0.301905 | 0.103711 | -2.911011 | 0.0059 |
| D(PRX(-1)) | 0.266686 | 0.154020 | 1.731504 | 0.0913 |
| C | 0.082150 | 0.029534 | 2.781571 | 0.0083 |

| | | | |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| R-squared | 0.190872 | Mean dependent var | 0.004062 |
| Adjusted R-squared | 0.149379 | S.D. dependent var | 0.085401 |
| S.E. of regression | 0.078765 | Akaike info criterion | -2.175950 |
| Sum squared resid | 0.241952 | Schwarz criterion | -2.051830 |
| Log likelihood | 48.69494 | F-statistic | 4.600033 |
| Durbin-Watson stat | 2.047146 | Prob(F-statistic) | 0.016082 |

1°/ On a $tc >$ valeurs critique de *MACKINNON* donc H_0 est acceptée : présence de racine unitaire.

2°/ Avec $SCR_c = 0,289953$; $SCR_5 = 0,241952$; $p=1$ et $n=43$, on a $F_4 = 4,06700709$

Cette valeur de F_4 est inférieure à la valeur du ϕ tabulée à 5% ($\phi_4 = 4,86$). On est donc amené à accepter H_0^4 .

Hypothesis Testing for PRX
 Date: 08/21/08 Time: 15:13
 Sample: 1961 2004
 Included observations: 44
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.258308
 Sample Std. Dev. = 0.124133

| Method | Value | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 13.80304 | 0.0000 |

Le test de nullité de la moyenne nous indique que l'hypothèse de nullité est rejetée, donc $\mu \neq 0$.

On en conclut que cette série est un processus DS sans dérive, qui se stationnarise par l'application du filtre aux différences premières.

$SPRX = PRX - PRX(-1)$

3. Stationnarisation de la série

Après l'application du filtre aux différences premières, la nouvelle chronique SPRX présente un corrélogramme identique à celui d'un Bruit Blanc. L'ensemble des fonctions de d'autocorrélation et d'autocorrélation partielle sont à l'intérieur de leur intervalle de confiance. Toutefois, le troisième retard sort légèrement de cet intervalle. (cf annexe page xiii)

La stationnarisation ainsi obtenue peut être jugée satisfaisante.

D. Stationnarisation de la variable "Taux d'urbanisation"

1. Détermination de l'ordre du retard

Ce corrélogramme présente une fonction FAC sinusoïdale amortie avec une FAP n'ayant que le premier pic significatif. On en vient à considérer que c'est celui d'une chronique de type AR(1). On conserve donc $p=1$. (cf annexe page xiv)

2. Test de Racine Unitaire

$$H_0^6 : (c, b, \phi) = (c, 0, 1) \quad \text{vs} \quad H_1^6 : (c, b, \phi) \neq (c, 0, 1)$$

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on URB | | |
|--|-------------|--------|
| Null Hypothesis: URB has a unit root | | |
| Exogenous: Constant, Linear Trend | | |
| Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9) | | |
| | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.029913 | 0.5684 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -4.192337 | |
| 5% level | -3.520787 | |
| 10% level | -3.191277 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(URB)
Method: Least Squares
Date: 07/01/08 Time: 16:41
Sample(adjusted): 1963 2004
Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| URB(-1) | -0.027988 | 0.013788 | -2.029913 | 0.0494 |
| D(URB(-1)) | 0.674147 | 0.107761 | 6.255962 | 0.0000 |
| C | 0.945702 | 0.390714 | 2.420449 | 0.0204 |
| @TREND(1961) | 0.009535 | 0.006894 | 1.383231 | 0.1747 |
| R-squared | 0.857194 | Mean dependent var | 0.575714 | |
| Adjusted R-squared | 0.845919 | S.D. dependent var | 0.331222 | |
| S.E. of regression | 0.130015 | Akaike info criterion | -1.151942 | |
| Sum squared resid | 0.642347 | Schwarz criterion | -0.986450 | |
| Log likelihood | 28.19079 | F-statistic | 76.03148 | |
| Durbin-Watson stat | 1.864159 | Prob(F-statistic) | 0.000000 | |

$$H_0^5 : (c, b, \phi) = (0, 0, 1) \quad \text{vs} \quad H_1^5 : (c, b, \phi) \neq (0, 0, 1)$$

Dependent Variable: URB
Method: Least Squares
Date: 07/01/08 Time: 16:46
Sample(adjusted): 1963 2004
Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| URB(-1) | 1.001026 | 0.000923 | 1084.037 | 0.0000 |
| D(URB(-1)) | 0.895659 | 0.047957 | 18.67638 | 0.0000 |
| R-squared | 0.999569 | Mean dependent var | 35.87905 | |
| Adjusted R-squared | 0.999568 | S.D. dependent var | 6.514063 | |
| S.E. of regression | 0.136932 | Akaike info criterion | -1.092210 | |
| Sum squared resid | 0.750020 | Schwarz criterion | -1.009464 | |
| Log likelihood | 24.93641 | Durbin-Watson stat | 2.053577 | |

Dependent Variable: URB
Method: Least Squares
Date: 07/01/08 Time: 16:45
Sample(adjusted): 1963 2004
Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| URB(-1) | 0.989476 | 0.005606 | 176.5018 | 0.0000 |
| D(URB(-1)) | 0.691114 | 0.108307 | 6.381077 | 0.0000 |
| C | 0.533581 | 0.255703 | 2.086718 | 0.0435 |
| R-squared | 0.999612 | Mean dependent var | 35.87905 | |
| Adjusted R-squared | 0.999592 | S.D. dependent var | 6.514063 | |
| S.E. of regression | 0.131529 | Akaike info criterion | -1.150437 | |
| Sum squared resid | 0.674690 | Schwarz criterion | -1.026318 | |
| Log likelihood | 27.15918 | F-statistic | 50263.13 | |
| Durbin-Watson stat | 1.841807 | Prob(F-statistic) | 0.000000 | |

1° On a $tc >$ valeurs critiques de *MACKINNON* à 5%, donc H_0 est acceptée : présence de racine unitaire.

2° Avec $SCR_d = 0,67469$; $SCR_6 = 0,642347$; $p=1$ et $n= 43$,

On a $F_6 = 1,0070258$

Cette valeur est inférieure à la valeur du ϕ tabulée à 5% ($\phi_6 = 6,73$).

On est donc amené à accepter H_0^6 .

Avec $SCR_c = 0,75002$; $SCR_6 = 0,642347$;

$p=1$ et $n= 43$, on a :

$F_5 = 2,23499137$

Cette valeur de F_5 est inférieure à la valeur du ϕ tabulée à 5% ($\phi_5 = 5,13$). On est donc amené à accepter H_0^5 .

Application de test sur la base du modèle 5

$$H_0^4 : (\varphi, \mu) = (1, 0) \quad \text{vs} \quad H_1^4 : (\varphi, \mu) \neq (1, 0)$$

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on URB

Null Hypothesis: URB has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.877338 | 0.3394 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -3.596616 | |
| 5% level | -2.933158 | |
| 10% level | -2.604867 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(URB)
 Method: Least Squares
 Date: 07/01/08 Time: 16:58
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|------------|-------------|------------|-------------|--------|
| URB(-1) | -0.010524 | 0.005606 | -1.877338 | 0.0680 |
| D(URB(-1)) | 0.691114 | 0.108307 | 6.381077 | 0.0000 |
| C | 0.533581 | 0.255703 | 2.086718 | 0.0435 |

| | | | |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| R-squared | 0.850003 | Mean dependent var | 0.575714 |
| Adjusted R-squared | 0.842311 | S.D. dependent var | 0.331222 |
| S.E. of regression | 0.131529 | Akaike info criterion | -1.150437 |
| Sum squared resid | 0.674690 | Schwarz criterion | -1.026318 |
| Log likelihood | 27.15918 | F-statistic | 110.5027 |
| Durbin-Watson stat | 1.841807 | Prob(F-statistic) | 0.000000 |

1°/ On à $t_c >$ valeurs critiques de *MACKINNON*
 donc H_0 est acceptée : présence de racine unitaire.

2°/ Avec $SCR_c = 0,75002$;
 $SCR_5 = 0,67469$; $p=1$ et $n= 43$.

$F_4 = 2,28885118$

Cette valeur de F_4 est inférieure à la valeur du φ
 tabulée à 5% ($\varphi_4 = 4,86$). On est donc amené à
 accepter H_0^4 .

Hypothesis Testing for URB
 Date: 07/01/08 Time: 17:01
 Sample: 1961 2004
 Included observations: 44
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 35.14545
 Sample Std. Dev. = 7.214225

| Method | Value | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 32.31512 | 0.0000 |

Le test de nullité de la moyenne nous indique que
 l'hypothèse de nullité est rejetée, donc $\mu \neq 0$.

On en conclut, comme dans le cas précédent que cette
 série est un processus DS sans dérive, qui se
 stationnarise par l'application du filtre aux
 différences premières.

$$SURB = URB - URB(-1)$$

3. Stationnarisation de la série

Cette série présente un problème. Supposée stationnarisée via le filtre aux différences premières, son corrélogramme ne présente pas les mêmes caractéristiques que celui d'un Bruit Blanc, et les conclusions des tests ADF sur cette nouvelle série indiquent qu'elle comporte une racine unitaire (cf annexe page xvii).

En effet, ses trois premiers coefficients d'auto corrélation sont en dehors de leur intervalle de confiance, ainsi que le premier coefficient d'auto corrélation partielle. Il s'apparente au corrélogramme d'un processus de type AR(1).

La stationnarisation ainsi obtenue n'est donc pas bonne. Pour le vérifier, nous allons appliquer le test de racine unitaire à cette nouvelle série.

E. Stationnarisation de la variable "SURB"

1. Test de Racine Unitaire

$$H_0^6 : (c, b, \phi) = (c, 0, 1) \quad \text{vs} \quad H_1^6 : (c, b, \phi) \neq (c, 0, 1)$$

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on SURB | | |
|--|-------------|--------|
| Null Hypothesis: SURB has a unit root | | |
| Exogenous: Constant, Linear Trend | | |
| Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9) | | |
| | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.282809 | 0.4337 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -4.192337 | |
| 5% level | -3.520787 | |
| 10% level | -3.191277 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(SURB)
 Method: Least Squares
 Date: 07/01/08 Time: 17:09
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SURB(-1) | -0.229529 | 0.100547 | -2.282809 | 0.0280 |
| C | 0.188286 | 0.120448 | 1.563209 | 0.1261 |
| @TREND(1961) | -0.003278 | 0.002879 | -1.138426 | 0.2619 |
| R-squared | 0.143877 | Mean dependent var | -0.022857 | |
| Adjusted R-squared | 0.099973 | S.D. dependent var | 0.142423 | |
| S.E. of regression | 0.135116 | Akaike info criterion | -1.096612 | |
| Sum squared resid | 0.712001 | Schwarz criterion | -0.972493 | |
| Log likelihood | 26.02885 | F-statistic | 3.277105 | |
| Durbin-Watson stat | 1.909148 | Prob(F-statistic) | 0.048356 | |

Dependent Variable: SURB
 Method: Least Squares
 Date: 07/01/08 Time: 17:18
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SURB(-1) | 0.862267 | 0.060287 | 14.30282 | 0.0000 |
| C | 0.059586 | 0.041714 | 1.428428 | 0.1609 |
| R-squared | 0.836448 | Mean dependent var | 0.575714 | |
| Adjusted R-squared | 0.832359 | S.D. dependent var | 0.331222 | |
| S.E. of regression | 0.135615 | Akaike info criterion | -1.111540 | |
| Sum squared resid | 0.735661 | Schwarz criterion | -1.028794 | |
| Log likelihood | 25.34234 | F-statistic | 204.5706 | |
| Durbin-Watson stat | 2.023017 | Prob(F-statistic) | 0.000000 | |

1° On a $tc >$ valeurs critiques de MACKINNON à 5%, donc H_0 est acceptée : présence de racine unitaire.

2° Avec $SCR_d = 0,735661$; $SCR_6 = 0,712001$; $p=1$ et $n=43$,

On a $F_6 = 0,66460581$

Cette valeur est inférieure à la valeur du ϕ tabulée à 5% ($\phi_6 = 6,73$).

On est donc amené à accepter H_0^6 .

$$H_0^5 : (c, b, \varphi) = (0, 0, 1) \quad \text{vs} \quad H_1^5 : (c, b, \varphi) \neq (0, 0, 1)$$

Dependent Variable: SURB
 Method: Least Squares
 Date: 07/01/08 Time: 17:20
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

Avec $SCR_c = 0,773188$;

$SCR_6 = 0,712001$; $p=1$ et $n= 43$, on a :

$F_5 = 1,14582236$

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| SURB(-1) | 0.936763 | 0.030624 | 30.58918 | 0.0000 |
| R-squared | 0.828105 | Mean dependent var | | 0.575714 |
| Adjusted R-squared | 0.828105 | S.D. dependent var | | 0.331222 |
| S.E. of regression | 0.137325 | Akaike info criterion | | -1.109407 |
| Sum squared resid | 0.773188 | Schwarz criterion | | -1.068034 |
| Log likelihood | 24.29755 | Durbin-Watson stat | | 2.072789 |

Cette valeur de F_5 est inférieure à la valeur du φ tabulée à 5% ($\varphi_5 = 5,13$). On est donc amené à accepter H_0^5 .

Application de test sur la base du modèle 5

$H_0^4 : (\phi, \mu) = (1, 0)$ vs $H_1^4 : (\phi, \mu) \neq (1, 0)$

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on SURB | | |
|--|-------------|--------|
| Null Hypothesis: SURB has a unit root | | |
| Exogenous: Constant | | |
| Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9) | | |
| | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.284637 | 0.1815 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -3.596616 | |
| 5% level | -2.933158 | |
| 10% level | -2.604867 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(SURB)
 Method: Least Squares
 Date: 07/01/08 Time: 17:22
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SURB(-1) | -0.137733 | 0.060287 | -2.284637 | 0.0277 |
| C | 0.059586 | 0.041714 | 1.428428 | 0.1609 |
| R-squared | 0.115427 | Mean dependent var | -0.022857 | |
| Adjusted R-squared | 0.093313 | S.D. dependent var | 0.142423 | |
| S.E. of regression | 0.135615 | Akaike info criterion | -1.111540 | |
| Sum squared resid | 0.735661 | Schwarz criterion | -1.028794 | |
| Log likelihood | 25.34234 | F-statistic | 5.219568 | |
| Durbin-Watson stat | 2.023017 | Prob(F-statistic) | 0.027715 | |

1° On a $t_c >$ valeurs critiques de MACKINNON donc H_0 est acceptée : présence de racine unitaire.

2° Avec $SCR_c = 0,773188$;

$SCR_5 = 0,735661$; $p=1$ et $n= 43$, on a :

$F_4 = 1,04573098$

Cette valeur de F_4 est inférieure à la valeur du ϕ tabulée à 5% ($\phi_4 = 4,86$). On est donc amené à accepter H_0^4 .

Hypothesis Testing for SURB
 Date: 07/04/08 Time: 16:04
 Sample(adjusted): 1962 2004
 Included observations: 43 after adjusting endpoints
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.593953
 Sample Std. Dev. = 0.348426

| Method | Value | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 11.17831 | 0.0000 |

Le test de nullité de la moyenne nous indique que l'hypothèse de nullité est rejetée, donc $\mu \neq 0$.

L'application de l'ensemble des tests de racine unitaire en suivant la stratégie de test nous conduit à la conclusion que cette nouvelle chronique SURB est un processus DS sans dérive, et qu'elle est stationnarisée en appliquant le filtre aux différences première.

2. Stationnarisation de la série

La nouvelle chronique issue de la méthode indiquée par la stratégie de test présente les mêmes caractéristiques qu'un processus Bruit Blanc, comme le montre son corrélogramme. (cf annexe page xx)

Toutefois, on remarque un pic qui sort légèrement de l'intervalle de confiance au quinzième retard.

Mais dans l'ensemble on en conclut que la série est bien stationnarisée.

Le fait que l'on ait eu besoin de réitérer le processus de stationnarisation deux fois avant d'obtenir une chronique correcte nous indique que la série « Taux d'Urbanisation » est un processus intégré d'ordre 2, et que sa stationnarisation aurait pu se faire en passant directement par le filtre aux différences secondes.

F. Stationnarisation de la variable "Disponibilité alimentaire"

1. Détermination de l'ordre du retard

Le corrélogramme de la série "Disponibilité alimentaire" présente une fonction FAC sinusoïdale amortie avec une FAP n'ayant que le premier pic significatif. On en vient à considérer que c'est celui d'une chronique de type AR(1). On conserve donc $p=1$. (cf annexe page xxi)

2. Test de Racine Unitaire

$$H^0 : (c, b, \phi) = (c, 0, 1) \quad \text{vs} \quad H^1 : (c, b, \phi) \neq (c, 0, 1)$$

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on DISPO

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

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -3.597864 | 0.0424 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -4.198503 | |
| 5% level | -3.523623 | |
| 10% level | -3.192902 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DISPO)
Method: Least Squares
Date: 07/09/08 Time: 12:19
Sample(adjusted): 1963 2003
Included observations: 41 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| DISPO(-1) | -0.700220 | 0.194621 | -3.597864 | 0.0009 |
| D(DISPO(-1)) | -0.015485 | 0.151103 | -0.102480 | 0.9189 |
| C | 56.08151 | 15.79462 | 3.550672 | 0.0011 |
| @TREND(1961) | -0.257542 | 0.088250 | -2.918319 | 0.0060 |
| R-squared | 0.361505 | Mean dependent var | -0.586088 | |
| Adjusted R-squared | 0.309735 | S.D. dependent var | 4.822880 | |
| S.E. of regression | 4.006953 | Akaike info criterion | 5.706407 | |
| Sum squared resid | 594.0599 | Schwarz criterion | 5.873585 | |
| Log likelihood | -112.9813 | F-statistic | 6.982933 | |
| Durbin-Watson stat | 1.954001 | Prob(F-statistic) | 0.000772 | |

1° On a $tc <$ valeurs critiques de *MACKINNON* à 5%, donc H_0 est rejetée: absence de racine unitaire.

2° Avec $SCR_d = 730,7994$; $SCR_6 = 594,0599$; $p=1$ et $n=43$.

On a $F_6 = 4,60355934$

Cette valeur est inférieure à la valeur du ϕ tabulée à 5% ($\phi_6 = 6,73$).

On est donc amené à accepter H^0 .

L'étape suivante, selon la stratégie de test, consiste à effectuer un test de significativité de la tendance :

la probabilité critique associée au paramètre de la tendance est inférieure à 0,05. Cela signifie que ce paramètre est significativement différent de 0.

On en conclut donc que la chronique « Disponibilité alimentaire » est un processus de type TS.

De plus le paramètre de la constante est lui aussi significativement différent de 0, c'est donc un processus TS avec constante.

La stationnarisation de cette série se fera donc en retenant le résidu issu de la régression :

$$DISPO = bt + C + a_t$$

$$D'où SDISPO = DISPO - bt - C$$

3. Stationnarisation de la série

La lecture du corrélogramme de cette série établie de façon claire que celle-ci est stationnaire. Elle est de type bruit blanc avec l'ensemble des coefficients d'auto corrélation et d'auto corrélation partielle ne sortant pas de leur intervalle de confiance. (cf annexe page xxii)

III. Estimation d'un modèle dynamique entre les séries.

A présent que nous disposons de données qui répondent aux exigences de l'utilisation des techniques de modélisation en série temporelle, l'étape suivante consistera à dégager de l'ensemble de ces séries, des relations dynamiques de court et long terme.

Un des premiers dangers auquel l'on peut se confronter dans l'exercice de la modélisation est la mise en relation de variables totalement indépendantes tout en obtenant des résultats statistiques contraires, qui montreraient qu'il existe des relations entre les variables. C'est le concept de « *Spurious Régressions* » (Régressions Fallacieuses) explicité par GRANGER et NEWBOLD en 1974. Un autre problème concerne l'application des techniques de la modélisation ARMA (qui ne sont valables que sur des séries stationnaires) sur les chroniques. La différenciation permet de stationnariser des séries DS, mais cette méthode ne prend pas en compte les propriétés de long terme des séries (en n'étudiant pas les relations entre les niveaux des variables); l'analyse se cantonne aux seuls changements intervenus d'une période sur l'autre des séries.

En définitif, pour prendre en compte des relations de long terme existant entre des séries qui ne sont pas nécessairement stationnaires, nous allons nous servir d'une classe particulière de modèles, directement liés à la théorie de la cointégration, théorie dont l'utilité est d'étudier des séries non stationnaires, mais dont une combinaison linéaire serait stationnaire. En outre, elle nous permettra de spécifier des relations de long terme stables, tout en analysant conjointement la dynamique de court terme.

Dans le cadre de la modélisation, on recense trois façons de mettre en relation des variables ayant des propriétés stochastiques différentes.

- ⇒ La première méthode, plus classiques, consiste à stationnariser l'ensemble des variables d'études et en les régressant de façon conventionnelle, nous obtiendrons l'estimation des paramètres associés à chaque variable. Mais cette option présente

le défaut de ne fournir aucune estimation d'une quelconque relation entre les niveaux de la variable Endogène et ceux des exogènes.

- ⇒ La deuxième façon de procéder est d'estimer un Modèle à Correction d'Erreur (ECM), ou Modèle à Correction d'Erreur Vectoriel (VECM pour un modèle comportant plus de deux variables), méthode valable même si les variables ne sont pas stationnaires. Mais l'application de cette procédure est soumise à la condition qu'il existe une relation de cointégration entre les variables ; d'où la nécessité des tests de cointégration.
- ⇒ Enfin, la dernière méthode s'impose dans le cas où la précédente serait inapplicable du fait de l'absence de relation de cointégration entre les variables. La modélisation VAR (*Vector Autoregressive*), généralisation dans le cas multivarié des processus AR, nous viennent de SIMS (1980), et permet d'établir une relation dynamique entre des séries temporelles stationnaires.

Notons que des séries sont dites cointégrées si :

- Elles sont affectées d'une tendance de même ordre d'intégration d ,
- Une combinaison linéaire de ces séries permet de se ramener à une série d'ordre d'intégration inférieur.

A. Le concept de cointégration

1. Présentation de la cointégration

La cointégration est une propriété économétrique des séries temporelles, et est souvent considérée comme un moyen de vérifier correctement les hypothèses portant sur les relations entre deux ou plusieurs variables possédant des racines unitaires. Elle s'applique à deux ou plusieurs séries non-stationnaires, dont une combinaison linéaire serait stationnaire.

La procédure adoptée par les économistes avant les années 80 consistait en une régression linéaire sur des séries temporelles non-stationnaires, dont la tendance a été préalablement éliminée. Or, GRANGER (1987) a exposé le problème des régressions fallacieuses dans ce type de formalisation.

Bien que l'application de la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO) sur les séries en différences (donc stationnaires) soit possible, la cointégration représente un outil plus

puissant, en particulier dans le cas de séries limitées dans leur longueur, comme c'est le cas pour la majorité des séries temporelles économiques.

Avant de faire toute modélisation, il convient de vérifier que les conditions de cointégration sont réunies. C'est l'objectif que nous permet d'atteindre les tests de cointégration.

2. Tests de Cointégration

Plusieurs tests de cointégration nous ont été proposés par les auteurs ENGLE et GRANGER (1987). La première étape consiste à vérifier que l'ensemble des variables utilisées sont de même ordre d'intégration. Dans la deuxième étape, sujet principal de l'ensemble des tests, il s'agit de vérifier la deuxième condition de cointégration, à savoir qu'une combinaison linéaire des variables d'étude permet de se ramener à une série d'ordre d'intégration inférieur. L'ensemble des tests s'appuient sur l'hypothèse « H_0 : Absence de cointégration » contre l'hypothèse alternative « H_1 : Présence de cointégration ».

On recense quatre tests de cointégration :

➤ Le Test CRDW (Cointegration Regression Durbin Watson)

Il s'agit d'un test très simple consistant à calculer la statistique *DURBIN WATSON* de la relation de long terme. Sous l'hypothèse nulle d'absence de cointégration, le résidu issu de cette relation n'est pas stationnaire. Dans ce cas, la statistique DW tend asymptotiquement vers 0. L'hypothèse H_0 est donc acceptée quand DW tend vers 0, et on la rejette quand DW tend vers 2 (Absence d'autocorrélation des résidus).

➤ Les Tests DF et ADF

Ces tests se fondent sur les tests de racine unitaire de DICKEY-FULLER. Ils ont pour objet de tester l'existence d'une racine unitaire dans les résidus estimés de la relation de long terme. On teste l'hypothèse nulle « H_0 : non stationnarité des résidus » (traduisant l'absence de relation de cointégration entre les variables considérées), contre l'hypothèse alternative « H_1 : stationnarité des résidus », indiquant que les variables sont cointégrées. Ce test étant basé sur les résidus estimés de z_t , il convient alors d'utiliser les valeurs critiques tabulées d'ENGLE et YOO (1987), ou par MACKINNON (1991). Dans ces tables, N désigne le nombre de variables (ou de composantes dans le cas vectoriel) et T le nombre d'observations.

➤ Les Tests RVAR (Restricted VAR) et ARVAR (Augmented RVAR)

Fondés sur la spécification à correction d'erreur bivariée, ces tests consistent à tester la nullité des paramètres associés à la valeur estimée du résidu issu de la relation de long terme. Ces tests s'effectuent à l'aide d'un test de Student, et de l'hypothèse nulle « H_0 : nullité de tous les coefficients du résidu issue de la relation de long terme », confronté aux valeurs critiques tabulées par ENGLE ET GRANGER (1987).

La statistique de test est donnée par la somme de chaque statistique de Student élevée au carré soit : $\sum_{i=1}^N (t_{bi})^2$.

L'acceptation de l'hypothèse nulle implique que le terme de correction d'erreur n'est pas significativement différent de zéro, et donc qu'il n'y a pas de relation de cointégration entre les variables étudiées. Tandis que le rejet de H_0 traduit l'existence d'un mécanisme de retour vers la cible de long terme, et donc une relation de cointégration entre les variables.

➤ Les Tests UVAR (Unrestricted VAR) et AUVAR (Augmented UVAR)¹

Basé sur le même principe que les tests précédents, les tests UVAR et AUVAR reposent eux sur un test de Fisher effectué à partir de la statistique $F = 2(\sum_{i=1}^N (F_i)^2)$ comparée aux valeurs critiques tabulées par ENGLE et GRANGER (1987). Les règles de décision s'appliquent comme précédemment.

Comparaison des tests d'ENGLE-GRANGER

Il existe dans la littérature une comparaison de ces différents tests, effectuée par les auteurs ENGLE et GRANGER (1987). En tabulant les valeurs critiques obtenues à l'issue de chaque test, ils ont proposé via des simulations une catégorisation ces tests comme suit :

- Les tests RVAR, ARVAR, UVAR et AUVAR sont considérés comme étant les moins puissants.
- Le plus puissant de ces tests étant le CRDW, les auteurs ne le recommandent tout de même pas, du fait que leurs valeurs critiques sont très sensibles aux données de la simulation. Résultat également confirmé par CAMPBELL et PERRON (1991).

¹ Ces tests ne sont pas souvent utilisés, ils sont exposés de façon plus détaillée dans l'ouvrage de F. LARDIC et F. MIGNON (2002) à la page 224 – 225.

- Enfin, les tests DF et ADF vont donc être privilégiés car ils gardent presque toujours les mêmes valeurs critiques et la même puissance indépendamment des données de la simulation.

Cet ensemble de concepts fourni par les auteurs ENGLE et GRANGER (1987) nous permet par le biais d'outils relativement simples à mettre en œuvre, et aussi via une méthodologie simple en deux étapes, d'estimer un bon modèle à correction d'erreur. Cependant, cette approche souffre de quelques lacunes non négligeables, à savoir :

- L'estimation de la première étape souffre d'un biais de petit échantillon. Ce problème a été soulevé par les simulations de Monte Carlo menées par BANERJEE et Al. (1986) et STOCK (1987). Toutefois, plusieurs auteurs tels que PHILLIPS et LORETAN (1991), SAIKKONEN (1991), STOCK et WATSON (1993) et HAMILTON (1994) ont proposé des corrections de petit échantillon, avec prise en compte des problèmes d'autocorrélation des erreurs et de biais de simultanéité.
- Cette procédure ne permet pas de prendre en compte le cas multivarié où on aurait plusieurs vecteurs de cointégration, problème qui se pose dès lors qu'on travaille simultanément avec plus de deux variables, sachant qu'il pourrait exister plus d'une relation de cointégration.

C'est à cet effet que JOHANSEN (1988) a proposé une approche multivariée du concept de cointégration basée sur la méthode du maximum de vraisemblance.

3. Approche multivariée de la cointégration: l'analyse de JOHANSEN

Afin de déterminer le nombre de vecteurs de cointégration r , JOHANSEN a élaboré deux types de tests : le test de la trace et le test de la valeur propre maximale.

⇒ Le test de la trace² : ce test se base sur le calcul de la trace de la matrice π des coefficients de relation de long terme. cette matrice π se définit par $\pi = \alpha\beta'$ avec α le vecteur de force de rappel vers l'équilibre et β le vecteur des coefficients de relation de long terme des variables. Chaque combinaison linéaire de ces vecteurs représente donc une relation de cointégration, et le calcul du rang de la matrice conduit à trois possibilités :

² Notons toutefois, que le test de la trace permet de déterminer le nombre de relations de cointégration sans pour autant indiquer quelles variables sont cointégrées.

- $Rg(\pi) = 0$: cela signifie que $r = 0$ ou qu'il n'existe pas de relation de cointégration. Nous ne pourrions donc pas retenir de modèle à correction d'erreur.
 - $Rg(\pi) = r$ avec $0 < r < N$ (nombre de variables) : il existe alors r relations de cointégration et on peut estimer un modèle VECM.
 - $Rg(\pi) = N$: il existe autant de relations de cointégration qu'il ya de variables, le problème de cointégration ne se pose donc pas puisque cela impliquerait que toutes les variables étudiées sont $I(0)$. L'estimation d'un modèle VAR serait suffisant pour modéliser le problème.
- ⇒ Le test de la valeur propre maximale: cet autre test est fondé sur le calcul des valeurs propres d'une matrice issue de la combinaison linéaire de quatre matrices de variance-covariance des résidus provenant de la régression de la variable endogène sur les exogènes.

A partir de la statique $VP_{\max} = -T \log(1 - \lambda_{\text{chap}_q + 1})$ avec $q = 0 \dots N$, on test l'hypothèse nulle « $H_0 : r = q$ » contre l'hypothèse alternative « $H_1 : r = q + 1$ ». Cette statistique suit une loi de probabilité (similaire à un χ^2) tabulée via des simulations de JOHANSEN et JUSELIUS, et fonctionne par exclusion d'hypothèses alternatives.

4. Application numérique des tests de cointégration et modèle VECM

Les modèles à correction d'erreur (ECM) ou leurs équivalents dans le cas multivarié (VECM) sont des méthodes d'analyse introduites par HENDRY et permettent de modéliser les interactions entre variables, qui nous mèneraient sur un sentier d'équilibre de long terme. Ce sont des modèles à la fois statiques ou de court terme (parce qu'ils incorporent l'estimation de paramètres associés à la transition d'une période à la suivante), et dynamiques ou de long terme (par l'estimation de paramètres associés aux valeurs historiques de chaque variable composante).

Ils prennent en compte les fluctuations de court terme autour de l'équilibre de long terme par le biais de deux éléments :

- D'abord les variables exprimées en différence première pour ce qui est des fluctuations de court terme,

- Ensuite les variables en niveau, combinaison linéaire et stationnaire de variables non stationnaires, qui garantit la composante dynamique de long terme.

Sur nos cinq variables d'étude, nous avons les variables CONSO IMPORT et PRX qui sont des DS intégrés d'ordre 1. Dans la lignée de la majorité des variables économiques elles présentent la caractéristique d'être sensibles à horizon infini aux perturbations d'un choc.

La variable URB est quant à elle intégrée d'ordre 2.

- Cela pourrait être dû à la faiblesse des infrastructures à assurer le transit des populations vers les grandes zones urbaines.
- Ou encore le décalage dans le temps de réaction des villes dans l'accueil des nouveaux venus.
- Et enfin, l'appareil de recensement pourrait aussi être mis en cause.

La variable DISPO est de type TS et nous indique donc qu'il pourrait exister une plus grande stabilité sur les marchés de matières premières parallèles au riz, notamment les marchés des autres céréales ainsi que ceux des légumineux et tubercules.

Conformément à l'ordre posé par la problématique, nous allons vérifier la présence de cointégration sur la base d'un modèle dynamique comportant en endogènes les variable CONSO et IMPORT, les trois autres étant spécifiés en exogènes.

Test de cointégration :

| Johansen Cointegration Test | | | | |
|---|------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| Date: 09/04/08 Time: 12:02 | | | | |
| Sample(adjusted): 1964 2004 | | | | |
| Included observations: 41 after adjusting endpoints | | | | |
| Trend assumption: Linear deterministic trend | | | | |
| Series: CONSO IMPORT | | | | |
| Lags interval (in first differences): 1 to 2 | | | | |
| Unrestricted Cointegration Rank Test | | | | |
| Hypothesized No. of CE(s) | Eigenvalue | Trace Statistic | 5 Percent Critical Value | 1 Percent Critical Value |
| None | 0.207656 | 11.69458 | 15.41 | 20.04 |
| At most 1 | 0.051121 | 2.151434 | 3.76 | 6.65 |
| *(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level | | | | |
| Trace test indicates no cointegration at both 5% and 1% levels | | | | |
| Hypothesized No. of CE(s) | Eigenvalue | Max-Eigen Statistic | 5 Percent Critical Value | 1 Percent Critical Value |
| None | 0.207656 | 9.543144 | 14.07 | 18.63 |
| At most 1 | 0.051121 | 2.151434 | 3.76 | 6.65 |
| *(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level | | | | |
| Max-eigenvalue test indicates no cointegration at both 5% and 1% levels | | | | |

Cette sortie logicielle nous indique qu'il n'y a aucune relation de cointégration entre nos variables, ni à 5% ni à 1% de seuil critique. Cette conclusion est identique à la fois dans le cas du test de la trace et de celui de la valeur propre maximale.

Suite à ce constat, nous en venons à la conclusion qu'une modélisation sous forme de modèle à correction d'erreur (VECM) n'est pas adaptée à nos données.

B. Modélisation sous forme de Vector AutoRegressive (VAR)

1. Présentation des modèles VAR

« La méthode des VAR est une généralisation de celle de la théorie des ARMA. Elle nous vient de SIMS (1980) qui l'a proposé en tant qu'alternative aux modèles macroéconomiques structurels. La méthode des VAR essaie de relier l'évolution et les éventuelles interdépendances pouvant exister entre plusieurs séries, en les mettant toutes au même niveau d'analyse chacune prenant tour à tour le statut d'endogène et d'exogène. Ainsi, chaque variable sera spécifiée selon ses propres retards et ceux des toutes les autres variables. Cette méthodologie se veut la solution aux lacunes que connaissaient les modèles macroéconomiques d'inspiration keynésienne dits « modèles Structurels », à savoir :

- Contrairement à ce que prédit la théorie, les contraintes *a priori*, exercées sur les paramètres sont considérés trop fortes,
- La structure causale ne fait pas l'objet de tests très sérieux
- Et pour finir, le problème du traitement inadéquat des anticipations. »

(LARDIC S. et MIGNON V. - 2002)

La théorie de SIMS (1980) part du principe que l'étude d'un ensemble de variables, de leurs évolutions et de leurs interactions, est suffisante pour appréhender de façon satisfaisante l'évolution de l'économie. Pour cela les seules restrictions qui seront imposées à ce modèle sont le choix des variables à considérer ainsi que le nombre des retards à prendre en compte.

Notation : Pour un vecteur Y de variables, on aurait un VAR(p) qui s'écrit :

$$y_t = c + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + e_t,$$

Avec Y un vecteur ($k \times 1$) des variables d'étude, A une matrice ($k \times p$) de coefficients et e_t un vecteur ($k \times 1$) d'erreurs de type Bruit Blanc.

Ainsi sous forme matricielle, on aurait :

$$\begin{bmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ \vdots \\ y_{k,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{1,1}^1 & a_{1,2}^1 & \dots & a_{1,k}^1 \\ a_{1,1}^1 & a_{1,2}^1 & \dots & a_{1,k}^1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{1,1}^1 & a_{1,2}^1 & \dots & a_{1,k}^1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \\ \vdots \\ y_{k,t-1} \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} a_{1,1}^p & a_{1,2}^p & \dots & a_{1,k}^p \\ a_{1,1}^p & a_{1,2}^p & \dots & a_{1,k}^p \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{1,1}^p & a_{1,2}^p & \dots & a_{1,k}^p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-p} \\ y_{2,t-p} \\ \vdots \\ y_{k,t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1,t} \\ e_{2,t} \\ \vdots \\ e_{k,t} \end{bmatrix}$$

La modélisation VAR présente tout de même la particularité d'avoir très vite, un très grand nombre de paramètres à estimer. Pour remédier à cela, on va utiliser les tests de causalité, qui permettront de définir quels sont les seuls coefficients à prendre en ligne de compte quant à la détermination d'une variable.

2. Causalité et tests

La présence de corrélation entre deux phénomènes n'établit pas nécessairement une relation de causalité entre ces deux phénomènes. En effet, des coefficients de corrélation élevés peuvent provenir de régressions fallacieuses ou simplement être non significatif au sens économétrique.

Le principe de la causalité étudié ici consiste à déterminer, dans le cas où X causerait Y, jusqu'à quel point est-ce que les valeurs présentes de Y sont expliquées par l'historique de Y, et ensuite de vérifier si l'ajout de l'historique de X à la régression a un apport important à cette explication de Y. En d'autres termes, cela revient à tester si les valeurs des coefficients de X sont significativement différents de zéro dans l'équation de détermination de Y. On trouve dans la littérature trois types de définition de la causalité :

⇒ La causalité au sens de PIERCE et HAUGH (1977) : ces auteurs caractérisent la causalité de X vers Y par la corrélation des innovations des deux variables. En calculant la fonction d'autocorrélation entre les processus des innovations des variables, on en arrive à déduire qu'une variable ne cause pas l'autre si la fonction d'autocorrélation est à valeur nulle.

⇒ « La causalité au sens de SIMS (1980) » : le concept de causalité dans ce sens repose essentiellement sur les valeurs futures de la variable expliquée ; Si les valeurs futures de Y peuvent permettre d'expliquer les valeurs présentes de X, alors X est la cause de Y. De façon similaire, on dira que X cause Y si les innovations de X contribuent à la variance de l'erreur de prévision de Y. »

(LARDIC S. et MIGNON V.2003)

Cette définition donne lieu à un test de Fischer de nullité des coefficients associé aux valeurs futures de X dans la spécification.

⇒ La causalité au sens de GRANGER (1968) : on estimera qu'un processus X cause un autre processus Y, si la prévision de Y fondée sur la connaissance conjointe de l'historique de X et celui de Y est meilleure que la prévision de Y fondée sur la seule connaissance des valeurs passées de Y.

Dés lors, une mesure de la causalité est proposé en calculant le ratio en log du déterminant de la matrice de variance des résidus issus de la régression de Y par rapport à ses valeurs passées, sur le déterminant de la matrice de variance des résidus issus de la régression de Y par rapport à ses valeurs passées ainsi que ceux de X.

$$C_{X \rightarrow Y} = \log \frac{\text{Det } V\epsilon [Y_t | Y_{t-1}]}{\text{Det } V\epsilon [Y_t | Y_{t-1}, X_{t-1}]}$$

On peut alors établir un test de non causalité, à l'aide de la statistique du rapport du maximum de vraisemblance : $\xi = T.C_{X \rightarrow Y}$

Sous l'hypothèse nulle de non causalité, ξ suit une loi de $\chi^2_{(r(T-r)p)}$.

Si $\xi < \chi^2_{(r(T-r)p)}$, on accepte l'hypothèse nulle de non causalité, sinon l'hypothèse alternative est retenue.

On associe généralement ce principe de causalité à la GRANGER au principe d'exogénéité. Un vecteur de variable X est dit exogène si son introduction dans la spécification VAR n'améliore pas significativement la détermination d vecteur Y. Plus précisément, en accord avec ENGLE, HENDRY et RICHARD (1983), une variable est dite strictement exogène si ses valeurs à chaque période sont indépendantes des valeurs des perturbations aléatoires de toutes les périodes.

3. Analyse de réponse impulsionnelle et décomposition de la variance d'erreur prévisionnelle

Les concepts de causalité et exogénéité, en indiquant les sens et la puissance des impacts des variables les unes sur les autres, vont nous permettre d'utiliser des outils très puissants, utiles non seulement pour l'analyse de la dynamique inter-variables, mais aussi pour l'interprétation économique des coefficients obtenus. Ce sera l'objet de l'analyse de réponse impulsionnelle et de la décomposition de la variance de l'erreur prévisionnelle.

Ces outils représentent d'ailleurs un intérêt majeur de l'utilisation des processus VAR.

La fonction de réponse impulsionnelle est une fonction qui nous permettra d'analyser l'impact d'un choc (aussi appelé innovation et par convention fixé à une fois l'écart type du résidu) sur les variables endogènes aussi bien sur leurs valeurs courantes que futures.

Une représentation sous forme canonique d'un VAR, complétée par le théorème de WALD, nous permettra d'avoir une spécification de VAR sous forme d'un Vector Moving Average (VMA) infini avec :

$$\mathbf{X}_t = \sum \Theta_j \varepsilon_{t-j} = \Theta(L)\varepsilon_t,$$

écriture dans laquelle nous allons retrouver le vecteur des innovations ε_t (composé des composantes aléatoires non prévisibles de chaque variable du VAR), interprétable comme des chocs dont la propagation est dicté par la dynamique du VAR. Nous y trouverons aussi la matrice Θ à partir de laquelle nous pourrons déterminer une matrice de coefficients qui joueront le rôle d'effet d'un choc donné sur une variable donnée, à un instant précis.

A partir de ces nouveaux éléments, il est possible de procéder à une analyse de réponse impulsionnelle, avec des chocs pouvant être pourvus d'une interprétation économique.

Toutefois, certaines condition doivent être remplies avant d'en arriver là : les chocs (ou innovations canoniques) ne doivent pas être corrélés entre eux, faute de quoi l'analyse de la propagation des chocs est rendu impossible. La solution proposée à ce problème consiste à orthogonaliser les chocs par la méthode de décomposition de CHOLESKY (en multipliant le vecteur des innovations par une matrice P de passage qui est triangulaire et inférieure). Tout en étant la méthode la plus utilisée, cette pratique présente un défaut : la matrice de passage P est obtenue en rangeant les variables de la plus exogène à la plus endogène ; de ce fait, les innovations obtenues sont dépourvues de toute interprétation économique, puisque l'ordre établi des variables ne découle d'aucune théorie économique.

« L'approche des modèles VAR structurels répond à cette critique en permettant d'identifier les chocs interprétables économiquement, puisque les matrices utilisées font explicitement référence à la théorie économique. Ainsi, depuis les travaux de SHAPIRO et WATSON (1988) et BLANCHARD et QUAH (1989), la matrice P d'orthogonalisation est choisie de manière à pouvoir interpréter économiquement les chocs transformés comme des chocs d'offre, de demande, de politique budgétaire ou monétaire, *etc.*, dont on connaît *a priori* les effets économiques. On parle alors d'identification des chocs par introduction de contraintes identifiantes structurelles, c'est-à-dire déduites de la théorie économique. »

4. Application numérique et interprétation

La première étape consiste à déterminer l'ordre p du processus VAR à retenir. La sélection automatique par comparaison des critères d'information disponibles avec le logiciel Eviews, nous indique que plus un modèle comporte un nombre élevé de retards, mieux sera ce modèle par rapport aux autres. Dans le cadre de notre étude, nous devons faire face à un problème de taille : celui du nombre d'observations disponible. En effet, la compilation de données sur l'activité agricole des pays africains, n'a débuté qu'en 1960, avec une fréquence annuelle, ce qui réduit considérablement le nombre de points historiques disponible pour l'analyse. Cela s'avère d'autant plus problématique que les méthodes d'analyse de séries temporelles que nous voulons utiliser sont des méthodes très "gourmandes" en données.

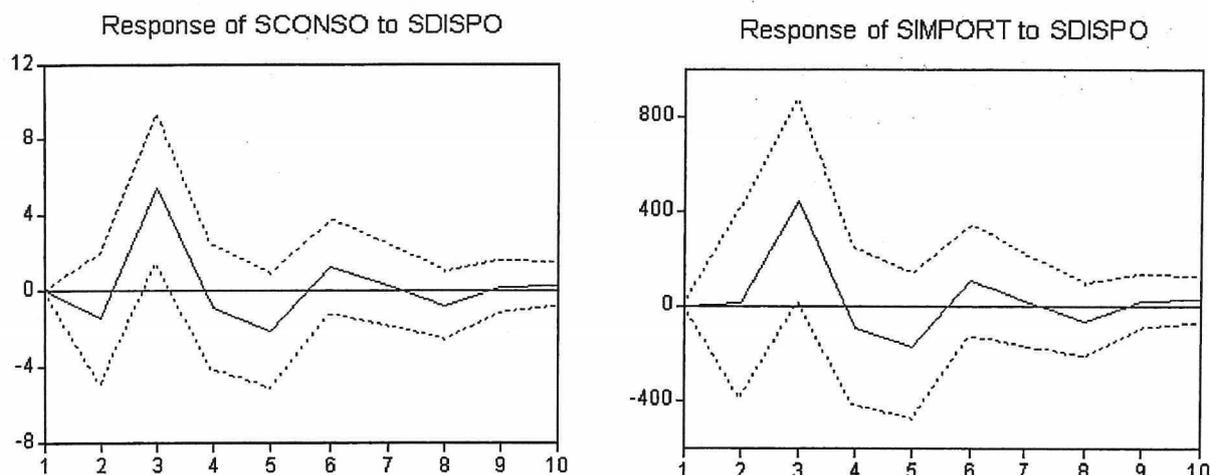
De ce fait, pour rester en accord avec le principe de parcimonie, nous nous fixons un nombre p de deux retards, ce qui d'après la revue de la littérature, est suffisant pour permettre la diffusion de l'information concernant tout changement sur le marché, et laisserait ainsi le temps aux puissances publiques d'ajuster leurs politiques d'importations.

Ensuite, à l'aide de tests de causalité à la GRANGER par paire, nous pouvons dessiner un premier tableau des interactions entre nos variables.

Les sorties logicielles (annexe page xxv) nous montrent qu'au sens de GRANGER, la variable SDISPO (valeurs stationnarisées de la variable DISPO) qui représente les "Disponibilités alimentaires en denrées autres que le riz", tient une place centrale au sein de cette économie. En effet, SDISPO cause au sens de GRANGER les variables SCONSO, SIMPORT et SPRX, chronique stationnarisées de la "consommation par tête", des "importations par tête" et des "prix unitaires à l'importation". La causalité est à sens unique, il n'y a aucune boucle rétroactive. Nous pouvons dès lors penser que la variable SDISPO joue le rôle de lien d'ajustement dans le mécanisme qui lie les importations à la consommation.

Les résultats de l'estimation du VAR(2) (cf annexe page xxv) indiquent qu'au seuil statistique de 5%, la consommation de riz dépend positivement des valeurs passées de variable des disponibilités alimentaires, de même que pour les importations. Les prix quant à eux sont conditionnés par les valeurs passées de la consommation et des importations à $t-2$) ainsi que de l'historique des disponibilités alimentaires (à $t-1$ et $t-2$).

Fonction de réponse impulsionnelle :

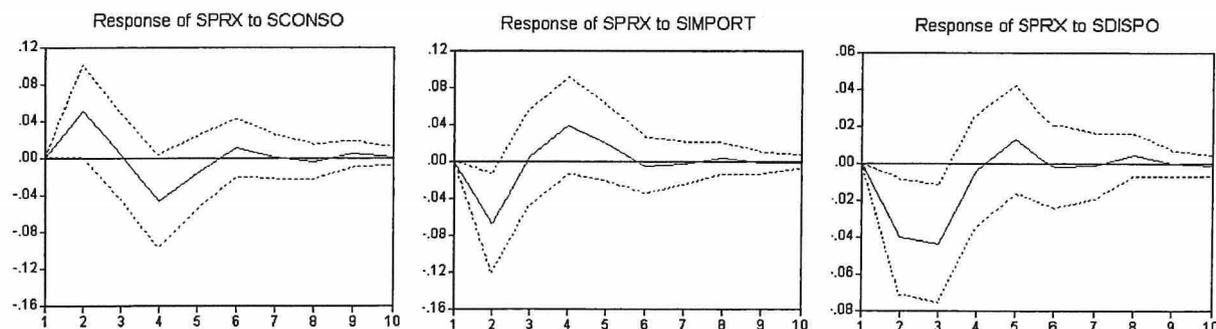


L'analyse de la fonction de réponse impulsionnelle indique en effet que la disponibilité alimentaire n'a pas d'impacts contemporains sur la consommation et les importations (ce qui explique que les courbes partent de l'origine du graphique). L'effet ne se fait sentir qu'à partir de la première période. Ceci pourrait se traduire par le fait que la modification des quantités sur le marché ne se fait pas sentir de façon instantanée. En effet, les deux périodes correspondraient au temps d'adaptation du marché pour prendre en compte les nouveaux changements.

La variable "Disponibilités alimentaires" va perturber la consommation et les importations, perturbation qui se résorbera au bout de sept périodes.

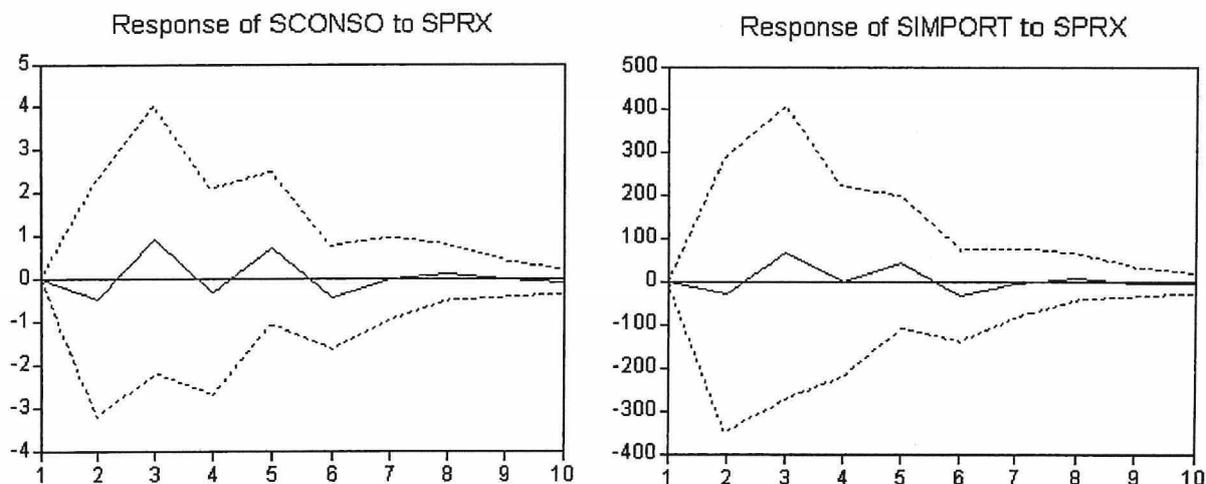
Le graphique de la fonction de réponse impulsionnelle de la consommation (SCONSO) suite à un choc de SDISPO, nous indique qu'en réaction, les populations ont tendance à se reporter sur ces autres denrées dont la hausse de la quantité aura engendré une baisse de leur prix. Mais très vite, la consommation de riz reprend essentiellement parce que le riz bénéficie de beaucoup de politiques de soutien, notamment une politique de fixation des prix consistant à les maintenir à un niveau plus faible que celui des autres céréales.

De la même manière, nous remarquons que les variables SCONSO, SIMPORT et SDISPO affectent les prix à partir de la première période.



Ces résultats ne sont pas étonnants, étant donné que les prix sont traditionnellement une mesure clé par laquelle passe tout mécanisme de rééquilibrage du marché.

Toutefois, l'impact des prix sur la consommation et sur les importations est très faible, voir négligeable, ce qui à première vue pourrait aller à l'encontre des grands principes économiques.



Mais cette analyse ne fait que décrire le contexte ouest africain d'administration des prix. En effet les puissances publiques se sont acharnées à maintenir à un bas niveau les prix du riz, et ce même quand les prix internationaux ont évolué de façon drastique.

Le graphique de la fonction de réponse impulsionnelle de SIMPORT suite à un choc de SDISPO montre que l'impact de la perturbation issue de la variable "disponibilité alimentaire" a été des niveaux non significatifs d'importations sur la période suivant le choc. Mais les importations ont ensuite connu une importante hausse. Cela vient renforcer le premier constat effectué sur la consommation : pour soutenir la consommation de riz, l'Etat est amené à importer plus, puisque le riz importé a un coût inférieur au riz produit localement, ainsi qu'à ceux des autres denrées locales.

IV. CONCLUSION

En conclusion, du fait des nombreuses politiques de soutien en faveur du riz, ce produit en est arrivé à occuper une place très importante dans les habitudes consommatoires des populations ouest-africaines, ainsi que dans les politiques d'importation des Etats.

Bien que l'on ne dispose pas d'éléments d'analyse nous permettant d'avancer que le riz occupe aujourd'hui la place de produit de première nécessité (notamment une mesure de l'élasticité-prix intérieur du riz importé), la politique d'administration des prix appliquée par l'Etat lui conférerai presque ce statut. Elle contribue à doper la consommation de cette céréale tout au long de l'année, et ce même si les prix internationaux atteignent des niveaux records. Toutefois, les résultats de la modélisation tendent à nous montrer qu'il existerait tout de même un processus qui aurait tendance à restaurer l'équilibre sur ce marché. Ce processus c'est la concurrence que lui imposent les autres marchés sur lesquels s'échangent d'autres produits locaux, et qui ont acquis la même notoriété que le riz dans le cadre des habitudes consommatoires.

L'obstacle que représente la fixation publique des prix reste malgré tout un problème de taille pour l'accomplissement de ce processus "rééquilibrateur". Les seuls autres éléments qui ouvrent dans le sens de la restauration de l'équilibre IMPORT-CONSO-PRIX sont les directives et autres changements structurels imposés aux Etats par des grandes instances telles que le FMI, la Banque Mondial et les bailleurs de fonds

CONCLUSION GENERALE

La riziculture en Afrique de l'Ouest, bien que datant d'au moins 1 500 ans avant notre ère, semble toujours n'être qu'à ses débuts.

L'accession de l'Afrique à une place relativement importante sur la scène internationale se fait suite à l'autonomie et l'autosuffisance alimentaire acquises dans les années 1960 des anciens grands importateurs asiatiques. Ce revirement de situation a non seulement provoqué la disparition d'une demande de riz substantielle émanant de ces pays, mais il a aussi, par extension, occasionné la chute des prix, qui jusque là plafonnaient à des niveaux très élevés. C'est ainsi que cette denrée est devenue plus accessible aux pays africains, et le nouveau statut de grands importateurs leur a conféré une place incontournable sur la scène internationale puisqu'ils devenaient ainsi un nouveau marché au potentiel immense.

Ce potentiel des pays africains s'est confirmé à partir des années 1980, suite aux premiers incidents climatiques qui ont eu pour conséquence de réduire à un niveau critique les stocks céréaliers, et de restreindre la demande internationale. Dès lors, les pays exportateurs, notamment les Etats-Unis et la Thaïlande, ont adopté des attitudes commerciales beaucoup plus agressives. Ces comportements commerciaux se sont matérialisés à travers la multiplicité des contrats de gouvernement à gouvernement, dans le but de développer les relations commerciales avec un grand nombre de pays pour la Thaïlande. Les Etats-Unis, quant à eux, ont fortement accentué les aides alimentaires envers ces pays, des aides derrière lesquelles étaient souvent camouflés d'autres contrats plus "juteux".

Toutefois, le développement du marché africain au travers des importations, n'a pas profité qu'aux négociants étrangers. Les volumes impliqués étaient tels qu'ils sont très vite devenus un enjeu politique important, et une avantageuse source de recettes. C'est d'ailleurs un des principaux facteurs qui explique l'implication des puissances publiques de manière aussi présente dans la gestion du secteur de la riziculture, la persistance des hauts niveaux d'importations malgré la dégradation de la balance commerciale, et la dépendance des économies africaine au riz produit à l'étranger.

De plus, le secteur rizicole et le produit "riz" ont été longtemps très "cuvés" par les puissances nationales, au point que les autres marchés de produits vivriers ont été délaissés, voire pratiquement ignorés. Les multiples politiques de soutien du riz ont surtout insisté sur le maintien à faible niveau des prix, et sur une disponibilité de la céréale à longueur d'année, ce qui en soit n'a fait que plaider en faveur des importations et creuser encore plus les écarts existant entre les pays africains et le reste du monde. D'ailleurs, l'analyse économétrique a montré qu'une telle préoccupation pour riz a beaucoup favorisé son implémentation dans les

habitudes alimentaires des populations, et que cet intérêt a aussi participé à l'échec des politiques de rigueur traditionnellement imposées aux importations.

Pour finir, il est important de noter que les résultats obtenus lors de notre analyse sont à considérer avec quelques réserves. Au-delà des problèmes liés à la qualité des données recueillis comportant d'importantes différences selon les sources, nous avons eu à faire face au problème d'accessibilité à des informations plus significatives, tel que les "prix intérieurs du riz au détail", ainsi qu'à des difficultés directement liées à l'application des méthodes d'analyse sélectionnées.

Ce point, tout aussi important, a été l'utilisation de la méthode des VAR sur un nombre d'informations aussi réduit. L'application de cette méthode qui, traditionnellement requiert un grand nombre de données (entre 150 et 200 points au minimum), a limité notre champ d'actions lors de l'analyse et aurait même pu masquer des dynamiques internes aux interactions entre les variables qui auraient pu s'avérer cruciales.

Et enfin, le développement de nouvelles études pourrait nous éclairer sur un grand nombre de points en suspens, à savoir si les variations de la consommation de riz ne seraient pas dues à des importations plus conséquentes d'autres céréales ou légumes, ou encore si les zones urbaines et les zones rurales ne présentent pas des profils de consommation totalement différents, ce qui nous auraient mené à des résultats différents.

SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe 1 : SORTIES EVIEWS DES TESTS DE STATIONNARITE DE « CONSOMMATION »

Annexe 2 : SORTIES EVIEWS DES TESTS DE STATIONNARITE DE « IMPORTATION »

Annexe 3 : SORTIES EVIEWS DES TESTS DE STATIONNARITE DE « PRIX UNITAIRE DES IMPORTATIONS »

Annexe 4 : SORTIES EVIEWS DES TESTS DE STATIONNARITE DE « TAUX D'URBANISATION »

Annexe 5 : SORTIES EVIEWS DES TESTS DE STATIONNARITE DE « SURB »

Annexe 6 : SORTIES EVIEWS DES TESTS DE STATIONNARITE DE « DISPO »

Annexe 7 : TEST DE COINTEGRATION

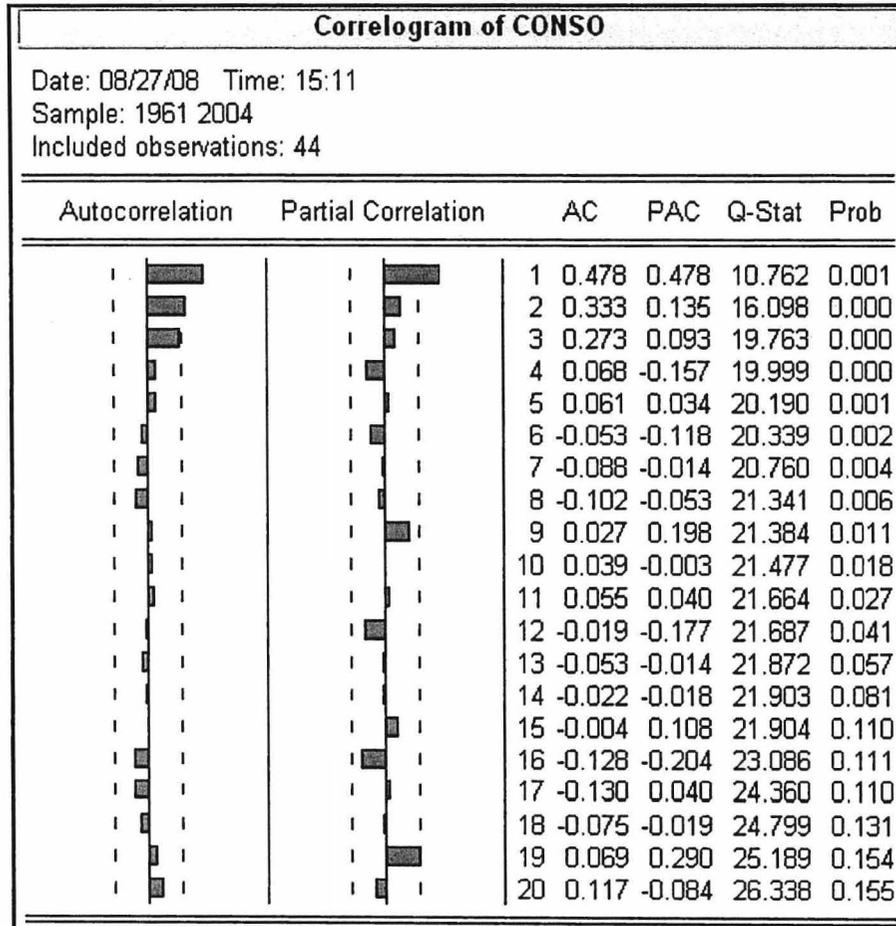
Annexe 8 : MODELISATION VAR : SELECTION AUTOMATIQUE DU RETARD " p " PAR COMPARAISON DES CRITERES D'INFORMATION

Annexe 9 : TESTS DE CAUSALITE A LA GRANGER (PAR PAIR DE VARIABLES) ET ESTIMATION DU MODELE VAR

Annexe 10 : FONCTIONS DE REponse IMPULSIONNELLES

ANNEXES

Annexe 1 : SORTIES EIEWS DES TESTS DE STATIONNARITE DE « CONSOMMATION » :



| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on CONSO | | | | |
|--|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| Null Hypothesis: CONSO has a unit root | | | | |
| Exogenous: Constant, Linear Trend | | | | |
| Lag Length: 1 (Fixed) | | | | |
| | | t-Statistic | Prob.* | |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -3.183636 | 0.1015 | |
| Test critical values: | 1% level | -4.192337 | | |
| | 5% level | -3.520787 | | |
| | 10% level | -3.191277 | | |
| *Mackinnon (1996) one-sided p-values. | | | | |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation | | | | |
| Dependent Variable: D(CONSO) | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 08/27/08 Time: 15:12 | | | | |
| Sample(adjusted): 1963 2004 | | | | |
| Included observations: 42 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| CONSO(-1) | -0.594092 | 0.186608 | -3.183636 | 0.0029 |
| D(CONSO(-1)) | -0.105476 | 0.160757 | -0.656123 | 0.5157 |
| C | 29.53226 | 9.367631 | 3.152585 | 0.0032 |
| @TREND(1961) | 0.224181 | 0.124649 | 1.798502 | 0.0800 |
| R-squared | 0.337402 | Mean dependent var | | 0.688095 |
| Adjusted R-squared | 0.285092 | S.D. dependent var | | 9.636268 |
| S.E. of regression | 8.147679 | Akaike info criterion | | 7.123736 |
| Sum squared resid | 2522.617 | Schwarz criterion | | 7.289228 |
| Log likelihood | -145.5985 | F-statistic | | 6.450017 |
| Durbin-Watson stat | 2.014140 | Prob(F-statistic) | | 0.001225 |

Dependent Variable: CONSO
 Method: Least Squares
 Date: 09/06/08 Time: 02:01
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------|-------------|------------|-------------|--------|
| CONSO(-1) | 0.592023 | 0.159673 | 3.707726 | 0.0006 |
| D(CONSO(-1)) | -0.199293 | 0.156354 | -1.274627 | 0.2100 |
| C | 24.06657 | 9.111296 | 2.641399 | 0.0118 |

| | | | |
|--------------------|-----------|-----------------------|----------|
| R-squared | 0.266930 | Mean dependent var | 57.58095 |
| Adjusted R-squared | 0.229337 | S.D. dependent var | 9.543335 |
| S.E. of regression | 8.377849 | Akaike info criterion | 7.157809 |
| Sum squared resid | 2737.346 | Schwarz criterion | 7.281928 |
| Log likelihood | -147.3140 | F-statistic | 7.100457 |
| Durbin-Watson stat | 2.057801 | Prob(F-statistic) | 0.002346 |

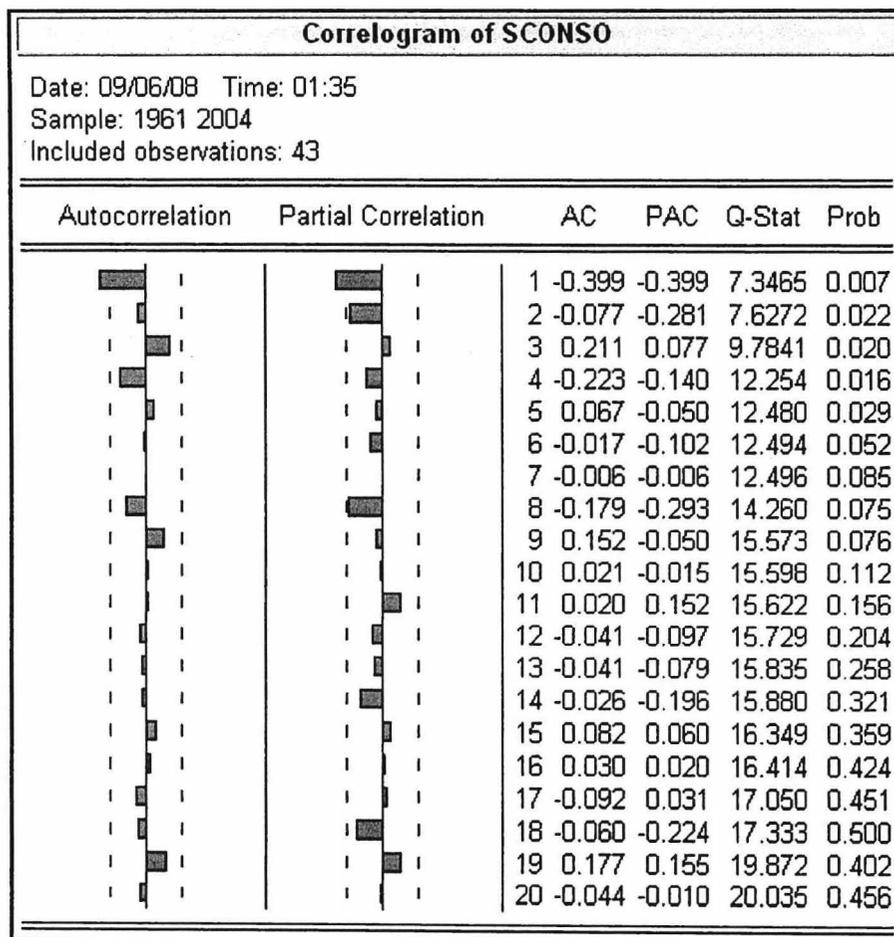
Dependent Variable: CONSO
 Method: Least Squares
 Date: 09/06/08 Time: 02:02
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------|-------------|------------|-------------|--------|
| CONSO(-1) | 1.009483 | 0.024382 | 41.40242 | 0.0000 |
| D(CONSO(-1)) | -0.399630 | 0.146586 | -2.726250 | 0.0095 |

| | | | |
|--------------------|-----------|-----------------------|----------|
| R-squared | 0.135786 | Mean dependent var | 57.58095 |
| Adjusted R-squared | 0.114180 | S.D. dependent var | 9.543335 |
| S.E. of regression | 8.981995 | Akaike info criterion | 7.274769 |
| Sum squared resid | 3227.049 | Schwarz criterion | 7.357515 |
| Log likelihood | -150.7702 | Durbin-Watson stat | 2.232120 |

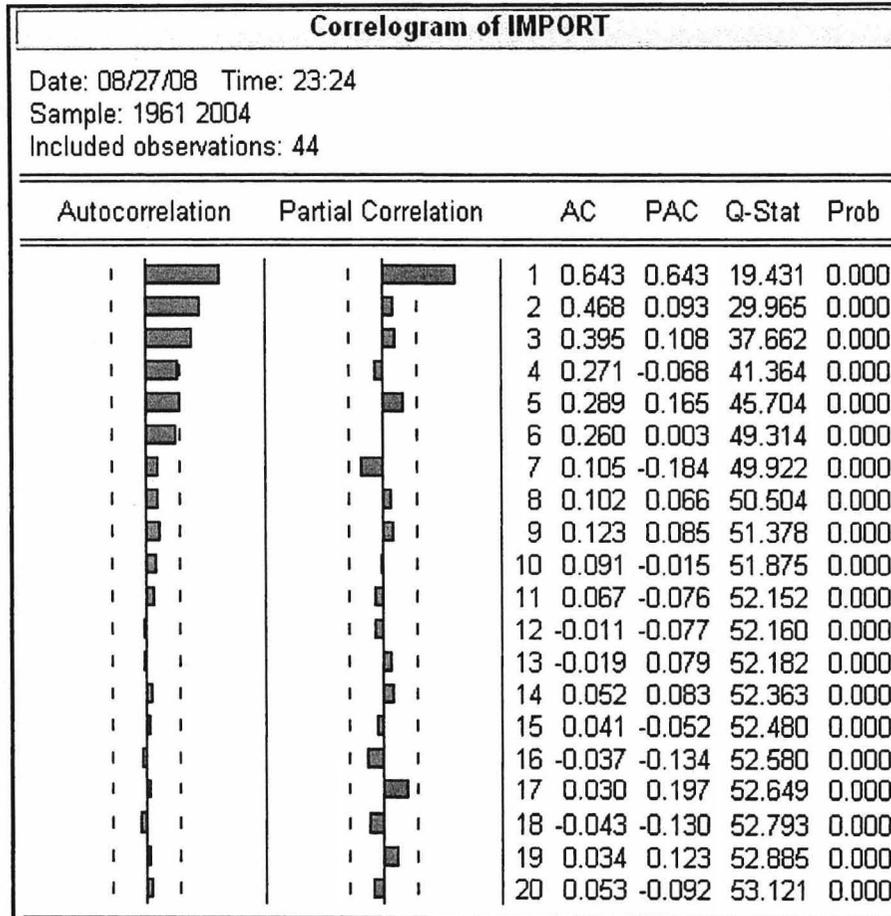
| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on CONSO | | | | |
|---|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| Null Hypothesis: CONSO has a unit root | | | | |
| Exogenous: Constant | | | | |
| Lag Length: 1 (Fixed) | | | | |
| | | | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | | -2.555081 | 0.1103 |
| Test critical values: | 1% level | | -3.596616 | |
| | 5% level | | -2.933158 | |
| | 10% level | | -2.604867 | |
| *Mackinnon (1996) one-sided p-values. | | | | |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation | | | | |
| Dependent Variable: D(CONSO) | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 08/27/08 Time: 15:13 | | | | |
| Sample(adjusted): 1963 2004 | | | | |
| Included observations: 42 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| CONSO(-1) | -0.407977 | 0.159673 | -2.555081 | 0.0146 |
| D(CONSO(-1)) | -0.199293 | 0.156354 | -1.274627 | 0.2100 |
| C | 24.06657 | 9.111296 | 2.641399 | 0.0118 |
| R-squared | 0.281001 | Mean dependent var | | 0.688095 |
| Adjusted R-squared | 0.244130 | S.D. dependent var | | 9.636268 |
| S.E. of regression | 8.377849 | Akaike info criterion | | 7.157809 |
| Sum squared resid | 2737.346 | Schwarz criterion | | 7.281928 |
| Log likelihood | -147.3140 | F-statistic | | 7.621051 |
| Durbin-Watson stat | 2.057801 | Prob(F-statistic) | | 0.001608 |

| | | |
|-------------------------------------|--------------|--------------------|
| Hypothesis Testing for CONSO | | |
| Date: 09/06/08 Time: 02:04 | | |
| Sample: 1961 2004 | | |
| Included observations: 44 | | |
| Test of Hypothesis: Mean = 0.000000 | | |
| Sample Mean = 56.81818 | | |
| Sample Std. Dev. = 9.987999 | | |
| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
| t-statistic | 37.73420 | 0.0000 |



| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on SCONSO | | | | |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Null Hypothesis: SCONSO has a unit root | | | | |
| Exogenous: Constant, Linear Trend | | | | |
| Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9) | | | | |
| | | | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | | -9.571286 | 0.0000 |
| Test critical values: | | 1% level | -4.192337 | |
| | | 5% level | -3.520787 | |
| | | 10% level | -3.191277 | |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | | |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation | | | | |
| Dependent Variable: D(SCONSO) | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 09/06/08 Time: 01:36 | | | | |
| Sample(adjusted): 1963 2004 | | | | |
| Included observations: 42 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| SCONSO(-1) | -1.399393 | 0.146207 | -9.571286 | 0.0000 |
| C | 0.931172 | 2.948613 | 0.315800 | 0.7538 |
| @TREND(1961) | 0.004116 | 0.115237 | 0.035715 | 0.9717 |
| R-squared | 0.701433 | Mean dependent var | | -0.152381 |
| Adjusted R-squared | 0.686122 | S.D. dependent var | | 16.15675 |
| S.E. of regression | 9.051791 | Akaike info criterion | | 7.312552 |
| Sum squared resid | 3195.462 | Schwarz criterion | | 7.436671 |
| Log likelihood | -150.5636 | F-statistic | | 45.81199 |
| Durbin-Watson stat | 2.235314 | Prob(F-statistic) | | 0.000000 |

Annexe 2 : SORTIES EIEWS DES TESTS DE STATIONNARITE DE « IMPORTATION » :



| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on IMPORT | | | | |
|---|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Null Hypothesis: IMPORT has a unit root | | | | |
| Exogenous: Constant, Linear Trend | | | | |
| Lag Length: 1 (Fixed) | | | | |
| | | t-Statistic | Prob.* | |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -3.433513 | 0.0605 | |
| Test critical values: | | 1% level | -4.192337 | |
| | | 5% level | -3.520787 | |
| | | 10% level | -3.191277 | |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | | |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation | | | | |
| Dependent Variable: D(IMPORT) | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 08/27/08 Time: 23:25 | | | | |
| Sample(adjusted): 1963 2004 | | | | |
| Included observations: 42 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| IMPORT(-1) | -0.654678 | 0.190673 | -3.433513 | 0.0015 |
| D(IMPORT(-1)) | -0.010393 | 0.166428 | -0.062446 | 0.9505 |
| C | 593.2203 | 316.6868 | 1.873208 | 0.0687 |
| @TREND(1961) | 45.75422 | 16.59863 | 2.756506 | 0.0089 |
| R-squared | 0.329849 | Mean dependent var | 85.97619 | |
| Adjusted R-squared | 0.276942 | S.D. dependent var | 997.9051 | |
| S.E. of regression | 848.5467 | Akaike info criterion | 16.41532 | |
| Sum squared resid | 27361197 | Schwarz criterion | 16.58081 | |
| Log likelihood | -340.7217 | F-statistic | 6.234542 | |
| Durbin-Watson stat | 1.986876 | Prob(F-statistic) | 0.001504 | |

Dependent Variable: IMPORT
Method: Least Squares
Date: 08/27/08 Time: 23:28
Sample(adjusted): 1963 2004
Included observations: 42 after adjusting endpoints

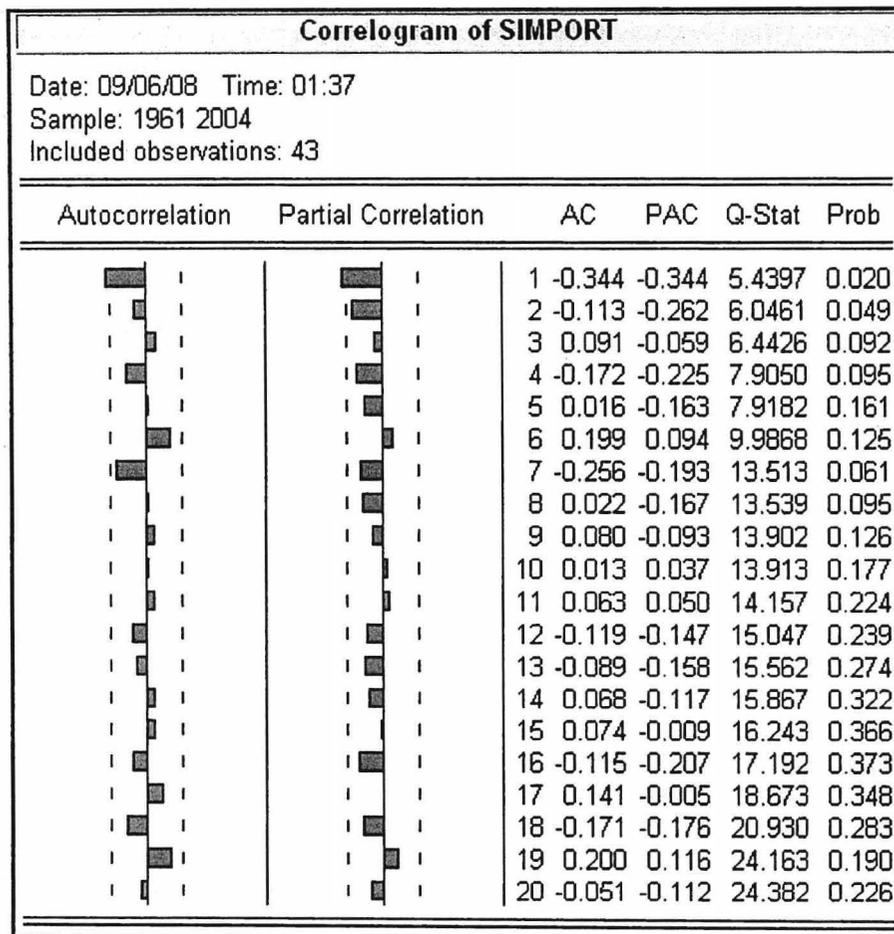
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| IMPORT(-1) | 0.997461 | 0.058591 | 17.02419 | 0.0000 |
| D(IMPORT(-1)) | -0.336046 | 0.156349 | -2.149333 | 0.0377 |
| R-squared | 0.398597 | Mean dependent var | 2431.810 | |
| Adjusted R-squared | 0.383562 | S.D. dependent var | 1216.109 | |
| S.E. of regression | 954.8109 | Akaike info criterion | 16.60735 | |
| Sum squared resid | 36466556 | Schwarz criterion | 16.69010 | |
| Log likelihood | -346.7544 | Durbin-Watson stat | 2.141810 | |

Dependent Variable: IMPORT
Method: Least Squares
Date: 08/27/08 Time: 23:27
Sample(adjusted): 1963 2004
Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| IMPORT(-1) | 0.743746 | 0.134465 | 5.531133 | 0.0000 |
| D(IMPORT(-1)) | -0.202040 | 0.163502 | -1.235705 | 0.2240 |
| C | 705.5685 | 339.5825 | 2.077753 | 0.0444 |
| R-squared | 0.458534 | Mean dependent var | 2431.810 | |
| Adjusted R-squared | 0.430766 | S.D. dependent var | 1216.109 | |
| S.E. of regression | 917.5250 | Akaike info criterion | 16.54999 | |
| Sum squared resid | 32832232 | Schwarz criterion | 16.67411 | |
| Log likelihood | -344.5497 | F-statistic | 16.51334 | |
| Durbin-Watson stat | 2.068440 | Prob(F-statistic) | 0.000006 | |

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on IMPORT | | | | |
|---|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Null Hypothesis: IMPORT has a unit root | | | | |
| Exogenous: Constant | | | | |
| Lag Length: 1 (Fixed) | | | | |
| | | | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | | -1.905727 | 0.3266 |
| Test critical values: | 1% level | | -3.596616 | |
| | 5% level | | -2.933158 | |
| | 10% level | | -2.604867 | |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | | |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation | | | | |
| Dependent Variable: D(IMPORT) | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 08/27/08 Time: 23:30 | | | | |
| Sample(adjusted): 1963 2004 | | | | |
| Included observations: 42 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| IMPORT(-1) | -0.256254 | 0.134465 | -1.905727 | 0.0641 |
| D(IMPORT(-1)) | -0.202040 | 0.163502 | -1.235705 | 0.2240 |
| C | 705.5685 | 339.5825 | 2.077753 | 0.0444 |
| R-squared | 0.195848 | Mean dependent var | 85.97619 | |
| Adjusted R-squared | 0.154610 | S.D. dependent var | 997.9051 | |
| S.E. of regression | 917.5250 | Akaike info criterion | 16.54999 | |
| Sum squared resid | 32832232 | Schwarz criterion | 16.67411 | |
| Log likelihood | -344.5497 | F-statistic | 4.749151 | |
| Durbin-Watson stat | 2.068440 | Prob(F-statistic) | 0.014259 | |

| | | |
|-------------------------------------|--------------|--------------------|
| Hypothesis Testing for IMPORT | | |
| Date: 08/27/08 Time: 23:30 | | |
| Sample: 1961 2004 | | |
| Included observations: 44 | | |
| Test of Hypothesis: Mean = 0.000000 | | |
| Sample Mean = 2363.227 | | |
| Sample Std. Dev. = 1230.391 | | |
| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
| t-statistic | 12.74056 | 0.0000 |



| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on SIMPORT | | | | |
|--|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Null Hypothesis: SIMPORT has a unit root | | | | |
| Exogenous: Constant, Linear Trend | | | | |
| Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9) | | | | |
| | | t-Statistic | Prob.* | |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -8.951612 | 0.0000 | |
| Test critical values: | | 1% level | -4.192337 | |
| | | 5% level | -3.520787 | |
| | | 10% level | -3.191277 | |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | | |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation | | | | |
| Dependent Variable: D(SIMPORT) | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 09/06/08 Time: 01:38 | | | | |
| Sample(adjusted): 1963 2004 | | | | |
| Included observations: 42 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| SIMPORT(-1) | -1.351186 | 0.150943 | -8.951612 | 0.0000 |
| C | 60.65199 | 311.9626 | 0.194421 | 0.8469 |
| @TREND(1961) | 2.551817 | 12.23168 | 0.208624 | 0.8358 |
| R-squared | 0.673025 | Mean dependent var | -5.404762 | |
| Adjusted R-squared | 0.656257 | S.D. dependent var | 1635.285 | |
| S.E. of regression | 958.7606 | Akaike info criterion | 16.63791 | |
| Sum squared resid | 35849657 | Schwarz criterion | 16.76203 | |
| Log likelihood | -346.3961 | F-statistic | 40.13762 | |
| Durbin-Watson stat | 2.161862 | Prob(F-statistic) | 0.000000 | |

Annexe 3 : SORTIES EIEWS DES TESTS DE STATIONNARITE DE « PRIX UNITAIRE DES IMPORTATIONS » :

| Correlogram of PRX | | | | | | |
|----------------------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| Date: 08/27/08 Time: 23:32 | | | | | | |
| Sample: 1961 2004 | | | | | | |
| Included observations: 44 | | | | | | |
| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
| | | 1 | 0.758 | 0.758 | 27.031 | 0.000 |
| | | 2 | 0.469 | -0.246 | 37.653 | 0.000 |
| | | 3 | 0.199 | -0.145 | 39.606 | 0.000 |
| | | 4 | 0.113 | 0.238 | 40.250 | 0.000 |
| | | 5 | 0.087 | -0.036 | 40.647 | 0.000 |
| | | 6 | 0.046 | -0.147 | 40.759 | 0.000 |
| | | 7 | -0.044 | -0.067 | 40.867 | 0.000 |
| | | 8 | -0.126 | -0.007 | 41.753 | 0.000 |
| | | 9 | -0.242 | -0.249 | 45.153 | 0.000 |
| | | 10 | -0.299 | -0.019 | 50.468 | 0.000 |
| | | 11 | -0.331 | -0.042 | 57.200 | 0.000 |
| | | 12 | -0.296 | -0.036 | 62.753 | 0.000 |
| | | 13 | -0.221 | 0.053 | 65.940 | 0.000 |
| | | 14 | -0.116 | 0.083 | 66.850 | 0.000 |
| | | 15 | -0.028 | 0.016 | 66.904 | 0.000 |
| | | 16 | 0.045 | 0.042 | 67.047 | 0.000 |
| | | 17 | -0.011 | -0.244 | 67.057 | 0.000 |
| | | 18 | -0.020 | 0.118 | 67.087 | 0.000 |
| | | 19 | -0.030 | -0.035 | 67.161 | 0.000 |
| | | 20 | 0.024 | -0.070 | 67.209 | 0.000 |

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on PRX | | | | |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Null Hypothesis: PRX has a unit root | | | | |
| Exogenous: Constant, Linear Trend | | | | |
| Lag Length: 1 (Fixed) | | | | |
| | | t-Statistic | Prob.* | |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -2.931128 | 0.1635 | |
| Test critical values: | 1% level | -4.192337 | | |
| | 5% level | -3.520787 | | |
| | 10% level | -3.191277 | | |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | | |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation | | | | |
| Dependent Variable: D(PRX) | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 08/27/08 Time: 23:33 | | | | |
| Sample(adjusted): 1963 2004 | | | | |
| Included observations: 42 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| PRX(-1) | -0.317968 | 0.108480 | -2.931128 | 0.0057 |
| D(PRX(-1)) | 0.282341 | 0.157875 | 1.788376 | 0.0817 |
| C | 0.073001 | 0.033966 | 2.149267 | 0.0380 |
| @TREND(1961) | 0.000591 | 0.001053 | 0.561124 | 0.5780 |
| R-squared | 0.197522 | Mean dependent var | | 0.004062 |
| Adjusted R-squared | 0.134168 | S.D. dependent var | | 0.085401 |
| S.E. of regression | 0.079466 | Akaike info criterion | | -2.136582 |
| Sum squared resid | 0.239964 | Schwarz criterion | | -1.971090 |
| Log likelihood | 48.86823 | F-statistic | | 3.117767 |
| Durbin-Watson stat | 2.067043 | Prob(F-statistic) | | 0.037255 |

Dependent Variable: PRX
Method: Least Squares
Date: 08/27/08 Time: 23:35
Sample(adjusted): 1963 2004
Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| PRX(-1) | 0.698095 | 0.103711 | 6.731127 | 0.0000 |
| D(PRX(-1)) | 0.266686 | 0.154020 | 1.731504 | 0.0913 |
| C | 0.082150 | 0.029534 | 2.781571 | 0.0083 |
| R-squared | 0.613602 | Mean dependent var | 0.264579 | |
| Adjusted R-squared | 0.593787 | S.D. dependent var | 0.123582 | |
| S.E. of regression | 0.078765 | Akaike info criterion | -2.175950 | |
| Sum squared resid | 0.241952 | Schwarz criterion | -2.051830 | |
| Log likelihood | 48.69494 | F-statistic | 30.96610 | |
| Durbin-Watson stat | 2.047146 | Prob(F-statistic) | 0.000000 | |

Dependent Variable: PRX
Method: Least Squares
Date: 08/27/08 Time: 23:35
Sample(adjusted): 1963 2004
Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| PRX(-1) | 0.960999 | 0.046149 | 20.82404 | 0.0000 |
| D(PRX(-1)) | 0.147082 | 0.159867 | 0.920032 | 0.3631 |
| R-squared | 0.536945 | Mean dependent var | 0.264579 | |
| Adjusted R-squared | 0.525369 | S.D. dependent var | 0.123582 | |
| S.E. of regression | 0.085140 | Akaike info criterion | -2.042591 | |
| Sum squared resid | 0.289953 | Schwarz criterion | -1.959845 | |
| Log likelihood | 44.89441 | Durbin-Watson stat | 1.953816 | |

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on PRX

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

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.911011 | 0.0525 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -3.596616 | |
| 5% level | -2.933158 | |
| 10% level | -2.604867 | |

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

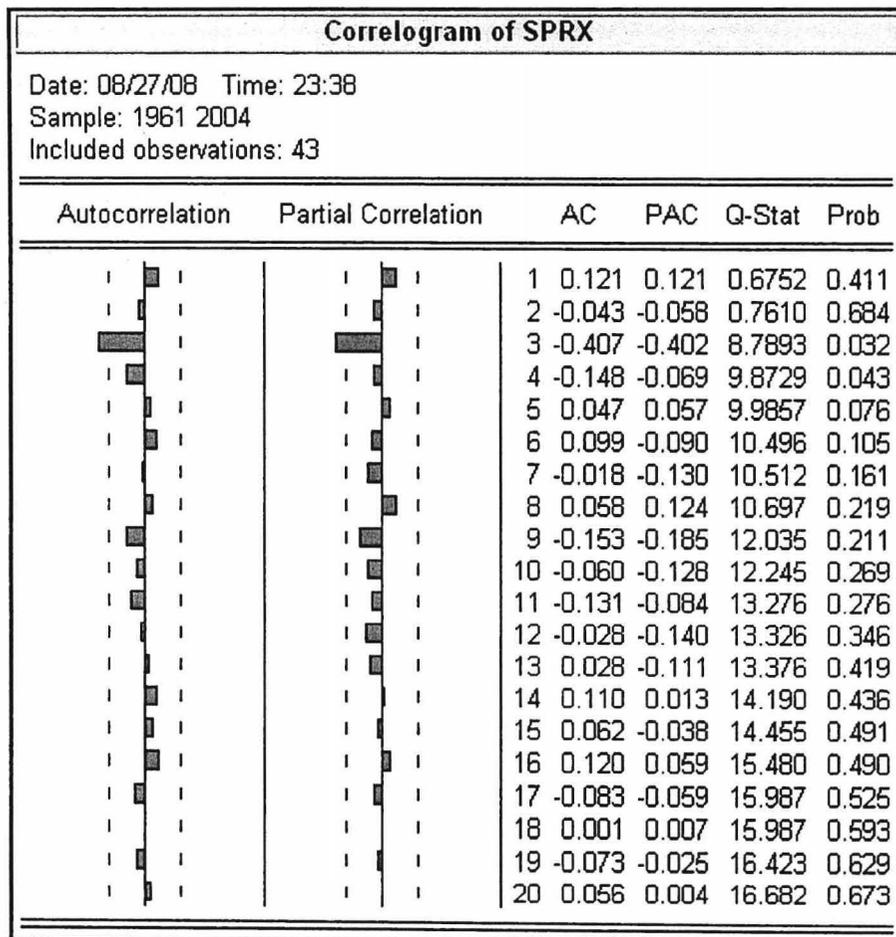
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PRX)
 Method: Least Squares
 Date: 08/27/08 Time: 23:37
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| PRX(-1) | -0.301905 | 0.103711 | -2.911011 | 0.0059 |
| D(PRX(-1)) | 0.266686 | 0.154020 | 1.731504 | 0.0913 |
| C | 0.082150 | 0.029534 | 2.781571 | 0.0083 |
| R-squared | 0.190872 | Mean dependent var | | 0.004062 |
| Adjusted R-squared | 0.149379 | S.D. dependent var | | 0.085401 |
| S.E. of regression | 0.078765 | Akaike info criterion | | -2.175950 |
| Sum squared resid | 0.241952 | Schwarz criterion | | -2.051830 |
| Log likelihood | 48.69494 | F-statistic | | 4.600033 |
| Durbin-Watson stat | 2.047146 | Prob(F-statistic) | | 0.016082 |

Hypothesis Testing for PRX
 Date: 08/27/08 Time: 23:38
 Sample: 1961 2004
 Included observations: 44
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.258308
 Sample Std. Dev. = 0.124133

| Method | Value | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 13.80304 | 0.0000 |



Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on SPRX

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

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -5.430609 | 0.0003 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -4.192337 | |
| 5% level | -3.520787 | |
| 10% level | -3.191277 | |

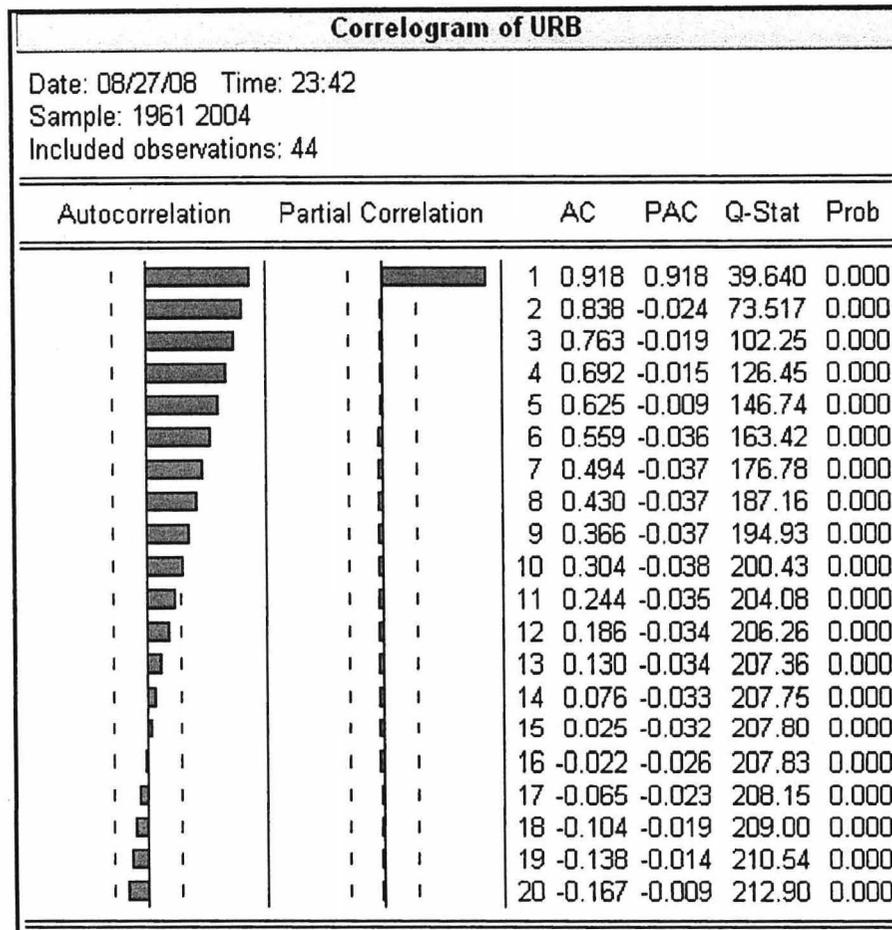
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(SPRX)
 Method: Least Squares
 Date: 09/06/08 Time: 01:39
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------|-------------|------------|-------------|--------|
| SPRX(-1) | -0.878598 | 0.161786 | -5.430609 | 0.0000 |
| C | 0.008839 | 0.028386 | 0.311386 | 0.7572 |
| @TREND(1961) | -0.000224 | 0.001111 | -0.201418 | 0.8414 |

| | | | |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| R-squared | 0.431384 | Mean dependent var | 0.001949 |
| Adjusted R-squared | 0.402224 | S.D. dependent var | 0.112340 |
| S.E. of regression | 0.086857 | Akaike info criterion | -1.980369 |
| Sum squared resid | 0.294218 | Schwarz criterion | -1.856250 |
| Log likelihood | 44.58775 | F-statistic | 14.79381 |
| Durbin-Watson stat | 1.953569 | Prob(F-statistic) | 0.000017 |

Annexe 4 : SORTIES EIEWS DES TESTS DE STATIONNARITE DE « TAUX D'URBANISATION » :



| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on URB | | | | |
|--|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Null Hypothesis: URB has a unit root | | | | |
| Exogenous: Constant, Linear Trend | | | | |
| Lag Length: 1 (Fixed) | | | | |
| | | t-Statistic | Prob.* | |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -2.029913 | 0.5684 | |
| Test critical values: | 1% level | -4.192337 | | |
| | 5% level | -3.520787 | | |
| | 10% level | -3.191277 | | |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | | |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation | | | | |
| Dependent Variable: D(URB) | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 08/27/08 Time: 23:43 | | | | |
| Sample(adjusted): 1963 2004 | | | | |
| Included observations: 42 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| URB(-1) | -0.027988 | 0.013788 | -2.029913 | 0.0494 |
| D(URB(-1)) | 0.674147 | 0.107761 | 6.255962 | 0.0000 |
| C | 0.945702 | 0.390714 | 2.420449 | 0.0204 |
| @TREND(1961) | 0.009535 | 0.006894 | 1.383231 | 0.1747 |
| R-squared | 0.857194 | Mean dependent var | 0.575714 | |
| Adjusted R-squared | 0.845919 | S.D. dependent var | 0.331222 | |
| S.E. of regression | 0.130015 | Akaike info criterion | -1.151942 | |
| Sum squared resid | 0.642347 | Schwarz criterion | -0.986450 | |
| Log likelihood | 28.19079 | F-statistic | 76.03148 | |
| Durbin-Watson stat | 1.864159 | Prob(F-statistic) | 0.000000 | |

Dependent Variable: URB
 Method: Least Squares
 Date: 08/27/08 Time: 23:44
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|------------|-------------|------------|-------------|--------|
| URB(-1) | 0.989476 | 0.005606 | 176.5018 | 0.0000 |
| D(URB(-1)) | 0.691114 | 0.108307 | 6.381077 | 0.0000 |
| C | 0.533581 | 0.255703 | 2.086718 | 0.0435 |

| | | | |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| R-squared | 0.999612 | Mean dependent var | 35.87905 |
| Adjusted R-squared | 0.999592 | S.D. dependent var | 6.514063 |
| S.E. of regression | 0.131529 | Akaike info criterion | -1.150437 |
| Sum squared resid | 0.674690 | Schwarz criterion | -1.026318 |
| Log likelihood | 27.15918 | F-statistic | 50263.13 |
| Durbin-Watson stat | 1.841807 | Prob(F-statistic) | 0.000000 |

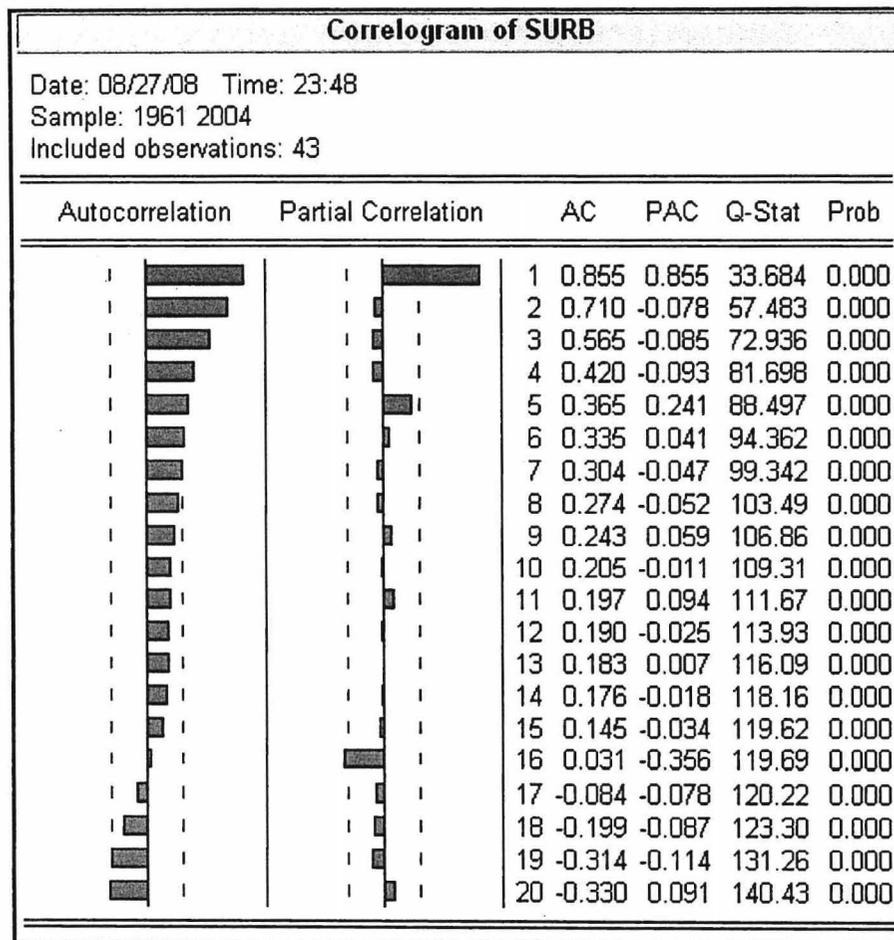
Dependent Variable: URB
 Method: Least Squares
 Date: 08/27/08 Time: 23:45
 Sample(adjusted): 1963 2004
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|------------|-------------|------------|-------------|--------|
| URB(-1) | 1.001026 | 0.000923 | 1084.037 | 0.0000 |
| D(URB(-1)) | 0.895659 | 0.047957 | 18.67638 | 0.0000 |

| | | | |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| R-squared | 0.999569 | Mean dependent var | 35.87905 |
| Adjusted R-squared | 0.999558 | S.D. dependent var | 6.514063 |
| S.E. of regression | 0.136932 | Akaike info criterion | -1.092210 |
| Sum squared resid | 0.750020 | Schwarz criterion | -1.009464 |
| Log likelihood | 24.93641 | Durbin-Watson stat | 2.053577 |

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on URB | | | | |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Null Hypothesis: URB has a unit root | | | | |
| Exogenous: Constant | | | | |
| Lag Length: 1 (Fixed) | | | | |
| | | | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | | -1.877338 | 0.3394 |
| Test critical values: | | | 1% level | -3.596616 |
| | | | 5% level | -2.933158 |
| | | | 10% level | -2.604867 |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | | |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation | | | | |
| Dependent Variable: D(URB) | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 08/27/08 Time: 23:46 | | | | |
| Sample(adjusted): 1963 2004 | | | | |
| Included observations: 42 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| URB(-1) | -0.010524 | 0.005606 | -1.877338 | 0.0680 |
| D(URB(-1)) | 0.691114 | 0.108307 | 6.381077 | 0.0000 |
| C | 0.533581 | 0.255703 | 2.086718 | 0.0435 |
| R-squared | 0.850003 | Mean dependent var | | 0.575714 |
| Adjusted R-squared | 0.842311 | S.D. dependent var | | 0.331222 |
| S.E. of regression | 0.131529 | Akaike info criterion | | -1.150437 |
| Sum squared resid | 0.674690 | Schwarz criterion | | -1.026318 |
| Log likelihood | 27.15918 | F-statistic | | 110.5027 |
| Durbin-Watson stat | 1.841807 | Prob(F-statistic) | | 0.000000 |

| | | |
|-------------------------------------|--------------|--------------------|
| Hypothesis Testing for URB | | |
| Date: 08/27/08 Time: 23:47 | | |
| Sample: 1961 2004 | | |
| Included observations: 44 | | |
| Test of Hypothesis: Mean = 0.000000 | | |
| Sample Mean = 35.14545 | | |
| Sample Std. Dev. = 7.214225 | | |
| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
| t-statistic | 32.31512 | 0.0000 |



Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on SURB

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

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|-----------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.282809 | 0.4337 |
| Test critical values: | 1% level | -4.192337 |
| | 5% level | -3.520787 |
| | 10% level | -3.191277 |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(SURB)
Method: Least Squares
Date: 09/06/08 Time: 01:40
Sample(adjusted): 1963 2004
Included observations: 42 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------|-------------|------------|-------------|--------|
| SURB(-1) | -0.229529 | 0.100547 | -2.282809 | 0.0280 |
| C | 0.188286 | 0.120448 | 1.563209 | 0.1261 |
| @TREND(1961) | -0.003278 | 0.002879 | -1.138426 | 0.2619 |

| | | | |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| R-squared | 0.143877 | Mean dependent var | -0.022857 |
| Adjusted R-squared | 0.099973 | S.D. dependent var | 0.142423 |
| S.E. of regression | 0.135116 | Akaike info criterion | -1.096612 |
| Sum squared resid | 0.712001 | Schwarz criterion | -0.972493 |
| Log likelihood | 26.02885 | F-statistic | 3.277105 |
| Durbin-Watson stat | 1.909148 | Prob(F-statistic) | 0.048356 |

Annexe 5 :SORTIES EVIEWS DES TESTS DE STATIONNARITE DE « SURB » :

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on SURB | | | | |
|---|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Null Hypothesis: SURB has a unit root | | | | |
| Exogenous: Constant, Linear Trend | | | | |
| Lag Length: 1 (Fixed) | | | | |
| | | | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | | -2.445522 | 0.3521 |
| Test critical values: | 1% level | | -4.198503 | |
| | 5% level | | -3.523623 | |
| | 10% level | | -3.192902 | |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | | |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation | | | | |
| Dependent Variable: D(SURB) | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 08/27/08 Time: 23:53 | | | | |
| Sample(adjusted): 1964 2004 | | | | |
| Included observations: 41 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| SURB(-1) | -0.270857 | 0.110756 | -2.445522 | 0.0193 |
| D(SURB(-1)) | 0.073032 | 0.161379 | 0.452552 | 0.6535 |
| C | 0.224088 | 0.132795 | 1.687473 | 0.0999 |
| @TREND(1961) | -0.003856 | 0.003128 | -1.232990 | 0.2254 |
| R-squared | 0.171675 | Mean dependent var | -0.023415 | |
| Adjusted R-squared | 0.104514 | S.D. dependent var | 0.144146 | |
| S.E. of regression | 0.136405 | Akaike info criterion | -1.053902 | |
| Sum squared resid | 0.688439 | Schwarz criterion | -0.886724 | |
| Log likelihood | 25.60498 | F-statistic | 2.556155 | |
| Durbin-Watson stat | 2.042333 | Prob(F-statistic) | 0.069991 | |

| Dependent Variable: SURB | | | | |
|---|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 08/27/08 Time: 23:54 | | | | |
| Sample(adjusted): 1964 2004 | | | | |
| Included observations: 41 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| SURB(-1) | 0.839971 | 0.065153 | 12.89224 | 0.0000 |
| D(SURB(-1)) | -0.000320 | 0.151037 | -0.002119 | 0.9983 |
| C | 0.069395 | 0.043815 | 1.583803 | 0.1215 |
| R-squared | 0.814700 | Mean dependent var | 0.556585 | |
| Adjusted R-squared | 0.804947 | S.D. dependent var | 0.310963 | |
| S.E. of regression | 0.137336 | Akaike info criterion | -1.062416 | |
| Sum squared resid | 0.716726 | Schwarz criterion | -0.937032 | |
| Log likelihood | 24.77952 | F-statistic | 83.53646 | |
| Durbin-Watson stat | 2.030622 | Prob(F-statistic) | 0.000000 | |

Dependent Variable: SURB
 Method: Least Squares
 Date: 08/27/08 Time: 23:55
 Sample(adjusted): 1964 2004
 Included observations: 41 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| SURB(-1) | 0.929567 | 0.032941 | 28.21914 | 0.0000 |
| D(SURB(-1)) | -0.034490 | 0.152351 | -0.226386 | 0.8221 |
| R-squared | 0.802468 | Mean dependent var | | 0.556585 |
| Adjusted R-squared | 0.797403 | S.D. dependent var | | 0.310963 |
| S.E. of regression | 0.139967 | Akaike info criterion | | -1.047272 |
| Sum squared resid | 0.764038 | Schwarz criterion | | -0.963683 |
| Log likelihood | 23.46908 | Durbin-Watson stat | | 2.013628 |

Hypothesis Testing for SURB
 Date: 08/27/08 Time: 23:58
 Sample(adjusted): 1962 2004
 Included observations: 43 after adjusting endpoints
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.593953
 Sample Std. Dev. = 0.348426

| Method | Value | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 11.17831 | 0.0000 |

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on SURB

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

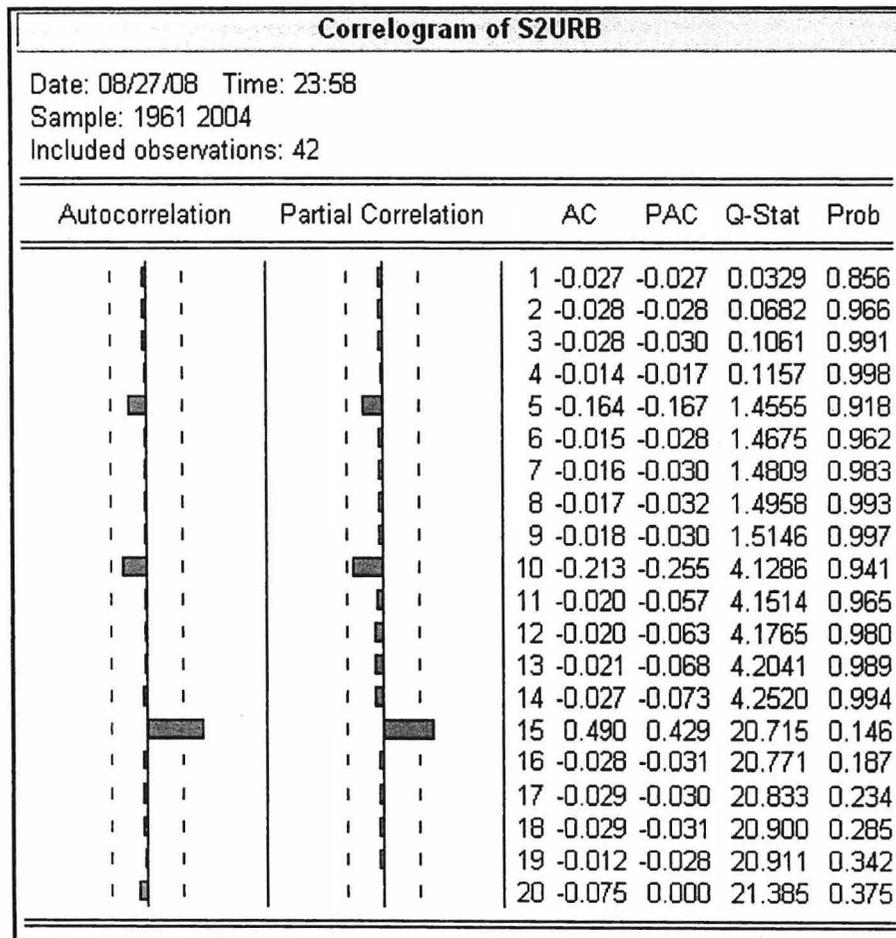
| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.456202 | 0.1334 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -3.600987 | |
| 5% level | -2.935001 | |
| 10% level | -2.605836 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SURB)
 Method: Least Squares
 Date: 08/27/08 Time: 23:57
 Sample(adjusted): 1964 2004
 Included observations: 41 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| SURB(-1) | -0.160029 | 0.065153 | -2.456202 | 0.0187 |
| D(SURB(-1)) | -0.000320 | 0.151037 | -0.002119 | 0.9983 |
| C | 0.069395 | 0.043815 | 1.583803 | 0.1215 |
| R-squared | 0.137641 | Mean dependent var | | -0.023415 |
| Adjusted R-squared | 0.092253 | S.D. dependent var | | 0.144146 |
| S.E. of regression | 0.137336 | Akaike info criterion | | -1.062416 |
| Sum squared resid | 0.716726 | Schwarz criterion | | -0.937032 |
| Log likelihood | 24.77952 | F-statistic | | 3.032581 |
| Durbin-Watson stat | 2.030622 | Prob(F-statistic) | | 0.059990 |



Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on S2URB

Null Hypothesis: S2URB has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|-----------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -6.566059 | 0.0000 |
| Test critical values: | 1% level | -4.198503 |
| | 5% level | -3.523623 |
| | 10% level | -3.192902 |

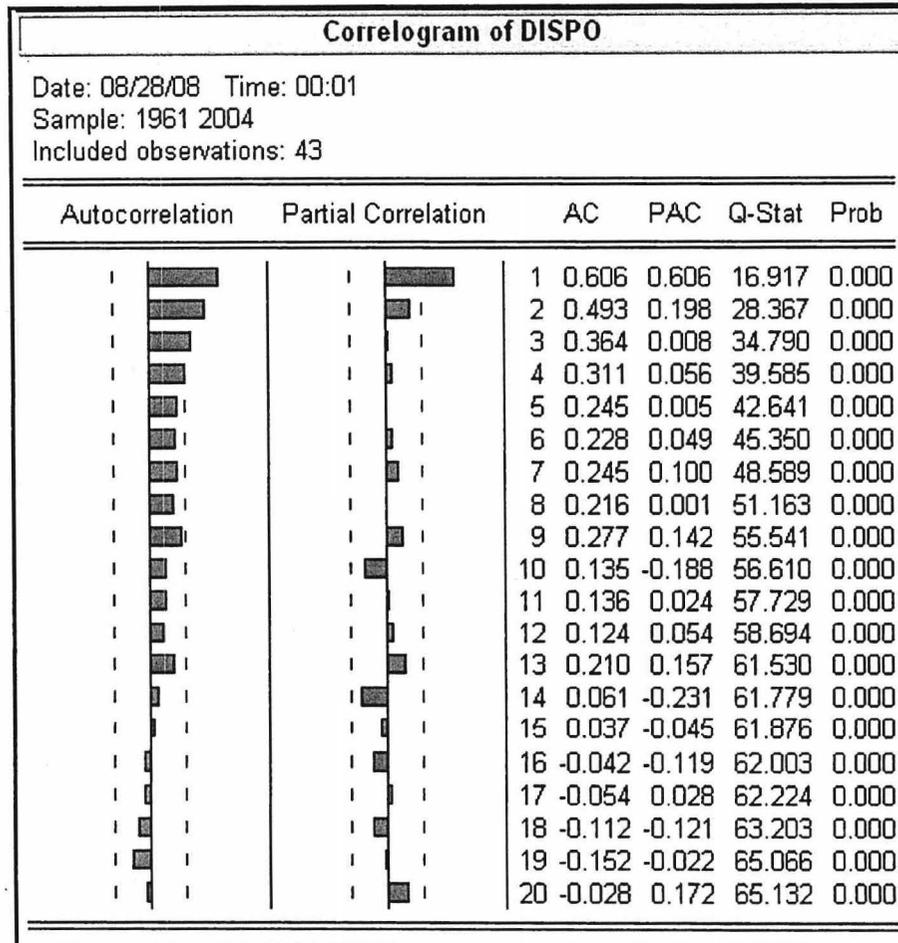
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(S2URB)
Method: Least Squares
Date: 09/06/08 Time: 01:45
Sample(adjusted): 1964 2004
Included observations: 41 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------|-------------|------------|-------------|--------|
| S2URB(-1) | -1.060481 | 0.161510 | -6.566059 | 0.0000 |
| C | -0.078904 | 0.050828 | -1.552377 | 0.1289 |
| @TREND(1961) | 0.002351 | 0.001943 | 1.209714 | 0.2339 |

| | | | |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| R-squared | 0.531563 | Mean dependent var | -8.38E-17 |
| Adjusted R-squared | 0.506908 | S.D. dependent var | 0.206591 |
| S.E. of regression | 0.145070 | Akaike info criterion | -0.952852 |
| Sum squared resid | 0.799716 | Schwarz criterion | -0.827468 |
| Log likelihood | 22.53346 | F-statistic | 21.56038 |
| Durbin-Watson stat | 2.013730 | Prob(F-statistic) | 0.000001 |

Annexe 6 : SORTIES EIEWS DES TESTS DE STATIONNARITE DE « DISPO » :



Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on DISPO

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

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -3.597864 | 0.0424 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -4.198503 | |
| 5% level | -3.523623 | |
| 10% level | -3.192902 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(DISPO)
 Method: Least Squares
 Date: 08/28/08 Time: 00:01
 Sample(adjusted): 1963 2003
 Included observations: 41 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------|-------------|------------|-------------|--------|
| DISPO(-1) | -0.700220 | 0.194621 | -3.597864 | 0.0009 |
| D(DISPO(-1)) | -0.015485 | 0.151103 | -0.102480 | 0.9189 |
| C | 56.08151 | 15.79462 | 3.550672 | 0.0011 |
| @TREND(1961) | -0.257542 | 0.088250 | -2.918319 | 0.0060 |

| | | | |
|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| R-squared | 0.361505 | Mean dependent var | -0.586088 |
| Adjusted R-squared | 0.309735 | S.D. dependent var | 4.822880 |
| S.E. of regression | 4.006953 | Akaike info criterion | 5.706407 |
| Sum squared resid | 594.0599 | Schwarz criterion | 5.873585 |
| Log likelihood | -112.9813 | F-statistic | 6.982933 |
| Durbin-Watson stat | 1.954001 | Prob(F-statistic) | 0.000772 |

| Correlogram of SDISPO | | | | | | |
|----------------------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| Date: 08/28/08 Time: 00:04 | | | | | | |
| Sample: 1961 2004 | | | | | | |
| Included observations: 43 | | | | | | |
| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
| | | 1 | 0.192 | 0.192 | 1.7015 | 0.192 |
| | | 2 | 0.071 | 0.036 | 1.9411 | 0.379 |
| | | 3 | -0.104 | -0.129 | 2.4624 | 0.482 |
| | | 4 | -0.138 | -0.103 | 3.4059 | 0.492 |
| | | 5 | -0.255 | -0.209 | 6.7108 | 0.243 |
| | | 6 | -0.224 | -0.160 | 9.3291 | 0.156 |
| | | 7 | -0.116 | -0.066 | 10.047 | 0.186 |
| | | 8 | -0.121 | -0.158 | 10.855 | 0.210 |
| | | 9 | 0.137 | 0.104 | 11.926 | 0.218 |
| | | 10 | -0.082 | -0.246 | 12.323 | 0.264 |
| | | 11 | 0.033 | -0.075 | 12.389 | 0.335 |
| | | 12 | 0.012 | -0.069 | 12.397 | 0.414 |
| | | 13 | 0.179 | 0.089 | 14.459 | 0.342 |
| | | 14 | -0.115 | -0.250 | 15.343 | 0.355 |
| | | 15 | 0.015 | -0.010 | 15.359 | 0.426 |
| | | 16 | -0.056 | -0.155 | 15.585 | 0.482 |
| | | 17 | 0.002 | -0.006 | 15.586 | 0.553 |
| | | 18 | -0.023 | -0.144 | 15.625 | 0.619 |
| | | 19 | -0.055 | -0.083 | 15.870 | 0.666 |
| | | 20 | 0.176 | 0.111 | 18.468 | 0.557 |

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on SDISPO | | | | |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Null Hypothesis: SDISPO has a unit root | | | | |
| Exogenous: Constant, Linear Trend | | | | |
| Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9) | | | | |
| | | | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | | -5.354496 | 0.0004 |
| Test critical values: | | | 1% level | -4.192337 |
| | | | 5% level | -3.520787 |
| | | | 10% level | -3.191277 |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | | |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation | | | | |
| Dependent Variable: D(SDISPO) | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 09/06/08 Time: 01:48 | | | | |
| Sample(adjusted): 1962 2003 | | | | |
| Included observations: 42 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| SDISPO(-1) | -0.801631 | 0.149712 | -5.354496 | 0.0000 |
| C | 0.876378 | 1.278728 | 0.685351 | 0.4972 |
| @TREND(1961) | -0.032177 | 0.051833 | -0.620785 | 0.5384 |
| R-squared | 0.429388 | Mean dependent var | | 0.113214 |
| Adjusted R-squared | 0.400126 | S.D. dependent var | | 5.253291 |
| S.E. of regression | 4.068755 | Akaike info criterion | | 5.713300 |
| Sum squared resid | 645.6359 | Schwarz criterion | | 5.837420 |
| Log likelihood | -116.9793 | F-statistic | | 14.67383 |
| Durbin-Watson stat | 1.743377 | Prob(F-statistic) | | 0.000018 |

Annexe 7 : TEST DE COINTEGRATION

| Johansen Cointegration Test | | | | |
|---|------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Date: 09/04/08 Time: 12:02 | | | | |
| Sample(adjusted): 1964 2004 | | | | |
| Included observations: 41 after adjusting endpoints | | | | |
| Trend assumption: Linear deterministic trend | | | | |
| Series: CONSO IMPORT | | | | |
| Lags interval (in first differences): 1 to 2 | | | | |
| Unrestricted Cointegration Rank Test | | | | |
| Hypothesized No. of CE(s) | Eigenvalue | Trace Statistic | 5 Percent Critical Value | 1 Percent Critical Value |
| None | 0.207656 | 11.69458 | 15.41 | 20.04 |
| At most 1 | 0.051121 | 2.151434 | 3.76 | 6.65 |
| *** denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level | | | | |
| Trace test indicates no cointegration at both 5% and 1% levels | | | | |
| Hypothesized No. of CE(s) | Eigenvalue | Max-Eigen Statistic | 5 Percent Critical Value | 1 Percent Critical Value |
| None | 0.207656 | 9.543144 | 14.07 | 18.63 |
| At most 1 | 0.051121 | 2.151434 | 3.76 | 6.65 |
| *** denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level | | | | |
| Max-eigenvalue test indicates no cointegration at both 5% and 1% levels | | | | |

Annexe 8 : MODELISATION VAR : SELECTION AUTOMATIQUE DU RETARD "p" PAR COMPARAISON DES CRITERES D'INFORMATION

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: SCONSO SIMPORT SDISPO SPRX S2URB

Exogenous variables:

Date: 09/06/08 Time: 02:15

Sample: 1961 2004

Included observations: 35

| Lag | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | -411.9330 | NA | 48438.61 | 24.96760 | 26.07866 | 25.35110 |
| 2 | -392.7116 | 27.45916 | 72417.90 | 25.29780 | 27.51973 | 26.06481 |
| 3 | -365.7266 | 30.83991 | 80076.17 | 25.18438 | 28.51727 | 26.33489 |
| 4 | -319.8554 | 39.31817 | 39516.89 | 23.99174 | 28.43559 | 25.52576 |
| 5 | -277.3078 | 24.31292 | 40764.77 | 22.98902 | 28.54383 | 24.90654 |
| 6 | -132.4495 | 41.38809* | 494.6772* | 16.13997* | 22.80575* | 18.44100* |

* indicates lag order selected by the criterion

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

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: SCONSO SIMPORT SDISPO SPRX S2URB

Exogenous variables:

Date: 09/06/08 Time: 02:16

Sample: 1961 2004

Included observations: 36

| Lag | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | -422.6858 | NA | 43962.13 | 24.87143 | 25.97110* | 25.25525 |
| 2 | -404.0355 | 26.93932 | 66819.89 | 25.22419 | 27.42353 | 25.99182 |
| 3 | -378.1836 | 30.16055 | 77445.61 | 25.17687 | 28.47586 | 26.32831 |
| 4 | -330.9972 | 41.94344* | 35002.15 | 23.94429 | 28.34295 | 25.47954 |
| 5 | -287.7815 | 26.40962 | 31677.71* | 22.93231* | 28.43064 | 24.85137* |

* indicates lag order selected by the criterion

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

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: SCONSO SIMPORT SDISPO SPRX S2URB

Exogenous variables:

Date: 09/06/08 Time: 02:17

Sample: 1961 2004

Included observations: 37

| Lag | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | -432.9303 | NA | 39023.62 | 24.75299 | 25.84145* | 25.13672* |
| 2 | -413.7066 | 28.05624 | 56652.28 | 25.06522 | 27.24214 | 25.83269 |
| 3 | -388.0396 | 30.52295 | 65299.09 | 25.02917 | 28.29454 | 26.18036 |
| 4 | -340.2349 | 43.92860* | 28307.48* | 23.79648* | 28.15031 | 25.33141 |

* indicates lag order selected by the criterion

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

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: SCONSO SIMPORT SDISPO SPRX S2URB

Exogenous variables:

Date: 09/06/08 Time: 02:18

Sample: 1961 2004

Included observations: 38

| Lag | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|-----|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | -456.0106 | NA | 68503.00* | 25.31634* | 26.39370* | 25.69966* |
| 2 | -436.5603 | 28.66354 | 96998.87 | 25.60844 | 27.76316 | 26.37507 |
| 3 | -410.6619 | 31.35072 | 108921.8 | 25.56115 | 28.79323 | 26.71110 |

* indicates lag order selected by the criterion

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

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

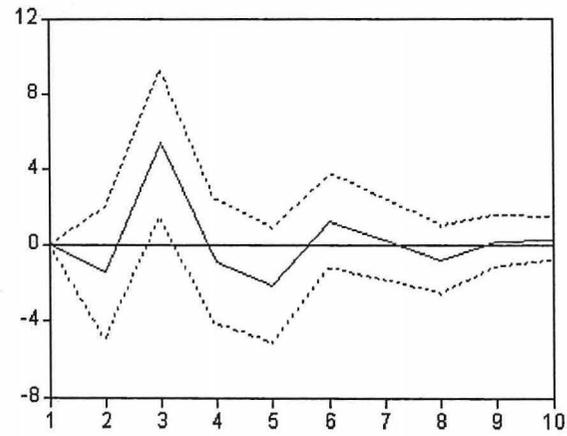
Annexe 9 : TESTS DE CAUSALITE A LA GRANGER (PAR PAIR DE VARIABLES) ET ESTIMATION DU MODELE VAR

| Pairwise Granger Causality Tests | | | |
|---------------------------------------|-----|-------------|-------------|
| Date: 09/05/08 Time: 16:05 | | | |
| Sample: 1961 2004 | | | |
| Lags: 2 | | | |
| Null Hypothesis: | Obs | F-Statistic | Probability |
| SIMPORT does not Granger Cause SCONSO | 41 | 0.15570 | 0.85639 |
| SCONSO does not Granger Cause SIMPORT | | 0.03815 | 0.96260 |
| SDISPO does not Granger Cause SCONSO | 40 | 6.08495 | 0.00540 |
| SCONSO does not Granger Cause SDISPO | | 0.27794 | 0.75900 |
| SPRX does not Granger Cause SCONSO | 41 | 1.46639 | 0.24421 |
| SCONSO does not Granger Cause SPRX | | 0.38053 | 0.68621 |
| S2URB does not Granger Cause SCONSO | 40 | 0.59054 | 0.55945 |
| SCONSO does not Granger Cause S2URB | | 0.06204 | 0.93995 |
| SDISPO does not Granger Cause SIMPORT | 40 | 3.69682 | 0.03495 |
| SIMPORT does not Granger Cause SDISPO | | 0.03637 | 0.96432 |
| SPRX does not Granger Cause SIMPORT | 41 | 1.27300 | 0.29229 |
| SIMPORT does not Granger Cause SPRX | | 1.53382 | 0.22948 |
| S2URB does not Granger Cause SIMPORT | 40 | 0.29807 | 0.74411 |
| SIMPORT does not Granger Cause S2URB | | 0.13307 | 0.87585 |
| SPRX does not Granger Cause SDISPO | 40 | 0.43237 | 0.65239 |
| SDISPO does not Granger Cause SPRX | | 7.31677 | 0.00221 |
| S2URB does not Granger Cause SDISPO | 39 | 1.32021 | 0.28042 |
| SDISPO does not Granger Cause S2URB | | 0.85695 | 0.43342 |
| S2URB does not Granger Cause SPRX | 40 | 0.11690 | 0.89002 |
| SPRX does not Granger Cause S2URB | | 0.28874 | 0.75098 |

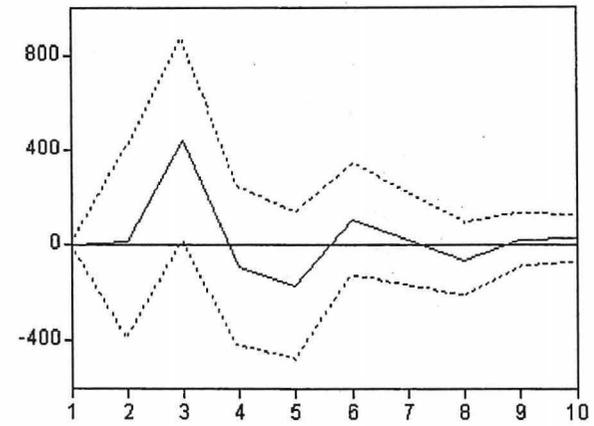
| Vector Autoregression Estimates | | | | | |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Vector Autoregression Estimates | | | | | |
| Date: 09/05/08 Time: 16:19 | | | | | |
| Sample(adjusted): 1965 2003 | | | | | |
| Included observations: 39 after adjusting endpoints | | | | | |
| Standard errors in () & t-statistics in [] | | | | | |
| | SCONSO | SIMPORT | SDISPO | SPRX | S2URB |
| SCONSO(-1) | -0.219514 (0.33869) [-0.64813] | 7.907482 (39.3327) [0.20104] | 0.238632 (0.16854) [1.41589] | 0.006188 (0.00295) [2.10032] | 0.005378 (0.00660) [0.81497] |
| SCONSO(-2) | -0.351100 (0.31836) [-1.10284] | -25.54597 (36.9721) [-0.69095] | 0.212683 (0.15842) [1.34250] | 0.005321 (0.00277) [1.92152] | 0.004364 (0.00620) [0.70354] |
| SIMPORT(-1) | -0.002899 (0.00312) [-0.92988] | -0.544411 (0.36202) [-1.50380] | -0.001743 (0.00155) [-1.12384] | -7.11E-05 (2.7E-05) [-2.62387] | -5.91E-05 (6.1E-05) [-0.97326] |
| SIMPORT(-2) | 0.000134 (0.00312) [0.04297] | -0.049199 (0.36283) [-0.13560] | -0.001494 (0.00155) [-0.96123] | -4.17E-05 (2.7E-05) [-1.53376] | -5.56E-05 (6.1E-05) [-0.91377] |
| SDISPO(-1) | -0.348826 (0.42374) [-0.82320] | 2.540829 (49.2105) [0.05163] | 0.159039 (0.21086) [0.75422] | -0.009880 (0.00369) [-2.68040] | 0.000467 (0.00826) [0.05660] |
| SDISPO(-2) | 1.248640 (0.45411) [2.74967] | 107.0071 (52.7366) [2.02909] | 0.087139 (0.22597) [0.38562] | -0.008116 (0.00395) [-2.05466] | -0.009713 (0.00885) [-1.09780] |
| SPRX(-1) | -6.502925 (19.3098) [-0.33677] | -387.6295 (2242.50) [-0.17286] | 5.461044 (9.60894) [0.56833] | -0.122974 (0.16797) [-0.73213] | -0.472355 (0.37624) [-1.25547] |
| SPRX(-2) | 7.637546 (16.3059) [0.46839] | 647.5660 (1893.65) [0.34197] | 5.733989 (8.11418) [0.70666] | -0.004437 (0.14184) [-0.03128] | 0.090471 (0.31771) [0.28476] |
| S2URB(-1) | -7.838781 (9.48638) [-0.82632] | -133.3721 (1101.68) [-0.12106] | -7.353397 (4.72062) [-1.55772] | 0.011115 (0.08252) [0.13470] | 0.002572 (0.18484) [0.01391] |
| S2URB(-2) | 7.429749 (9.39829) [0.79054] | 645.5661 (1091.45) [0.59148] | 5.175946 (4.67679) [1.10673] | 0.028393 (0.08175) [0.34730] | 0.066720 (0.18312) [0.36435] |
| R-squared | 0.475546 | 0.334889 | 0.240696 | 0.490653 | 0.105512 |
| Adj. R-squared | 0.312784 | 0.128475 | 0.005049 | 0.332580 | -0.172087 |
| Sum sq. resids | 1955.529 | 26373874 | 484.2414 | 0.147967 | 0.742397 |
| S.E. equation | 8.211700 | 953.6477 | 4.086316 | 0.071431 | 0.160000 |
| F-statistic | 2.921734 | 1.622414 | 1.021427 | 3.103961 | 0.380089 |
| Log likelihood | -131.6783 | -317.1129 | -104.4595 | 53.36074 | 21.90933 |
| Akaike AIC | 7.265552 | 16.77502 | 5.869719 | -2.223628 | -0.610735 |
| Schwarz SC | 7.692106 | 17.20157 | 6.296274 | -1.797073 | -0.184181 |
| Mean dependent | 0.441026 | 79.43590 | -0.039696 | 0.001858 | -0.024615 |
| S.D. dependent | 9.905732 | 1021.523 | 4.096672 | 0.087435 | 0.147788 |
| Determinant Residual Covariance | 25474.75 | | | | |
| Log Likelihood (d.f. adjusted) | -474.5291 | | | | |
| Akaike Information Criteria | 26.89893 | | | | |
| Schwarz Criteria | 29.03170 | | | | |

Annexe 10 : FONCTIONS DE REPONSE IMPULSIONNELLES

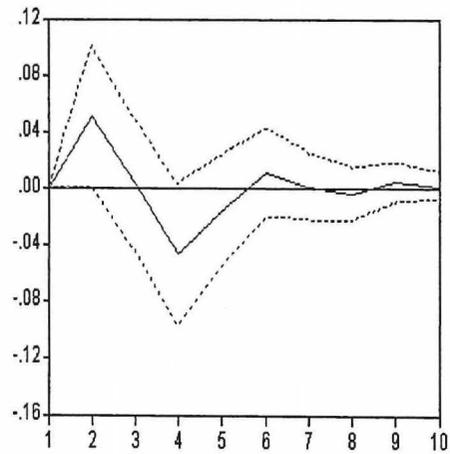
Response of SCONSO to SDISPO



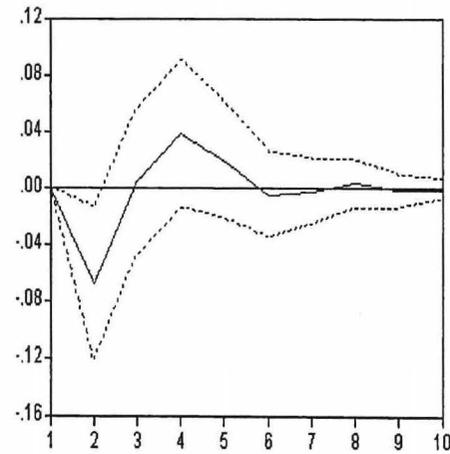
Response of SIMPORT to SDISPO



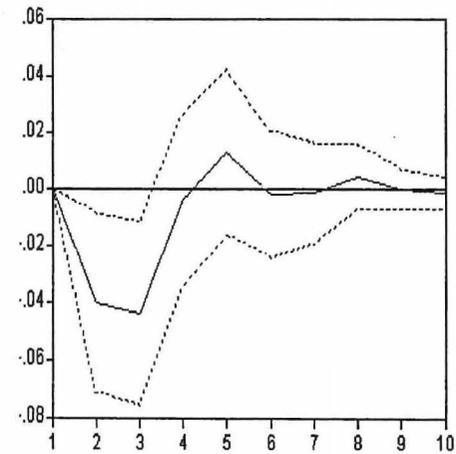
Response of SPRX to SCONSO

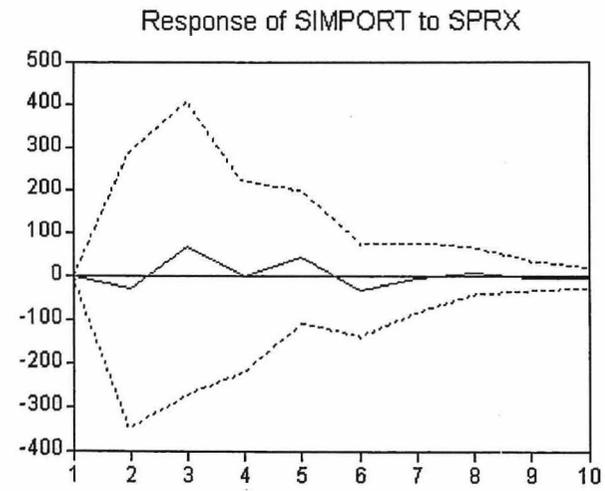
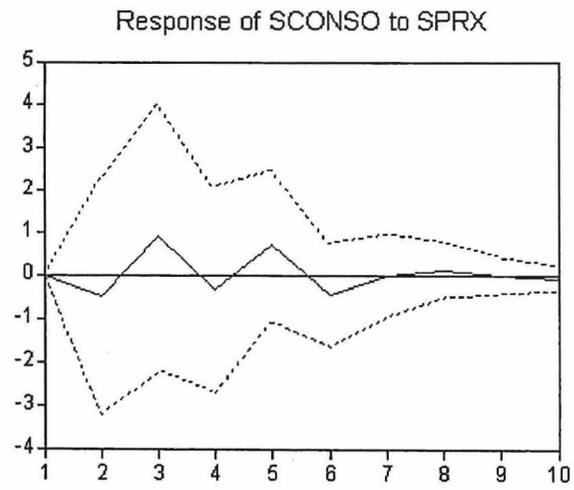


Response of SPRX to SIMPORT



Response of SPRX to SDISPO





REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- SIMS, A. C. (1980), *Macroeconomics and Reality*, Econometrica, 1ere Edition
- BOURBONNAIS R. et TERRAZA M. (2004), *Analyse des séries temporelles, applications à l'économie et à la gestion*, Paris, Dunod
- BOURBONNAIS R. (2008), *Exercices pédagogiques d'économétrie*, Economica
- MIGNON V., LARDIC S. (2002), *Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières*, Economica
- BOURBONNAIS R. (2005), *Econométrie*, Paris, Dunod
- HIRSCH R. (1998), *La riziculture dans les pays de l'UEMOA : de la dévaluation à la libéralisation*, Agence Française de Développement
- MURCIA, V. et TERRAZA M. (1996), « Modélisation vectorielle autorégressive du marché français des vins de table : une analyse des données mensuelles », Bulletin de l'OIV, vol. 69, no781-82
- SORENSEN B. E. (2005), « Granger causality », Economics 7395
- LUTKEPHOL H. (2008), « Impulse response fonction », The New Palgrave Dictionary of Economics, Second edition
- SIMS, A. C. (1996), « Macroeconomics and Methodology », Journal of Economic perspectives, Volume 10 - N°1
- FAO (2004), « Le riz c'est la vie », Année internationale du riz 2004
- TRAORE F. (2005), « L'impact des subventions américaines sur le prix mondial du coton : une approche par les modèles vectoriels autorégressifs Bayésiens », Centre d'Études et de Recherches sur le Développement International
- FAO (2004), « Le riz: que nous enseignent les résultats des modèles d'analyse? », Documents techniques de la FAO sur les politiques commerciales
- FAIVRE DUPEGRE B., BARIS P. et LIAGRE L. (2006), *Etude sur la compétitivité des filières agricoles dans l'espace UEMOA*, Commission DDRE – UEMOA
- BENZ H. D., (1996), *Riz local et riz importé en Afrique : les déterminants de la compétitivité*, Thèse de doctorat
- HURLIN C. (2003), *Econométrie appliquée, séries temporelles*, www.dauphine.fr/eurisco/CH_Cours/CoursSeriesTemp_Chap5.pdf

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|----|
| Remerciements | 3 |
| Sommaire | 4 |
| Liste des abréviations | 5 |
| | |
| <u>INTRODUCTION</u> | 6 |
| <u>CHAPITRE PREMIER : ANALYSE ECONOMIQUE DU MARCHÉ DU RIZ ET PLACE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST</u> | 9 |
| | |
| I. LE CONTEXTE INTERNATIONAL DU RIZ ET PLACE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST | 10 |
| A. Marché mondial du riz | 10 |
| 1. Un marché étroit et marginal | 10 |
| 2. Des marchés diversifiés..... | 10 |
| 3. Absence d'instances de régulation | 11 |
| a. Absence d'un marché à terme | 11 |
| b. Absence d'accords internationaux..... | 12 |
| B. Caractéristiques de la riziculture ouest-africaine | 13 |
| 1. Des superficies et des rendements moyens très variés | 13 |
| a. Les superficies | 13 |
| b. Les rendements moyens | 14 |
| 2. La production de riz en Afrique de l'Ouest | 14 |
| 3. Les difficultés liées à la transformation du paddy | 14 |
| II. LES ENJEUX RIZICOLES NATIONAUX ET COMPETITIVITE ... | 15 |
| A. Histoire du riz en Afrique de l'Ouest | 15 |
| 1. Une affaire plurimillénaire | 16 |
| 2. Une affaire coloniale | 16 |
| 3. Une mainmise politique handicapante | 16 |
| B. Politique d'importation | 17 |
| 1. Les grandes phases d'évolution des importations | 17 |
| 2. Le rôle de l'aide alimentaire..... | 18 |
| 3. Des politiques publiques inefficaces | 18 |
| C. Facteurs de croissance des importations | 19 |
| 1. La réponse à une production locale insuffisante..... | 19 |

| | |
|---|-----------|
| 2. Le problème de la concentration urbaine | 20 |
| 3. Les changements d'habitudes alimentaires | 20 |
| 4. Les politiques alimentaires..... | 21 |
| III. CONCLUSION | 22 |
| | |
| CHAPITRE DEUXIEME : <u>MODELISATION ECONOMETRIQUE</u> | 23 |
| I. PRESENTATION DU JEU DES DONNEES..... | 24 |
| II. PROPRIETES STATISTIQUES DES DONNEES, STATIONNARITE ET TESTS | 25 |
| A. Stationnarisation de la variable "consommation" | 26 |
| 1. Détermination du nombre de retard | 26 |
| 2. Test de Racine Unitaire | 27 |
| 3. Stationnarisation de la série | 32 |
| B. Stationnarisation de la variable "importation"..... | 33 |
| 1. Détermination de l'ordre du retard | 33 |
| 2. Test de Racine Unitaire..... | 34 |
| 3. Stationnarisation de la série | 36 |
| C. Stationnarisation de la variable "prix unitaire des importations".. | 36 |
| 1. Détermination de l'ordre du retard | 36 |
| 2. Test de Racine Unitaire | 37 |
| 3. Stationnarisation de la série | 39 |
| D. Stationnarisation de la variable "taux d'urbanisation"..... | 39 |
| 1. Détermination de l'ordre du retard | 39 |
| 2. Test de Racine Unitaire | 40 |
| 3. Stationnarisation de la série | 41 |
| E. Stationnarisation de la variable "SURB" | 42 |
| 1. Test de Racine Unitaire..... | 42 |
| 2. Stationnarisation de la série..... | 45 |
| F. Stationnarisation de la variable "disponibilité alimentaire" | 45 |
| 1. Détermination de l'ordre du retard | 45 |
| 2. Test de Racine Unitaire | 46 |
| 3. Stationnarisation de la série | 47 |
| III. ESTIMATION D'UN MODELE DYNAMIQUE ENTRE LES SERIES. | 47 |

| | |
|---|-----------|
| A. Le concept de cointégration..... | 48 |
| 1. Présentation de la cointégration..... | 48 |
| 2. Tests de cointégration | 49 |
| 3. Approche multivariée de la cointégration : l'analyse de JOHANSEN . | 51 |
| 4. Application numérique de la modélisation VECM sur les données ... | 52 |
| B. Modélisation sous forme de Vector AutoRégressive (VAR) | 54 |
| 1. Présentation des modèles VAR | 54 |
| 2. Causalité et tests | 55 |
| 3. Analyse de réponse impulsionnelle et décomposition de la variance d'erreur prévisionnelle | 56 |
| 4. Application numérique et interprétation | 58 |
| IV. CONCLUSION | 60 |
| CONCLUSION GENERALE..... | 62 |
| Sommaire des annexes | 65 |
| Annexes | 66 |
| Références bibliographique..... | 67 |
| Table des matières | 68 |

Titre : Analyse des déterminants des importations de riz en Afrique de l'Ouest

Résumé :

Le marché international du riz est un milieu très instable avec de nombreuses difficultés à s'élever au niveau d'un véritable marché au sens traditionnel du terme, dans lequel l'Afrique de l'Ouest cherche à se forger une place relativement importante en dehors du seul cadre des importations.

Les importations de riz en Afrique connaissent une croissance constante des importations depuis le milieu des années 70, période marquée par la grande sécheresse. La demande de riz est devenue de plus en plus importante, et les appareils productifs locaux ne connaissent pas un rythme de développement qui soit en mesure de satisfaire cette nouvelle demande.

Au cours de ce travail de recherche, nous nous sommes interrogés sur les liens éventuels qui peuvent exister entre la croissance de ces importations et l'évolution de la consommation dans la sous-région. L'objet de l'étude a consisté à déterminer si les importations croissantes résultaient de l'incapacité de la production nationale à satisfaire la demande ou au contraire, si l'importance du riz dans l'alimentation des populations a été le principal moteur des importations.

Les analyses ont montré qu'au-delà des influences respectives des importations sur la consommation et vice versa, les politiques d'encadrement de la filière rizicole par l'Etat ont beaucoup contribué au maintien des importations.

Mots clés : Riz, VAR, Cointégration, Importations

Consultation :

| | | |
|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Consultable sans réserve | <input type="radio"/> oui | <input type="radio"/> non |
| Non consultable | | |
| jusqu'au : | <input type="radio"/> oui | <input type="radio"/> non |
| Consultable, sous réserve d'un accord | | |
| préalable de l'entreprise | <input type="radio"/> oui | <input type="radio"/> non |
