



BCEAO
BANQUE CENTRALE DES ETATS
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

DEPARTEMENT DES ETUDES ECONOMIQUES ET DE LA MONNAIE
Direction de la Recherche et de la Statistique

Document d'Etude et de Recherche

N° DER/12/04

EVALUATION DU PIB POTENTIEL ET DE L'ECART DE PRODUCTION DE L'UEMOA

Préparé par :

N'Guessan Berenger ABOU*
Florent MELESSE*

Décembre 2012

* Nous adressons nos remerciements à l'ensemble des collègues de la DRS pour leurs précieuses contributions qui ont permis d'améliorer la qualité de ce travail. Les insuffisances et les limites inhérentes à cette étude n'engagent nullement la responsabilité de la Banque Centrale et relèvent de celles, exclusives, des auteurs.

EVALUATION DU PIB POTENTIEL ET DE L'ECART DE PRODUCTION DE L'UEMOA

EVALUATION DU PIB POTENTIEL ET DE L'ECART DE PRODUCTION DANS L'UEMOA

N'Guessan Berenger ABOU^α
Florent MELESSE^β

Résumé

La différence entre la production observée et la production potentielle, appelée « écart de production » ou « gap de production », est au centre de nombreux modèles de prévision et d'analyse utilisés par les Banques Centrales. En effet, il permet d'évaluer les pressions qui s'exercent sur l'appareil de production. Lorsqu'il est positif, il induit des pressions inflationnistes. Dans le cas contraire, où le niveau de la production observée est plus faible que son niveau potentiel, des tensions inflationnistes ne sont pas enregistrées.

Cependant, en raison du caractère non observable de la production potentielle et de son usage dans un contexte de prévision, il existe plusieurs méthodes d'estimation de cette variable. Globalement, quinze (15) mesures de la production potentielle réparties en deux (2) catégories apparaissent dans la littérature. Il s'agit d'une part des méthodes dites non structurelles qui sont purement statistiques, et d'autre part, des méthodes dites structurelles qui consistent en une modélisation à partir des structures économiques.

Les analyses effectuées retiennent comme meilleur indicateur de la production potentielle de l'UEMOA celui de la fonction de production. Ce résultat est conforme à celui de l'étude de Diop (2000). Selon cette méthode, sur la période allant de 1971 à 2010, le taux de croissance de la production potentielle ressort en moyenne à 2,9% par an. Ce taux global masque des évolutions différenciées sur des sous-périodes. En effet, sur les périodes allant de 1971 à 1979, de 1980 à 1994 et de 1995 à 2010, les taux de croissance de la production potentielle ressortent respectivement à 4,7%, 1,9% et 2,9%.

Ces taux relativement faibles de la croissance du PIB potentiel pourraient atteindre des niveaux plus élevés si des mesures appropriées sont prises afin de doper l'investissement en capital humain d'une part, et d'autre part, de drainer des investissements productifs massifs, complétés par des réformes structurelles. Il apparaît donc que la Zone UEMOA dispose d'opportunités importantes de croissance non exploitées.

Classification JEL : E23, C32, E32

Mots clés : Production potentielle, Méthodes économétriques et statistiques, Cycles économiques

Abstract

The difference between actual and potential output, known as "output gap", is at the center of many analysis and forecasting models used by central banks. Output gap allows to evaluate the pressures on production. Positive values of this indicator can bring about inflationary pressures. When actual output is lower than its potential level, it reveals a decrease in inflationary pressures.

However, because of the unobservable nature of potential output and its use in a forecasting context, several methods are used to estimate this variable. Overall, fifteen (15) estimation methods of potential output, organized into two (2) groups appear, in economic literature. There are, on the one hand, non-structural methods that are purely statistical, and on the other hand, structural methods which consist in modeling economic structures.

The estimations made in this paper show that the production function method provides the best indicator of the potential output for WAEMU. This result is consistent with that obtained by Diop (2000) for BCEAO. With this method, the potential output over the period 1971-2010 is about 2.9% on average per year. This overall rate may not allow to observe the differentiated rates registered in the sub-periods. In fact, over the periods 1971-1979, 1980-1994 and 1995-2010, the growth rates of potential output are about 4.7%, 1.9% et 2.9% respectively.

These relatively low rates of potential GDP could reach higher levels if appropriate measures are taken to boost investment in human capital on the one hand, and on the other hand, draining massive productive investments, complemented by structural reforms. It therefore appears that WAEMU has important untapped growth opportunities.

JEL codes : E23, C32, E32

Keywords : Potential output, econometric and statistical methods, Economic Cycles

^αN'Guessan Berenger ABOU est Ingénieur Statisticien Economiste et Chef du Service de la Recherche à la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO).

^βFlorent MELESSE est Ingénieur Statisticien Economiste, Docteur en économie et Fondé de Pouvoirs à la Direction de la Recherche et de la Statistique de la BCEAO.

INTRODUCTION

Depuis l'entrée en vigueur, le 1^{er} avril 2010, de la Reforme Institutionnelle de l'UMOA et de la BCEAO, l'Institut d'émission a engagé des réflexions dans le but d'élaborer des indicateurs économiques qui lui permettraient de mieux cerner la conjoncture économique de l'Union.

L'écart de production, qui s'entend par la différence entre la production observée et la production potentielle, est au centre de nombreux modèles de prévision et d'analyse utilisés par plusieurs Banques Centrales. Il permet d'évaluer les pressions qui s'exercent sur l'appareil de production. Il indique l'apparition de pressions inflationnistes lorsqu'il est positif. Dans le cas contraire, où le niveau de la production observée est plus faible que son niveau potentiel, des pressions déflationnistes se font sentir. Cette qualité d'indicateur avancé de l'évolution de l'inflation fait de l'écart de production un outil de prévision fort utile.

Cependant, la production potentielle doit être estimée car elle n'est pas observable. De plus, eu égard à son usage dans un contexte de prévision et d'analyse, elle doit être estimée le plus précisément possible. Ce besoin de précision et le caractère non observable de l'agrégat expliquent la multiplicité des méthodes d'estimation disponibles.

Ce Document d'Etude et de Recherche présente une revue de la littérature économique relative à l'estimation du Produit Intérieur Brut potentiel. Il vise également à faire ressortir, sur les plans théorique et empirique, le rôle du PIB potentiel dans la définition et la conduite de la politique monétaire. Enfin, il fournit une estimation du PIB potentiel dans l'UEMOA.

I – Définitions et explication théorique du PIB potentiel

La production potentielle ou PIB potentiel est définie comme étant le niveau de produit intérieur brut le plus élevé soutenable à long terme par une économie. Autrement dit, c'est le niveau de production qu'une économie peut supporter en situation de plein emploi des facteurs de production, avec un niveau de chômage faible, dit naturel et sans tension inflationniste. Ce concept de production potentielle, introduit dans la théorie macroéconomique par Okun¹ (1962), est une notion abstraite car inobservable.

Sur le plan théorique, Scacciavillani et Swagel (1999) distinguent deux courants de pensée qui proposent des visions différentes de la notion de production potentielle. Il s'agit de la vision néoclassique et de la vision keynésienne.

La vision néoclassique de la production potentielle est en ligne avec le caractère moteur donné à l'offre dans l'économie par cette théorie. Elle renvoie également à une notion tendancielle, plus précisément à un taux de croissance tendanciel. Selon la théorie néoclassique, la production potentielle est tirée par les chocs exogènes de productivité, qui affectent l'offre globale et déterminent, à la fois, le sentier de croissance de long terme et les fluctuations à court terme de l'output. En fait, ces chocs de productivité déterminent le niveau tendanciel de la croissance. Dès lors, les fluctuations du cycle des affaires ne sont pas causées par l'insuffisance ou l'excès de demande globale ou encore par des changements de politiques, mais sont provoquées par le comportement d'investissement d'agents économiques rationnels, notamment les entreprises, qui réagissent à ces chocs de productivité.

Dans le cadre de fluctuations conjoncturelles, Okun (1962) stipule que la production est liée au chômage par une relation empirique entre l'output gap (écart entre la production potentielle et la

¹ Arthur Okun décrit en 1962 une relation linéaire empirique entre le taux de croissance du PIB et la variation du chômage, connu sous le nom de loi d'Okun.

production effective) et la variation du chômage. Pour Samuelson et Nordhaus (2000), cette relation fournit un lien de toute première importance entre le marché des produits et le marché du travail. Dans un tel schéma, les fluctuations de la production autour de son niveau potentiel devraient être peu prononcées.

Contrairement à la vision néoclassique qui renvoie à une notion tendancielle pour la production potentielle, **la vision keynésienne de la production potentielle** renvoie à une notion liée à un niveau maximal que peut atteindre la production sans que cette production ne soit source de tensions inflationnistes. La production potentielle augmente en relation avec l'augmentation des capacités de production. En effet, dans la tradition keynésienne, le cycle des affaires résulte principalement des mouvements de la demande globale, en relation avec un niveau d'offre globale dont l'évolution est relativement lente (long terme). Durant les phases de récession, il existe des facteurs de production qui ne sont pas pleinement utilisés du fait de l'insuffisance de la demande effective. En particulier, le taux de chômage se situe au dessus de son niveau d'équilibre, ce qui exerce une pression à la baisse sur les prix (Scacciavillani et Swagel, 1999). Le niveau potentiel de la production est donc ce niveau compatible avec un taux de chômage qui n'accélère pas l'inflation.

Dans la vision keynésienne, les fluctuations de la production autour de son niveau potentiel devraient être plus prononcées.

II – Présentation des principales méthodes d'estimation

Il existe un déphasage entre les instruments de mesure de la production potentielle et le cadre théorique de base. Par contre, sur le plan empirique, les études peuvent être classées en deux grandes catégories, suivant qu'elles font recours ou non à la théorie économique dans leurs hypothèses respectives. Il s'agit des méthodes non structurelles qui ne tiennent pas compte de cette théorie d'une part, et d'autre part, des méthodes dites structurelles car elles se basent sur la théorie économique. Le tableau ci-après résume cette classification.

Tableau : Classification des méthodes d'estimation du PIB potentiel

Approche Non structurelle		
Filtrage	<i>Univarié</i>	Phase moyenne mobile
		Première différence
		Henderson
		Hodrick - Prescott
		Baxter-King
		Cristiano-Fitzgerald
	<i>Multivarié</i>	Filtrage de Hodrick - Prescott multivarié
		Approche éclectique
Modélisation	<i>Univarié</i>	Décomposition de Beveridge - Nelson
		Méthode «Inobservable Component» univariée
	<i>Multivarié</i>	Décomposition multivarié de Beveridge-Nelson
		Méthode «Inobservable Component» multivarié
Approche Structurelle		
Modélisation multivariée	VAR structurel	
	Modèle basé sur la fonction de production	
	Modèle DSGE	

Source : auteur

2.1- Les méthodes non structurelles

Les méthodes non structurelles sont des méthodes purement statistiques. Elles sont constituées des filtres qui se définissent comme des transformations des séries observées afin d'isoler les différentes composantes et de la modélisation statistique qui consiste principalement à considérer le temps comme une variable explicative fondamentale de l'évolution de la production.

2.1.1- Les filtres

- **Le filtre moyenne mobile**

Ce filtre estime la tendance d'une série en un point, par une moyenne pondérée des observations qui encadrent ce point. Ainsi, la chronique $\tau_{y,t}$ transformée de la série observée y_t par un filtre moyenne mobile, s'exprimera sous la forme :

$$\tau_{y,t} = \sum_k \alpha_k \cdot y_{t+k} \quad \text{avec} \quad \alpha_k \quad \text{telles que} \quad \sum_k \alpha_k = 1 \quad (1)$$

Le filtre de la moyenne mobile permet un lissage optimal lorsque les coefficients α_k sont tous égaux. Ce résultat dérive du problème d'optimisation suivant :

$$\text{Min} \sum_k \alpha_k^2, \quad \text{s/c} \quad \sum_k \alpha_k = 1$$

- **Le filtre de Hodrick-Prescott**

Le filtre de HP est l'une des méthodes les plus utilisées pour mesurer le niveau de PIB potentiel. L'objectif visé par ce filtre est d'estimer une tendance \hat{y} en minimisant les fluctuations de la production y autour de cette tendance. Formellement, le problème revient à minimiser :

$$\sum_{t=1}^T (y_t - \hat{y}_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(y_{t+1} - \hat{y}_t) - (\hat{y}_t - y_{t-1})]^2 \quad (2)$$

Où T est le nombre d'observations et λ est un paramètre de lissage sur l'ensemble de la période. Plus λ est faible, plus la tendance est proche de la production effective. Le paramètre est fixé habituellement à 1600 dans le cas d'observations trimestrielles et à 100 pour les observations annuelles.

Cependant, le filtre HP présente un certain nombre d'inconvénients liés au choix du paramètre, qui s'avère au final arbitraire, à la possibilité de détecter par erreur des cycles ou de lisser des ruptures structurelles. Par ailleurs, le fait que cette méthode soit non structurelle appliquée sur une seule variable fait qu'elle ne tient compte ni des implications contenues dans d'autres séries, ni de la théorie économique.

- **Le filtre de Baxter et King (BK)**

Le filtre de BK est une variante du filtre passe-bande destiné à isoler les cycles d'une durée comprise entre 6 et 32 trimestres, en référence à la norme des cycles d'affaires observés aux Etats-Unis. Il s'agit d'un filtre moyenne mobile symétrique centré donné par :

$$\tilde{y}_t = \sum_{j=-K}^{j=K} a_j y_{t+j} \quad (3)$$

où \tilde{y}_t désigne la série filtrée et les a_j représentent les pondérations. Ces paramètres sont obtenus en résolvant le problème de minimisation suivant :

$$\text{Min } Q = \int_{a_j} |\beta(\omega) - \alpha(\omega)|^2 d\omega \quad (4)$$

$$\text{s/c } \alpha(0) = 0$$

où $\beta(\omega)$ la transformation de Fourier d'un filtre approximatif et $\alpha(\omega)$ la transformée de Fourier du filtre idéal. (voir en annexe 1 les résultats de la résolution de ce problème).

- **Le filtre de Christiano Fitzgerald**

Le filtre de Christiano Fitzgerald (2003) fait partie, comme celui de Baxter-King, de la grande famille des filtres passe-bande. Il permet d'extraire la tendance et les mouvements cycliques d'une série chronologique. Il montre également que la plupart des séries temporelles économiques peuvent être filtrées de manière presque optimale, sous l'hypothèse qu'elles ont pour processus sous-jacent une marche aléatoire. En vue d'approximer le filtre passe bande infini, le filtre Christiano Fitzgerald propose comme critère d'optimalité la minimisation de l'espérance de l'erreur quadratique, c'est-à-dire l'erreur résultant de l'écart entre la valeur issue du filtre idéal, y_t , et celle issue du filtre approximé, \tilde{y}_t :

$$\text{Min } E |(y_t - \tilde{y}_t)^2 | x| \quad (5)$$

où l'espérance conditionnelle s'applique à l'ensemble des observations x . Autrement dit, l'objectif est d'obtenir un filtre optimal pour chaque observation. Les résultats de la résolution du problème (5) sont présentés dans l'annexe 2.

2.1.2- Les méthodes basées sur la modélisation statistique de la production

Ces méthodes se fondent sur des propriétés de l'évolution de la production pour en extraire la tendance. Les premières méthodes d'estimation de la production potentielle faisaient explicitement l'hypothèse d'une tendance linéaire, parfois avec des changements structurels. Plus tard, des modélisations plus complexes ont été proposées (évolution suivant un modèle ARIMA, etc.)

- **La méthode de la tendance linéaire**

La méthode de tendance linéaire fut l'une des premières méthodes à être utilisée pour le calcul du PIB potentiel et de l'output gap. L'hypothèse sur laquelle repose cette méthode est que la fonction de production est une fonction déterministe du temps.

Considérons l'équation suivante :

$$y_t = c + \beta \cdot t + \varepsilon_t \quad (6)$$

où y_t désigne le logarithme de la production potentielle, t une tendance déterministe, c la constante et β le paramètre à estimer, ε_t le terme d'erreur.

Le produit potentiel estimé est donné par la formule suivante :

$$\hat{y} = \hat{c} + \hat{\beta} \cdot t \quad (7)$$

Les critiques adressées à cette méthode sont d'ordres économiques et économétriques. Ces critiques évoquent le fait que la méthode ne peut pas reproduire les ruptures de tendance, qu'elle est inadaptée à la présence de racine unitaire, caractéristique de la plupart des séries macroéconomiques (Nelson-Plosser, 1982), et que la constance du taux de croissance potentielle n'est pas satisfaisante d'un point de vue économique.

- **La méthode de la tendance linéaire segmentée**

Cette technique, mise au point par le National Bureau of Economic Research (NBER) américain, a été largement utilisée par l'OCDE durant les années quatre-vingt. Elle a été utilisée pour estimer la production potentielle de l'économie tunisienne (Baccouche et al. 1997). Dans cette approche, le taux de croissance de la production potentielle peut changer aux points de rupture tout en demeurant constant à l'intérieur des sous-périodes. La mise en œuvre de cette méthode se traduit par un lissage de la série du PIB, en estimant une tendance déterministe linéaire par période, au moyen de la régression du logarithme du PIB sur plusieurs variables temporelles, en fonction des points de rupture identifiés. Il s'agit d'estimer la fonction suivante :

$$y_t = \gamma + \mu \cdot t + \sum_r \mu_r \cdot tr + \varepsilon_t \quad (8)$$

où, la variable y représente le logarithme du PIB, t le trend temps et ε un terme d'erreur. γ et μ sont des paramètres à estimer.

La variable temporelle tr est telle que $tr=0$ si $t \leq 0$ et $tr=t-r$ si $t > r$, l'indice r correspond à une éventuelle date de rupture dans la série. L'introduction de dates de ruptures dans ce modèle permet à la composante tendancielle d'être moins sensible aux points aberrants et de tester la significativité statistique de ces ruptures.

A la différence de la production potentielle déterminée à partir de la méthode de la tendance linéaire simple, celle déterminée par la méthode de la tendance segmentée permet de considérer les ruptures significatives qui interviennent dans l'évolution de la production effective à partir d'une analyse des résidus récurrents de l'équation de la tendance simple. En conséquence, outre sa simplicité, cette méthode présente l'avantage de prendre en compte les profils d'évolution du PIB.

- **La décomposition de Beveridge Nelson**

Beveridge et Nelson (1981) ont proposé une méthode permettant d'isoler la tendance d'une série temporelle, qui est un cas particulier de la méthode des composantes inobservées. L'hypothèse de base est que la production est composée d'une composante permanente et d'une composante transitoire et que l'écriture sous la forme d'un modèle $ARIMA(p,1,q)$ permet de faire cette décomposition². La méthode repose sur l'estimation de la forme $ARIMA$ du modèle et le calcul de prévision d'horizons très éloignés (100 périodes) pour obtenir une estimation de la tendance. Cette méthode est en théorie tout à fait rigoureuse mais présente néanmoins des limites liées aux problèmes d'identification pratique des modèles $ARIMA$, qui peuvent aboutir à plusieurs modèles compatibles à la série, mais ayant des comportements différents à court terme, et à la structure d'autocorrélation des séries macro-économiques qui fait aboutir à l'estimation d'une tendance très différente de la série initiale.

- **La méthode à composante inobservée de Watson (1986)**

Cette méthode consiste à décomposer la production en deux composantes indépendantes, l'une permanente (composition tendancielle stochastique) et l'autre transitoire (composante cyclique). La première décrit alors la production potentielle, tandis que la seconde représente le gap de production. Contrairement à la décomposition de Beveridge-Nelson où les chocs des deux composantes sont parfaitement corrélés, ces derniers sont non corrélés dans le cas du modèle à composantes inobservées. L'écriture sous forme de modèle espace-état favorise une estimation en utilisant le filtre

² Voir les détails de la décomposition en annexe 3.

de Kalman. L'annexe 4 effectue une présentation détaillée de ce modèle.

Cette méthode des variables non observées est actuellement utilisée par le FMI et la Réserve Fédérale américaine. Les limites de la méthode tiennent du fait qu'elle exige un grand nombre d'observations et qu'elle est sensible aux valeurs initiales qui doivent être assignées aux variables non observées avant l'estimation proprement dite.

2.2 – Les méthodes structurelles

Les méthodes structurelles se caractérisent par le fait qu'elles partent d'un cadre qui fait référence à la théorie économique. La première postule une relation entre la production et les facteurs de production, alors que la méthode des VARs structurels se base sur le fait que la dynamique de certaines variables, choisies en accord avec la théorie économique, permet d'isoler les composantes transitoire et permanente de la production.

- **La méthode de la fonction de production**

L'approche structurelle qui repose sur la fonction de production pour l'estimation du PIB potentiel est actuellement utilisée par l'OCDE (Giorno et al., 1995), le FMI (de Masi, 1997) et le Congressional Budget Office (CBO, 1995).

Dans cette approche, le cadre théorique est celui de la fonction de production de type Cobb-Douglas, à rendements constants ; le PIB (Y) dépend de la Productivité Globale des Facteurs ou PGF représentée par (G), du capital (K), de l'emploi (N) et de la durée du travail (H) :

$$Y = GK^{1-\alpha}(NH)^\alpha \quad (9)$$

Le stock de capital est supposé ne pas s'ajuster à l'horizon considéré (moyen terme) et la PGF peut se déduire de cette équation connaissant le PIB, le stock de capital et les heures travaillées.

En utilisant les définitions du taux de chômage (U) et du taux d'activité (A^{ct}), l'emploi peut quant à lui s'exprimer en fonction de ceux-ci et de la population en âge de travailler (P^{op}) :

$$N = P^{op} A^{ct} (1 - U) \quad (10)$$

En passant en logarithme, les deux relations précédentes conduisent à la décomposition linéaire :

$$y = g + (1 - \alpha)k + \alpha(p^{op} + a^{ct} - u + h) \quad (11)$$

avec u représentant $-\log(1 - U)$

De même, le PIB potentiel peut être défini par la formule suivante :

$$\hat{y} = \hat{g} + (1 - \alpha)\hat{k} + \alpha(\hat{p}^{op} + \hat{a}^{ct} - \hat{u} + \hat{h}) \quad (12)$$

Les limites de la méthode sont liées à la forme de la fonction retenue, aux problèmes d'estimation du stock de capital et de la productivité multifactorielle et des variables relatives au marché du travail. Elle nécessite en outre relativement plus de données statistiques.

- **La méthode des VARs structurels**

L'utilisation des méthodes VAR repose sur l'idée que la production potentielle dépend a priori d'un ensemble d'autres variables économiques. Le choix des variables à inclure dans un VAR est soit guidé par un modèle macroéconomique théorique, soit effectué d'une façon plus ou moins ad-hoc. Les variables utilisées dans le modèle comprennent généralement la production (ou un proxy) à côté d'autres variables censées capter l'effet de la demande sur la production. En général, l'hypothèse

d'identification est que seuls les chocs d'offre (production) ont un effet permanent sur la production, tandis que les chocs de demande ont un effet transitoire. La production potentielle est alors obtenue en annulant l'effet transitoire de la demande sur la production effective.

L'approche vectorielle autorégressive présente des avantages par rapport aux méthodes statistiques du fait qu'elle permet de donner une interprétation économique aux interrelations qui existent entre les différentes variables du modèle et qu'elle ne requiert pas le choix arbitraire d'un paramètre de lissage ou d'un ordre de moyenne mobile.

Cependant cette approche présente des limites liées à sa sensibilité aux changements structurels et à la possibilité de générer un profil de PIB potentiel très volatile. Cette caractéristique de l'approche est difficile à réconcilier avec les fondements de la théorie économique, car les changements structurels devraient être graduels. En outre, cette méthode exige une taille de l'échantillon relativement importante dans la perspective de l'utilisation d'un grand nombre de variables dans le modèle.

2.3- La méthode éclectique

L'approche éclectique est fondée sur l'idée selon laquelle il est possible, en combinant simultanément deux méthodes d'estimation, d'obtenir une méthode d'estimation profitant des avantages de chacune de ces méthodes tout en réduisant leurs inconvénients.

Cette approche, proposée par Rennison (2003), est une variante du filtre multivarié tel que développé par Laxton et Tetlow (1992). Dans cette variante on utilise comme information conditionnelle le sentier d'équilibre obtenu par un SVAR au lieu de l'information venant d'équations structurelles. Cette approche a une forme qui s'inspire de celle du filtre multivarié :

$$\tau = \min_{\tau} T = (\tau - X)' W_X (\tau - X) + (\tau - \hat{X}_{svar})' W_{\hat{X}_{svar}} (\tau - \hat{X}_{svar}) + \lambda \tau' D' D \tau \quad (13)$$

où \hat{X}_{svar} représente le sentier d'équilibre de la production obtenu à partir du SVAR, W_{xsvar} est le poids accordé au sentier d'équilibre généré par le SVAR \hat{X}_{svar} , et D représente l'opérateur différence qu'on applique à la tendance τ .

Rennison (2003) a montré, à l'aide de simulation de Monte-Carlo, que cette approche permet de bien reproduire les écarts de production résultant de différents processus de génération de données, autant au milieu de l'échantillon qu'à la fin.

Les avantages de la méthode tiennent du fait qu'elle génère des estimations plus fiables que celles obtenues par les méthodes utilisées séparément, d'inclure un fondement théorique dans la méthode d'une part et d'autre part de réduire la volatilité des estimations provenant du SVAR. Enfin, la méthode est très utile pour la prévision à cause de la disponibilité des données. Par contre, ces méthodes présentent des limites compte tenu du fait que les résultats des estimations sont peu robustes et ne permettent pas de mettre en évidence le lien entre l'inflation et l'économie réelle (Diop, P. L, 2000).

C'est ainsi que des études ayant plus de connotations économiques ont été réalisées par les économistes tels que da Silva Filho (2002) et Roeger (2006). Elles se sont basées sur la fonction de production, et allient les services du capital, du travail, les progrès techniques, ainsi que la croissance de la production réelle et les modèles VAR.

III – Quelques études effectuées sur le PIB potentiel

Cette partie est consacrée à une revue des études qui ont été menées sur le PIB potentiel. Il convient de signaler que la plupart des études sur la production potentielle dans les pays africains se sont basées sur l'approche par les méthodes non structurelles de filtrage et sur l'approche par la fonction de production.

3.1- Estimation de la production potentielle dans la zone Euro

L'étude de Lemoine et al. (2011) s'intéresse à l'impact de la crise que connaît la zone Euro³. Les auteurs postulent que cette crise a pu avoir un effet sur la croissance de la production potentielle, ce qui pourrait menacer la soutenabilité des finances publiques. Il est donc nécessaire de mesurer un tel effet afin d'éclairer les décideurs publics dans la mise en œuvre de politiques contra-cycliques.

Le choix a été porté sur une combinaison des méthodes structurelles et statistiques, notamment la méthode de la fonction de production et des méthodes des composantes inobservées, qui ont servi à déterminer les niveaux potentiels des arguments de la fonction de production. Les estimations sont faites respectivement pour la France, l'Allemagne et la zone Euro. Les données utilisées sont celles fournies par Eurostat et l'OCDE, sur la période de 1970-2010, sur la base d'une fréquence trimestrielle. Cependant, pour éviter les problèmes de bord imputables aux méthodes statistiques, les données sont extrapolées jusqu'en 2017 grâce à des modèles autorégressifs.

L'étude aboutit globalement à un impact négatif de la crise sur la croissance potentielle, impact qui s'observe déjà dès 2009. Cet effet devrait par ailleurs s'estomper en 2012. La baisse de la croissance potentielle serait imputable à une contribution négative de la productivité globale des facteurs d'une part, et d'autre part à la baisse de la contribution des facteurs de production, qui contribuent néanmoins positivement à la croissance potentielle.

3.2- Etude réalisée en Afrique du Sud

Klein (2011) s'est intéressé à l'impact éventuel qu'a pu avoir la crise financière mondiale de 2008 sur la production potentielle de l'Afrique du Sud. Eu égard à l'inobservabilité de la production potentielle, l'auteur a recours à plusieurs méthodes dans le but de réduire le problème d'incertitude lié aux estimations. Les méthodes non structurelles utilisées sont le filtre de Hodrick-Prescott, celui de Baxter et King et trois variantes de la méthode des composantes inobservées. Les méthodes structurelles utilisées comprennent l'estimation d'un VAR structurel ainsi que l'approche de la fonction de production. Le modèle VAR structurel utilisé inclut comme variables le PIB réel, le taux de change réel et les prix. Globalement, les résultats confirment l'hypothèse d'un changement structurel de la production potentielle lié à la crise financière de 2008, ainsi que d'autres changements liés à la fin de l'apartheid, après laquelle le PIB potentiel du pays avait considérablement augmenté.

L'analyse de la valeur moyenne des gaps de production tels qu'estimés par les différentes méthodes révèle que celle-ci a varié sur la période d'étude entre -3% et 2% du PIB potentiel (voir graphique en annexe 5). Les fluctuations de ce gap de production mettent bien en exergue les différentes phases de l'économie sud-africaine identifiées par l'ECRI (Economic Cycle Research Institute). Les phases de récession correspondent bien à la baisse de la production, comparativement au potentiel du pays. Les périodes d'expansion correspondent globalement à une augmentation en tendance du gap de production.

³ Crise liée à la dette publique, qui a affecté l'ensemble de l'appareil productif dans les différents Etats.

3.3- Etude réalisée sur la production potentielle de l'UEMOA

L'étude réalisée par Diop (2000) dans le but d'estimer une production potentielle de la zone UEMOA s'inscrit dans le cadre de la recherche d'outils pouvant aider la Banque Centrale dans la conception et la mise en œuvre de sa politique monétaire. L'auteur a privilégié une approche agrégée, du fait que la politique monétaire est mise en œuvre au plan régional, en utilisant la production de sept pays membres de l'UEMOA, exceptée la Guinée-Bissau, du fait du manque de données. Le travail s'est appuyé sur plusieurs méthodes.

Parmi les méthodes non structurelles, le filtre de Hodrick-Prescott, le filtre moyenne mobile d'ordre 3, la méthode de tendance linéaire simple ainsi que celle de la tendance linéaire segmentée ont été utilisées. Pour ce qui est des méthodes structurelles, la méthode de la fonction de production, ainsi que l'estimation d'un modèle VAR ont été utilisées. Le modèle VAR incluait comme variable le PIB réel, le taux d'intérêt réel et l'inflation. L'investissement réel a été inclus comme variable exogène pour tenir compte des chocs d'offre exogènes. La fonction de production ne prend en compte que le stock de capital estimé et le niveau de la population active pour le travail.

Après les différentes estimations, le meilleur indicateur de production potentielle a été choisi. Les critères ayant guidé ce choix sont la capacité de l'indicateur à reproduire certains événements clés de l'évolution de l'économie, notamment les chocs pétroliers et chocs des prix des matières premières dans les années 70 de même que les programmes d'ajustement structurel dans les années 80, l'évolution du gap de production en relation avec l'inflation et l'estimation du modèle de gap de production, c'est à dire l'explication de l'évolution de l'inflation par le gap de production et d'autres variables.

Il est ressorti de ces différentes estimations que la production potentielle estimée avec la méthode de la fonction de production est le meilleur indicateur. L'auteur préconise alors que cette méthode d'estimation soit affinée, avec notamment une estimation plus rigoureuse du stock de capital et une meilleure connaissance du marché du travail qui permettrait de mieux évaluer le niveau de l'emploi et du chômage.

Pour ce qui est de l'évolution de la production autour de son niveau potentiel, l'analyse révèle que le gap de production suivant l'approche de la fonction de production varie entre -9,8 %, niveau atteint en 1993, et 10,6%, niveau atteint en 1979. L'évolution récente du gap de production se caractérise par une croissance continue depuis 1994, jusqu'en 1999. La production de l'Union a été au dessus de son niveau potentiel sur les deux dernières années d'étude de l'auteur. Outre ces deux années, le niveau potentiel de la production n'a été atteint qu'une fois depuis 1984, plus précisément en 1986.

3.4- Estimation de la production potentielle au Bénin

Cette étude réalisée par la Direction de la Prévision et de la Conjoncture du Ministère de l'Economie et des Finances de la République du Bénin s'inscrit dans la recherche par celle-ci d'indicateurs permettant d'inférer sur la conjoncture économique et de mesurer a priori les répercussions des projections budgétaires sur l'activité économique, en particulier sur la capacité de production et sur l'inflation. Plusieurs méthodes ont été alors employées à cet effet, afin d'en dégager le plus pertinent. Les méthodes non structurelles sont le filtre de Hodrick Prescott, le filtre moyenne mobile, la méthode de tendance linéaire simple, la méthode de la tendance segmentée. Les méthodes structurelles sont celle de la fonction de production et un modèle VAR structurel. Ces méthodes s'inspirent essentiellement de l'étude de Diop (2000).

Le meilleur indicateur de production potentielle est obtenu après l'estimation de modèle de gap de production. Dans ces modèles, l'évolution de l'inflation est expliquée par ses valeurs retardées et les valeurs retardées du gap de production. L'indicateur retenu par cette procédure est celui pour lequel le gap de production explique le mieux l'inflation (significativité et somme des coefficients)⁴. Au terme des estimations, les auteurs ont retenu la méthode de la fonction de production, car étant la seule pour laquelle le gap de production retardé d'une période expliquait l'évolution de l'inflation.

L'analyse du gap de production obtenu grâce à la méthode de la fonction de production, en proportion de la production potentielle, fait ressortir que ce dernier est le moins volatile (faibles dispersion et amplitude). Ce gap a oscillé entre -4,1 %, son niveau le plus bas, atteint en 1992, et 5,7 %, niveau maximal atteint en 1984. Depuis 1999, le PIB du Bénin est au dessus de son niveau potentiel, avec un gap moyen de 1,1%. Cette évolution n'est pas partagée cependant par les autres indicateurs de production potentielle. En effet, le Bénin a connu des niveaux de production en deçà de sa capacité selon toutes les autres méthodes d'estimation depuis 2005.

4 Il était envisagé, au cas où deux méthodes ne pouvaient être départagées par la méthode du modèle de gap de production, de retenir celle qui s'ajustait le mieux à la production, avec l'écart quadratique moyen le plus faible.

IV – Résultats de l'estimation de la production potentielle pour l'UEMOA

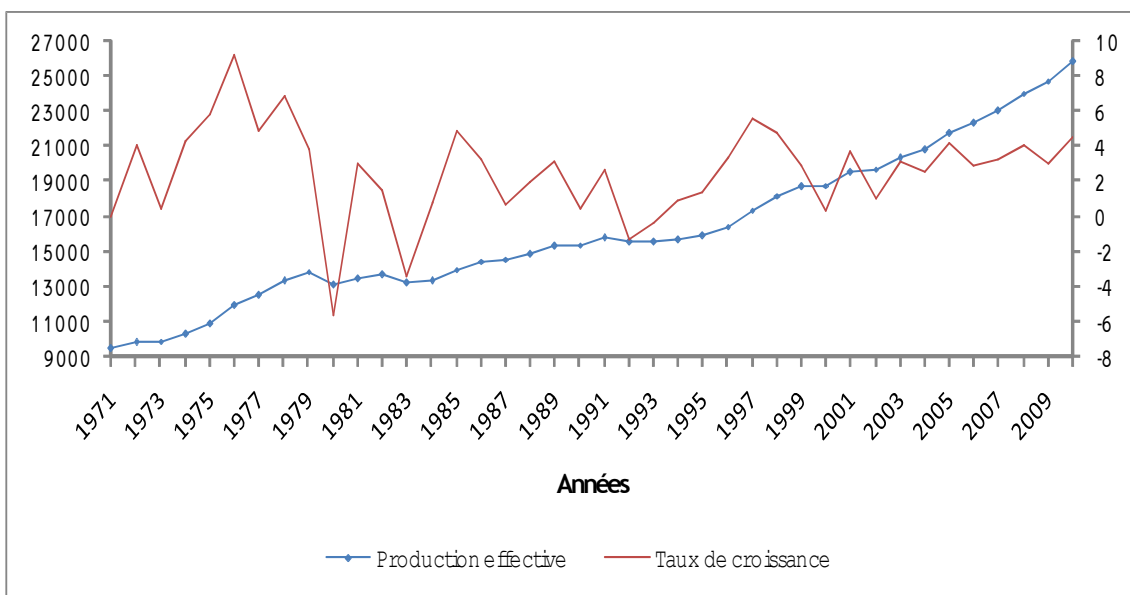
Cette partie de l'étude présente les résultats des estimations de la production potentielle de l'UEMOA par l'application des différentes méthodes. Parmi les méthodes non structurelles, les filtres de Hodrick-Prescott, de Christiano Fitzgerald, de Baxter et King, le filtre moyenne mobile, la décomposition de Beveridge et Neslon, les méthodes de la tendance linéaire et celles de la tendance linéaire segmentée ont été mises en œuvre. Au titre des méthodes structurelles, la méthode de la fonction de production a été utilisée, avec comme déterminant le stock de capital⁵ et la population active.

Les données relatives à la production et à l'inflation proviennent de la base de données économiques et financières de la BCEAO, tandis que celles qui concernent l'investissement⁶ et la population active sont issues de la World Development Indicator (2012). Les données couvrent la période allant de 1971 à 2010. Toutes les grandeurs sont exprimées en francs CFA de l'année 2000. Les analyses effectuées mettent en exergue la position de la production par rapport à son niveau potentiel, autrement dit l'écart de production, exprimé en pourcentage du niveau potentiel.

4.1- Evolution de la production effective

L'évolution de la production effective de l'UEMOA de 1971 à 2010 (voir graphique ci-après) peut être répartie en trois (3) parties.

Graphique 1 : Production réelle (en milliards de FCFA valeur 2000) et taux de croissance de l'UEMOA



Note : L'axe de gauche correspond à la production.

Source : BCEAO

Au cours de la première période allant de 1971 à 1979, la production effective de l'UEMOA s'est accrue de manière continue. Pendant cette période, le taux de croissance est ressorti toujours positif, avec une moyenne annuelle de 4,9%, notamment avec un pic de 9,2% en 1976.

Au cours de la seconde période allant de 1980 à 1994, la croissance de la production a été moins marquée. En effet, le taux de croissance est ressorti à 0,9% en moyenne. L'Union a notamment

⁵ Les résultats dans le cas des estimations avec régression sont à l'annexe 6.

⁶ L'investissement utilisé pour l'estimation du stock de capital a été approché par la formation brute de capital. Faute de données, la Guinée-Bissau a été exclu du calcul de l'investissement de l'Union.

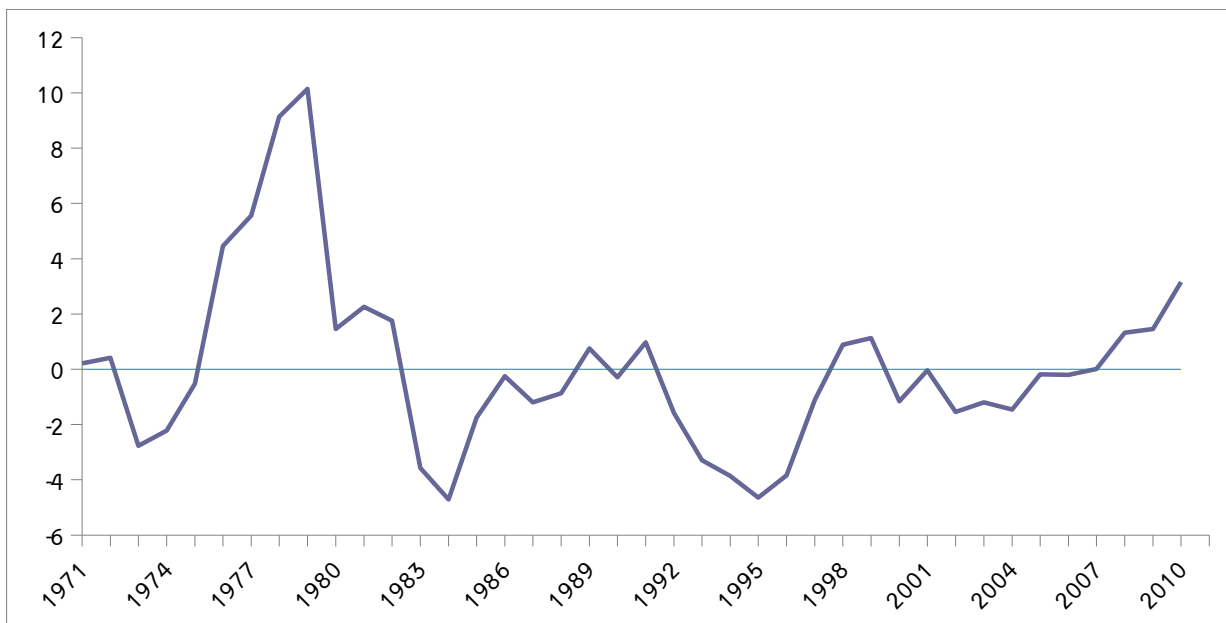
enregistré des phases de contractions de la production dont la plus importante a été celle de l'année 1980 (-5,6%), au cours de laquelle la Côte d'Ivoire a connu un repli de 10% de sa production réelle. Ce changement au niveau de la croissance économique des Etats de l'Union pourrait s'expliquer par la mise en œuvre effective des politiques d'ajustement.

Sur la période post-dévaluation allant de 1995 à 2010, l'UEMOA a renoué avec une croissance soutenue. En effet, le taux de croissance est ressorti en moyenne à 3,2% de 1995 à 2010 (3,7% entre 1995 et 2000). Il est cependant à noter que ce niveau de croissance est resté en dessous de celui enregistré durant les années 1970 (4,9%).

4.2- Evolution de l'écart de production

Le graphique illustrant l'évolution de la production et de son niveau potentiel sont présentés à l'annexe 7. Celui de l'écart de production est présenté dans le graphique 2 ci-dessous.

Graphique 2: Ecart de production moyen obtenu à l'aide des méthodes suivant l'évolution globale



Source : BCEAO

Le graphique 2 précédent montre que le gap de production est globalement positif au cours des années 70. Autrement dit, au cours de ces années 70, à l'exception des trois (3) premières années, le niveau de la production effective est resté globalement au dessus de son niveau potentiel. Puis, la production effective est ensuite restée en deçà de son niveau potentiel jusqu'en 1984. Ensuite, l'écart de production est entré dans une phase négative.

A partir de 1995, l'écart de production s'est progressivement accru pour redevenir positif en 1998. Cette période est ainsi marquée par une amélioration de l'efficacité de l'appareil productif de l'UEMOA. En effet, la croissance de la production s'est accélérée jusqu'au début des années 2000. Des fluctuations de faibles amplitudes de la production autour de son niveau potentiel sont observées de 2002 à 2007. L'écart de production ressort positif sur le reste de l'échantillon, à savoir de 2008 à 2010.

Les différents indicateurs de production potentielle ne permettent pas d'avoir un consensus sur le niveau de la production par rapport à son niveau potentiel. Cependant, la plupart des méthodes aboutit à un écart maximal du gap de production maximal observé entre les années 1978 et 1980, avec un

niveau compris entre 3,2 et 17,4% de la production potentielle. Les niveaux les plus faibles sont obtenus dans le voisinage des années 1984 et 1995. Par ailleurs, la plupart des méthodes d'estimation montrent qu'au cours des années 2000, la production s'est très peu éloigné de son niveau potentiel. Ce résultat pourrait soutenir l'idée selon laquelle des efforts sont effectués au cours de ces années dans le but de porter la production effective à son niveau potentiel.

Le tableau ci-après résume certaines statistiques sur l'évolution du gap de production.

Tableau 1 : Quelques statistiques des écarts de production estimés

	MM	HP	TL	TLS	BK	CF	BN	FP
Moyenne	-0,04	-0,03	0,13	0,07	-0,09	0,03	0,06	0,16
Moyenne 71-79	0,33	0,71	1,26	1,67	0,78	0,41	-0,22	9,64
Moyenne 80-94	-0,17	-0,36	0,12	-0,74	-0,27	-0,15	0,54	-3,48
Moyenne 95-2011	-0,10	-0,14	-0,49	-0,08	-0,28	-0,02	-0,25	-1,75
Minimum	-2,88	-4,69	-8,00	-7,55	-2,71	-3,76	-1,41	-7,64
Maximum	3,20	7,98	14,13	11,36	4,57	2,81	2,96	13,14

Légende : MM : moyenne mobile ; HP : Hodrick Prescott ; TL : Tendance Linéaire ;
 TLS : Tendance Linéaire Segmentée ; BK : Baxter-King ; CF : Christiano-Fitzgerald ;
 BN : Beveridge Nelson ; FP : Fonction de Production

Source : BCEAO

4.3- Choix du meilleur indicateur de production potentielle

La pertinence de la production potentielle tient dans sa capacité à éclairer les autorités monétaires sur les tensions dans le secteur réel dues à la position de la production réelle par rapport à son niveau potentiel. En effet, lorsque la production est au dessus de son niveau potentiel, d'une part la demande additionnelle qui pourrait être émise dans l'économie ne peut être satisfaite par une production supplémentaire et cette demande peut créer la hausse des prix. D'autre part, la production ne peut augmenter que par des investissements effectués par les producteurs. Cette demande d'investissement est également une source potentielle d'inflation. En résumé, la position de la production par rapport à son niveau potentiel est susceptible d'informer les autorités monétaires sur l'évolution de l'inflation.

Il en résulte que le meilleur indicateur de production potentielle serait celui pour lequel l'écart ou gap de production permettrait de prédire ou d'expliquer au mieux l'évolution de l'inflation. Précisément, il s'agit d'estimer des modèles d'écart de production, de la forme :

$$\pi_t = \sum_{k=1}^n \alpha \pi_{t-k} + \sum_{j=1}^p \beta_j * gap_{t-j}^i$$

où π_t désigne l'inflation à la date t , gap_{t-j}^i représente l'écart de production, exprimée en pourcentage du niveau potentiel, estimé par la méthode i , retardé de j périodes. Le gap de production est exprimé en pourcentage du niveau potentiel. n et p sont les nombres de retards significatifs dans la régression. Pour rappel, i désigne les filtres moyenne mobile, HP, Baxter-King, Christiano Fitzgerald, la décomposition de Beveridge Nelson, les méthodes de tendance linéaire, de la tendance linéaire segmentée et celle de la fonction de production.

Au regard des explications fournies précédemment sur l'écart de production, le signe attendu des coefficients β_j est positif.

Les critères de choix de l'indicateur seront la significativité des coefficients et leur somme, représentant l'effet cumulé sur l'inflation. Dans la mise en œuvre, seuls les modèles avec la valeur courante du gap de production ont été estimés⁷. Les résultats obtenus après estimations sont résumés dans le tableau suivant⁸:

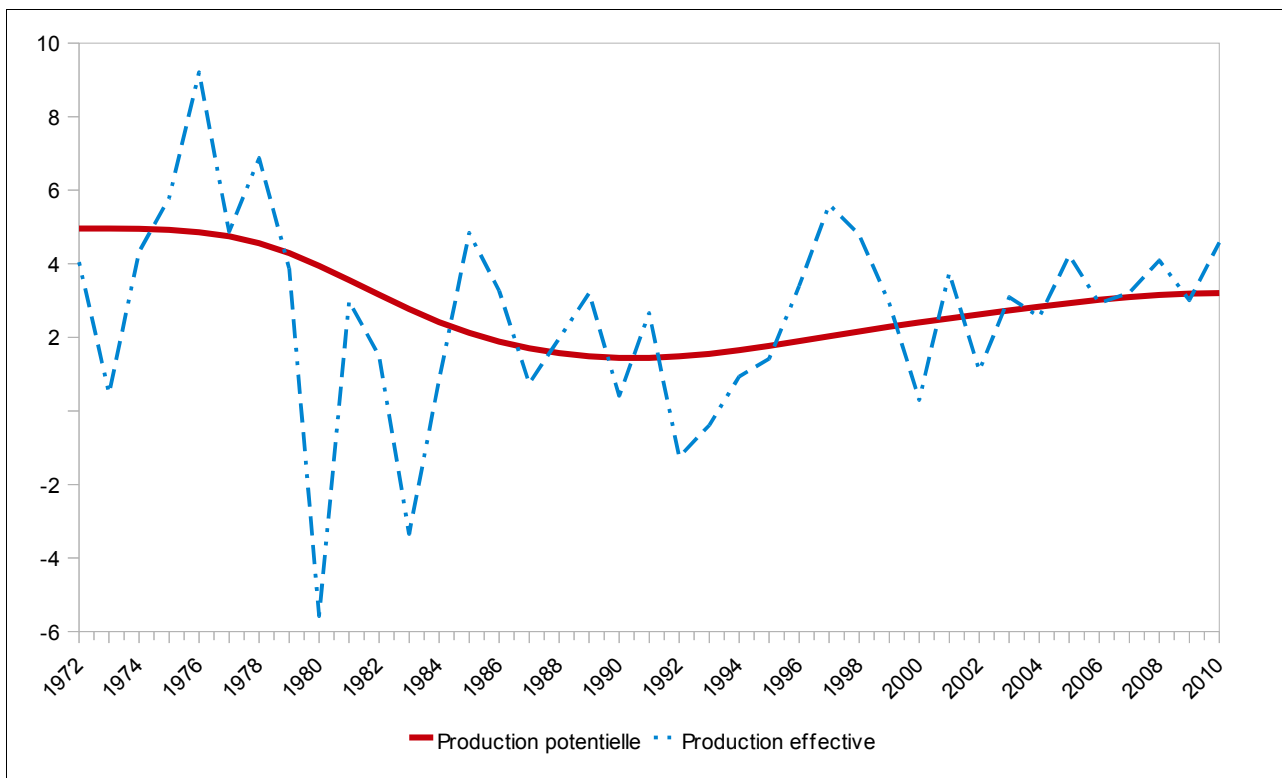
Tableau 2 : Résultats de l'estimation des modèles de gap de production

Méthode	Coefficients et écart-type	Significativité (F, p-value)
Moyenne Mobile	-0,18 (0,55)	0,10 (0,75)
Filtre Hodrick-Prescott	-0,02 (0,21)	0,01 (0,93)
Filtre Baxter et King	-0,17 (0,38)	0,19 (0,66)
Filtre de Christiano Fitzgerald	-0,25 (0,45)	0,32 (0,58)
Beveridge-Nelson	-0,32 (0,71)	0,20 (0,66)
Tendance Linéaire	0,15 (0,11)	1,72 (0,20)
Tendance Linéaire Segmentée	0,11(0,16)	0,52 (0,48)
Fonction de la production	0,34 (0,11)	10,11 (0,00)

Source : BCEAO

Au regard des résultats obtenus, **il ressort que seul l'écart de production estimé avec la méthode de la fonction de production explique correctement la dynamique de l'inflation**. Les résultats indiquent qu'une augmentation de l'écart de production de dix (10) points en pourcentage du niveau potentiel entraînerait une hausse de 3,4 points de l'inflation.

Graphique 3: Evolution des taux de croissance des productions effective et potentielle (méthode de la fonction de production)



Source : BCEAO

⁷ Les retards introduits dans les modèles n'étaient pas significatifs.

⁸ Les résultats des régressions se trouvent à l'annexe 8.

Les analyses effectuées ci-dessus retiennent donc comme meilleur indicateur de la production potentielle celui de la fonction de production. Ce résultat est conforme à celui de l'étude de Diop (2000). Au regard de cette méthode, sur la période allant de 1971 à 2010, le taux de croissance de la production potentielle ressort en moyenne à 2,9% par an similairement à la progression de 2,9% de la production effective. Ces taux globaux masquent des évolutions différenciées sur des sous-périodes. En effet, sur les périodes allant de 1971 à 1979, de 1980 à 1994 et de 1995 à 2010, les taux de croissance⁹ de la production potentielle ressortent respectivement à 4,7%, 1,9% et 2,9%.

Toutefois, ce taux de croissance de la production potentielle de 2,9% sur la période allant de 1971 à 2010 reste relativement faible pour des pays en développement. A cet égard, pour obtenir des taux de croissance de la production potentielle élevés, il serait nécessaire de mettre en œuvre des réformes, notamment structurelles, qui conduiraient à une modification de la performance des économies de l'Union à moyen terme.

Ainsi, dans la perspective d'une hausse de la croissance de la production de l'Union, les variables clés du modèle (stock de capital et population active) devraient connaître des changements notables. A cet égard, il serait judicieux d'investir dans le capital humain d'une part, et d'autre part, de mettre en place les conditions propices à des investissements massifs, complétées par des réformes structurelles. Celles-ci pourraient concerner notamment le secteur agricole dont la production devrait être moins dépendante des aléas climatiques, l'offre d'une énergie suffisante et à bon marché, l'amélioration du climat des affaires propice à l'accroissement des investissements, ainsi que l'instauration d'une situation socio-économique stable dans les pays de l'Union.

Il convient enfin de rappeler que la méthode retenue pour l'estimation de la production potentielle de l'Union présente des limites sur le plan théorique. Celles-ci sont liées notamment aux variables considérées dans le modèle, à savoir le stock de capital et la population active, qui sont estimées sur la base d'hypothèse d'évolution générale, notamment un taux de dépréciation annuel constant du stock de capital. En outre, pour des raisons de disponibilités, certaines variables importantes pour l'étude, telles que le taux de chômage, n'ont pu être considérées. Une meilleure connaissance de ces caractéristiques serait de nature à affiner l'estimation de la production potentielle.

⁹ Les taux de croissance de la production effective pour ces sous-périodes sont respectivement de 4,9%, 0,9% et 3,2% (voir point 4.1).

CONCLUSION

Cette étude avait pour but de décrire les différentes méthodes d'estimation de la production potentielle qui est un indicateur à la fois inobservable et utile pour la conduite de la politique monétaire.

Le taux de croissance de la production effective de l'UEMOA ressort à 2,9% sur la période allant de 1971 à 2010. Il est respectivement de 4,9%, 0,9% et 3,2% sur les périodes allant de 1971 à 1979, de 1980 à 1994 et de 1995 à 2010.

Globalement, deux catégories de mesures de la production potentielle apparaissent dans la littérature. Il s'agit d'une part des méthodes dites non structurelles qui sont purement statistiques et constituées principalement de filtres, et d'autre part, des méthodes dites structurelles qui consistent en une modélisation à partir des structures économiques.

Ces différentes méthodes qui présentent chacune des avantages et des inconvénients ont été appliquées dans différentes études réalisées pour des pays divers.

Les différents indicateurs de production potentielle ne permettent pas d'avoir un consensus sur le niveau de la production par rapport à son niveau potentiel. Cependant, la plupart des méthodes aboutit à un écart maximal du gap de production maximal observé entre les années 1978 et 1980, avec un niveau compris entre 3,2 et 17,4% de la production potentielle. Les niveaux les plus faibles sont obtenus dans le voisinage des années 1984 et 1995.

La pertinence de la production potentielle tient dans sa capacité à éclairer les autorités monétaires sur les tensions dans le secteur réel dues à la position de la production réelle par rapport à son niveau potentiel.

Les analyses effectuées ci-dessus retiennent donc comme meilleur indicateur de la production potentielle celui de la fonction de production. Ce résultat est conforme à celui de l'étude de Diop (2000). Au regard de cette méthode, sur la période allant de 1971 à 2010, le taux de croissance de la production potentielle ressort en moyenne à 2,9% par an. Ce taux global masque des évolutions différenciées sur des sous-périodes. En effet, sur les périodes allant de 1971 à 1979, de 1980 à 1994 et de 1995 à 2010, les taux de croissance de la production potentielle ressortent respectivement à 4,7%, 1,9% et 2,9%.

Ce taux de croissance de la production potentielle de 2,9% sur la période allant de 1971 à 2010 reste relativement faible pour des pays en développement. A cet égard, pour obtenir des taux de croissance de la production potentielle élevés, il serait nécessaire de mettre en œuvre des réformes, notamment structurelles, qui conduiraient à une modification de la performance des économies de l'Union à moyen terme. Ainsi, dans le cadre d'estimation de la production potentielle par l'approche de la fonction de production, les variables clés du modèle, à savoir le stock de capital et la population active devraient connaître des changements notables. A cet égard, il serait judicieux d'investir dans le capital humain d'une part, et d'autre part, de mettre en place les conditions propices à des investissements massifs, complétées par des réformes structurelles.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] **Baccouche R., R. Bouazizet et M. Goäied (1997)** : « *Croissance potentielle et fluctuations conjoncturelles en Tunisie* », Economie Internationale, No. 69, 1er trimestre.
- [2] **Baghli, Mustapha et al. (2002)** : « *PIB potentiel et écart de PIB: quelques évaluation pour la France* », Notes d'études et de recherche, Banque de France.
- [3] **Balibwanabo, A. et Tedika, O. (2011)** : « *Loi d'Okun en république démocratique du Congo: évidence empirique* », Revue Congolaise d'Economie.
- [4] **Beveridge, N. et C.R. Nelson (1981)** : « *A New Approach to Decomposition of Economic Time Series into Permanent and Transitory Components with Particular Attention to Measurement of the Business Cycle* », Journal of Monetary Economics, N°7.
- [5] **Bordoli, S. et Jangili, A. (2009)** : « *Estimation of potential output in India* », Reserve Bank of India Occasional Paper, Vol. 30. N°2, Monson.
- [6] **Botman D., et al. (2006)** : « Les modèles DSGE au FMI : applications et développements récents », département des Etudes, FMI.
- [7] **Cette, G. et Coletti, D. (2006)** : « *Perspective en matière de croissance de la productivité et du PIB potentiel* », Revue de la banque du Canada.
- [8] **Charles, Saint-Arnaud (2004)**, « *Une approche éclectique d'estimation du PIB potentiel Britannique* »,Ebauche, Département des relations internationales Canada.
- [9] **Charles R. Plosser (1987)** : « *Trends and random walks in macroeconomic time series: Some evidence and implications* », University of Washington, Seattle, WA 98195, USA.
- [10] **Congressional Budget Office (1995)** : « *CBO's Method for Estimating Potential Output* », CBO Memorandum, Washington, U.S.
- [11] **Da Silva Filho (2002)** : « *Estimating Brazilian Potential Output: A Production Function Approach* », Working Papers Series 17, Central Bank of Brazil, Research Department.
- [12] **De Masi, P. (1997)** : « *IMF Estimates of Potential Output Theory and Practice* », Fonds monétaire international, Working Paper, N° 177.
- [13] **Destais, G. Lecuyer, C., Mazzi, G., et Savio G (2005)** : « *L'estimation du produit potentiel et de l'écart de production de la zone euro basée sur un modèle VAR structurel* », Working paper, Commission Européenne.
- [14] **Direction Générale des Affaires Economiques (2008)** : « *L'estimation du PIB potentiel et du potentiel fiscal pour le Bénin* », Document de travail, Ministère de l'Economie et des Finances de la République du Bénin.
- [15] **Diop, P. L. (2000)** : « *Estimation de la production potentielle de l'UEMOA* », Notes d'information et statistiques, N° 506.
- [16] **Dovi, S. et Matheron, J. et Feve P. (2007)** : « *Les modèles DSGE leur intérêt pour les banques centrales* », Bulletin de la banque de France N°161.

- [17] **Dupasquier C., Guay A., St-Amant P., (1997)** : « *A comparison of alternative methodologies for estimation potential output and output gap* », Working paper , Bank of Canada.
- [18] **Gali, J. (2008)** : « *Monetary policy, inflation and the business cycle : an introduction to the new keynesian framework* », Princeton , Princeton University Press.
- [19] **Giorno, C., P. Richardson, D. Roseveare et P. van Den Noord (1995)** : « *Estimating Potential Output, Output Gaps and Structural Budget Balances* », OECD Economics Department, Working Papers No. 152.
- [20] **Kalala, F. et Kimbambu, P. (2012)** : « *Essai d'estimation du PIB potentiel de la République Démocratique du Congo par le filtrage univarié de Hodrick – Prescott* », Document de Travail N°002.
- [21] **Kydland et Prescott, (1982)** : « *Time to Build and aggregate fluctuation Cycle* », *Econometrica*.
- [22] **Laxton, D. and R. Tetlow (1992)** : « *A Simple Multivariate Filter for the Measurement of Potential Output* », Technical Report No. 59, Ottawa, Bank of Canada.
- [23] **Lemoine, M. et al. (2011)** : « *Impact de la crise sur la croissance potentielle : une approche par les modèles à composantes inobservables* », Document de travail N°33, Banque de France.
- [24] **Mishkin, F., 2007** : « *Estimation potential output : A speech at the conference on price Measurement for monetary policy* », Federal Reserve Bank of Dallas, Dallas, Texas.
- [25] **Nir Klein (2011)** : « *Measuring the Potential Output of South Africa* », Washington, D.C International Monetary Fund.
- [26] **Okun, A. M. (1962)** : « *Potential GDP: Its measurement and significance, Proceedings of the Business and Economic Statistics Section* », American Statistical Association, pp. 98–104.
- [27] **Passet, O et Riffart, C. et Sterdyniak, H (1997)** : « *Ralentissement de la croissance potentielle et hausse du chômage* », Revue de l'OFCE N°60.
- [28] **Rennison, A. (2003)** : « *Comparing Alternative Output-Gap Estimators : A Monte Carlo Approach* », Banque du Canada, document de travail N° 2003-8.
- [29] **Roeger, W. (2006)** : « *The production function Approach to calculating potential growth and output gaps estimates for EU member states and the US* », European Commission.
- [30] **Samuelson, A. P. et Nordhaus, W. (2000)** : « *Economie* », 16e éd, Economica, Paris.
- [31] **Scacciavillani, F. et Swagel, P. (1999)** : « *Measuring of potential Output : An application to Isreal* », IMF working paper.
- [32] **Sène, M. et Thiaw, K. (2011)** : « *La production potentielle du Sénégal une approche mixte fonction de production - MSGE* », Document d'Etude N°9, Direction de la Prévision et des Etudes Economiques, MEF.

ANNEXES

Annexe 1 : Recherche des paramètres de lissage pour le filtre de Baxter et King

La résolution du problème d'optimisation définissant le filtre de Baxter et King (équation 4) conduit à la solution suivante :

$$a_j = b_j + \theta, j = 0, +1, \dots, +K \quad (\text{A1})$$

$$b_j = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\pi} \quad \text{si } j = 0 \quad (\text{A2})$$

$$b_j = \frac{1}{\pi} (\sin(\omega_2 j) - \sin(\omega_1 j)) \quad \text{si } j = 0, 1, 2 \quad (\text{A3})$$

$$\pi = \frac{-\sum_{j=-K}^{j=K} b_j}{2K + 1} \quad (\text{A4})$$

Baxter et King ont suggéré l'utilisation des valeurs suivantes :

- dans le cas des données trimestrielles,

$$K = 12, \quad \omega_1 = 2\pi \frac{1}{32}, \quad \text{et} \quad \omega_2 = 2\pi \frac{1}{6} \quad \text{ou} \quad \omega_2 = 2\pi \frac{1}{2} \quad (\text{A5})$$

- dans le cas des données annuelles,

$$K = 3, \quad \omega_1 = 2\pi \frac{1}{8} \quad \text{et} \quad \omega_2 = \pi \quad (\text{A6})$$

Annexe 2 : Elements sur le filtre de Christiano Fitzgerald

La résolution du problème définissant du filtre de Christiano Fitzgerald aboutit à un cycle (composante transitoire) défini par :

$$c_t = B_0 y_t + B_1 y_{t+1} + \dots + B_{T-t} y_{T-t} + \bar{B}_{T-t} y_T + B_1 y_{t-1} + B_2 y_{t-2} + \bar{B}_1 y_1 \quad (\text{A7})$$

où :

$$B_j = \frac{\sin(jb) - \sin(ja)}{\pi_j}, \quad B_0 = \frac{b-a}{\pi}, \quad a = 2\frac{\pi}{P_u}, \quad b = 2\frac{\pi}{P_l} \quad \text{et} \quad \bar{B}_K = -\frac{1}{2} B_0 - \sum_{j=1}^{j=K-1} B_j$$

Les paramètres p_u et p_l désignent les valeurs des seuils supérieur et inférieur en vue de la détermination du cycle.

Annexe 3 : Elements sur la décomposition de Beveridge et Nelson

Vu que la production suit un processus $ARIMA(p,1,q)$, la différence première de cette variable Δy_t évolue selon un processus ARMA (p, q) qui peut s'écrire comme suit :

$$\varphi(L)\Delta y_t = c + \theta(L)\varepsilon_t \text{ et } \varepsilon_t \propto iid(0, \sigma^2) \quad (A8)$$

où $\varphi(L) = 1 - \varphi_1 L - \varphi_2 L^2 - \dots - \varphi_p L^p$ et $\theta(L) = 1 + \theta_1 L + \theta_2 L^2 + \dots + \theta_p L^p$ (A9)

Dans la mesure où la différence première d'un processus $ARIMA(p,1,q)$ peut s'écrire sous la forme d'un processus moyenne mobile stationnaire d'ordre infini (représentation de Wold), Δy_t peut alors s'écrire :

$$\Delta y_t = \mu + \Psi(L)\varepsilon_t, \text{ avec } \Psi(L) = \varphi(L)^{-1}\theta(L)\sum_{j=0}^{\infty} \Psi_j L^j \quad (A10)$$

La composante permanente est donnée par :

$$y_t^p = \mu + \Psi(1)\varepsilon_t \quad (A11)$$

Tandis que la composante transitoire s'écrit :

$$y_t^T = \tilde{\varphi}(L)\varepsilon_t, \text{ avec } \tilde{\Psi}(L) = \sum_{k=j+1}^{\infty} \Psi_k \quad (A12)$$

Annexe 4 : Eléments sur la méthode à composantes inobservées

La décomposition de la production s'écrit alors :

$$y_t = y_t^p + c_t \quad (A13)$$

La production potentielle est supposée suivre une marche aléatoire avec dérive, soit :

$$y_t^p = \mu^p + y_{t-1}^p + \varepsilon_t^y \quad (A14)$$

Dans cette équation, μ^p peut alors être interprété comme le taux de croissance de la production potentielle. Cette équation implique que le taux de croissance de la production potentielle dépend non seulement des chocs temporaires saisis par le terme d'erreur :

$$\varepsilon_t^y \sim N(0, \sigma_y^2)$$

mais également du facteur de croissance plus persistant, μ^p .

Le processus régissant l'évolution du paramètre de dérive est également supposé suivre une marche aléatoire :

$$\mu^p = \mu_{t-1}^p + \varepsilon_t^\mu, \text{ avec } \varepsilon_t^\mu \sim N(0, \sigma_\mu^2) \quad (A15)$$

La présence du terme ε_t^μ implique un choc permanent sur le taux de croissance de la production potentielle. Enfin, le gap de production est supposé suivre un processus AR(2) :

$$c_t = \varphi_1 c_{t-1} + \varphi_2 c_{t-2} + \varepsilon_t^c \quad (A16)$$

avec $\varepsilon_t^c \sim N(0, \sigma_c^2)$, tandis que les racines du polynôme $(1 - \varphi_1 L - \varphi_2 L^2)$ sont supposées à l'extérieur du cercle unitaire.

Le modèle peut s'écrire sous une forme espace-état, étant entendu que les composantes permanente et cyclique désignent des variables d'état inobservées. Le système d'équation suivant est ainsi obtenu :

$$y_t = \beta \cdot \zeta_t \quad (A17)$$

$$\zeta_t = T \zeta_{t-1} + \mu_t$$

où $\zeta_t = (y_t^p, c_t, c_{t-1}, \mu_t)$ désigne le vecteur des variables d'état,

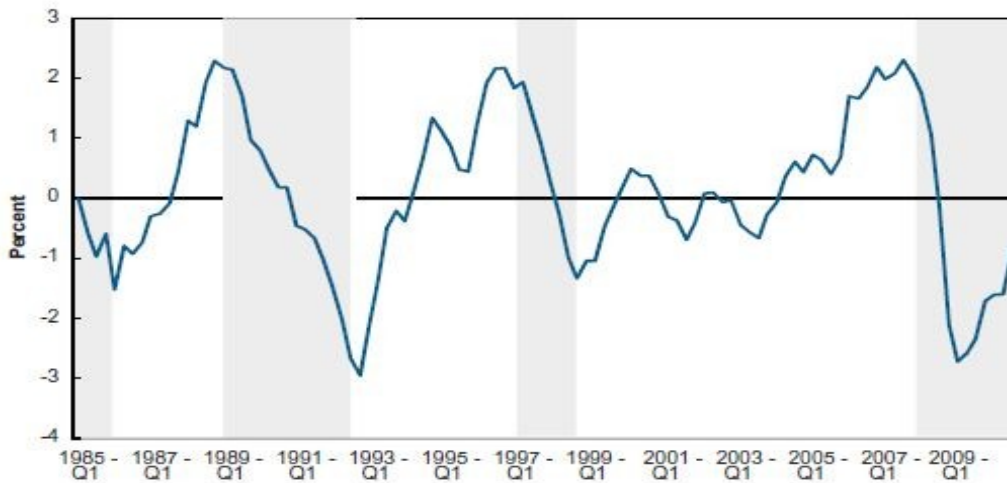
$\beta = (1 \ 1 \ 0 \ 0)$ une matrice de coefficients,

$\nu_t = (\varepsilon_t^y, \varepsilon_t^c, 0, \varepsilon_t^\mu)$ le vecteur des termes d'erreur, et:

$$T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \Phi_1 & \Phi_2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (A18)$$

Annexe 5 : Evolution du gap de production moyen en Afrique du Sud (Klein, 2011)

Graphique 3 : Evolution du gap de production (en pourcentage de la production potentielle)



Annexe 6 : Résultats des régressions

- Tendence linéaire : R2 ajusté : 0,96

$$\text{Log (pibreel)} = \begin{array}{ccc} 0,02 * t + & & 9,21 \\ (30,79 & & (547,78) \end{array}$$

- Tendence linéaire segmentée : R2 ajusté : 0,98

$$\text{Log (pibreel)} = \begin{array}{ccccccc} 0,03 * t & - & 0,02 * t_{84} & + & 0,02 * t_{94} & + & 9,17 \\ (30,79 & & (-5,20) & & (5,95) & & (451,18) \end{array}$$

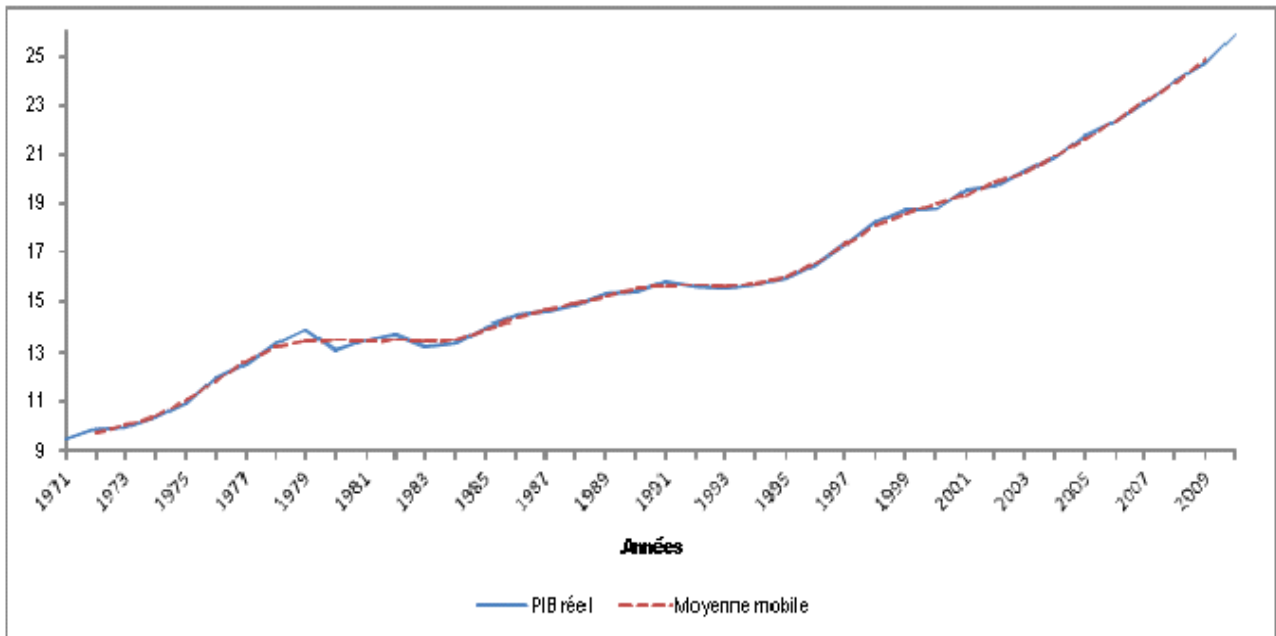
- Fonction de production : R2 ajusté : 0,97

$$\text{Log(pibreel)} = \begin{array}{ccccccc} 0,61 * \text{Log}(k) & + & 0,39 * \text{Log}(l) & + & 4,80 \\ (9,47) & & (6,42) & & (5,46) \end{array}$$

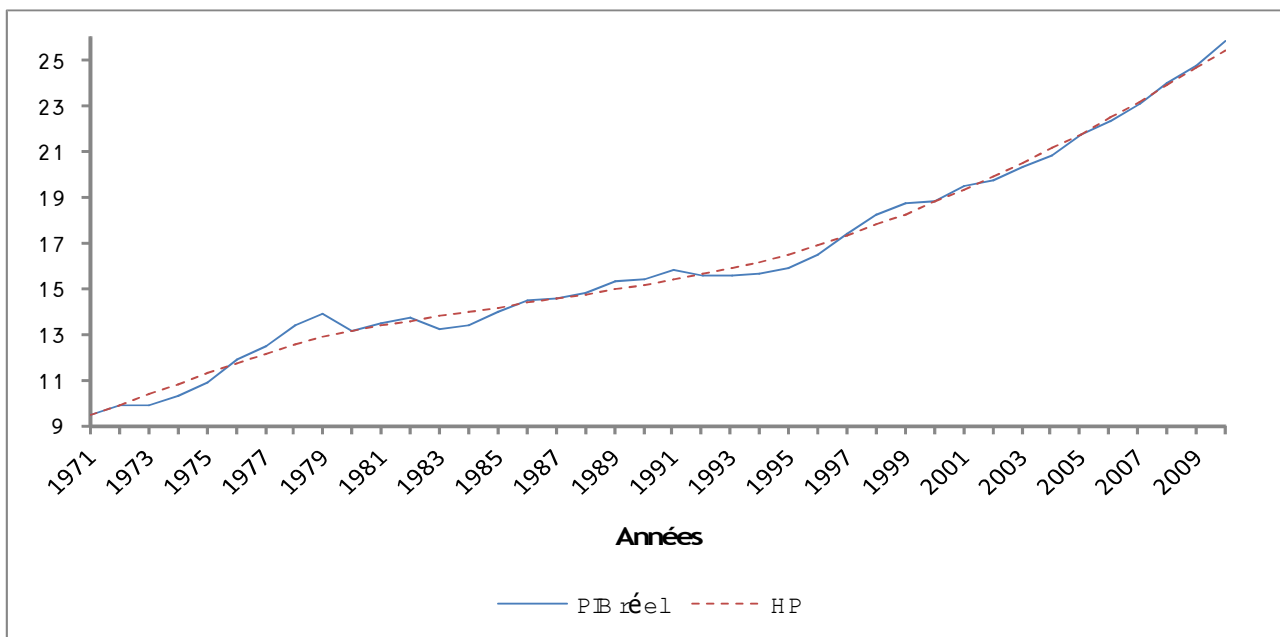
Annexe 7 : Graphiques de l'évolution de la production potentielle et de l'écart de production suivant les différentes méthodes

Notes : Sur les graphiques suivants, la production est exprimée en milliers de milliards de francs CFA de l'an 2000.

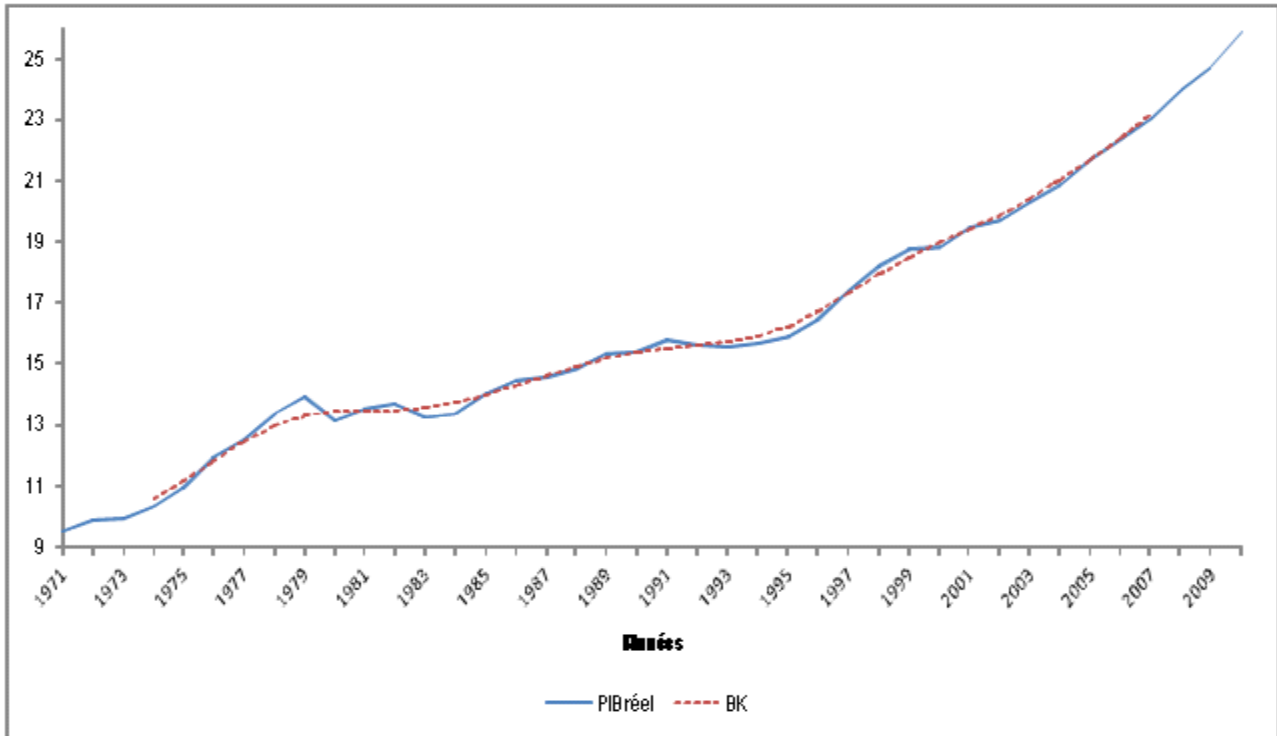
1- Filtre moyenne mobile



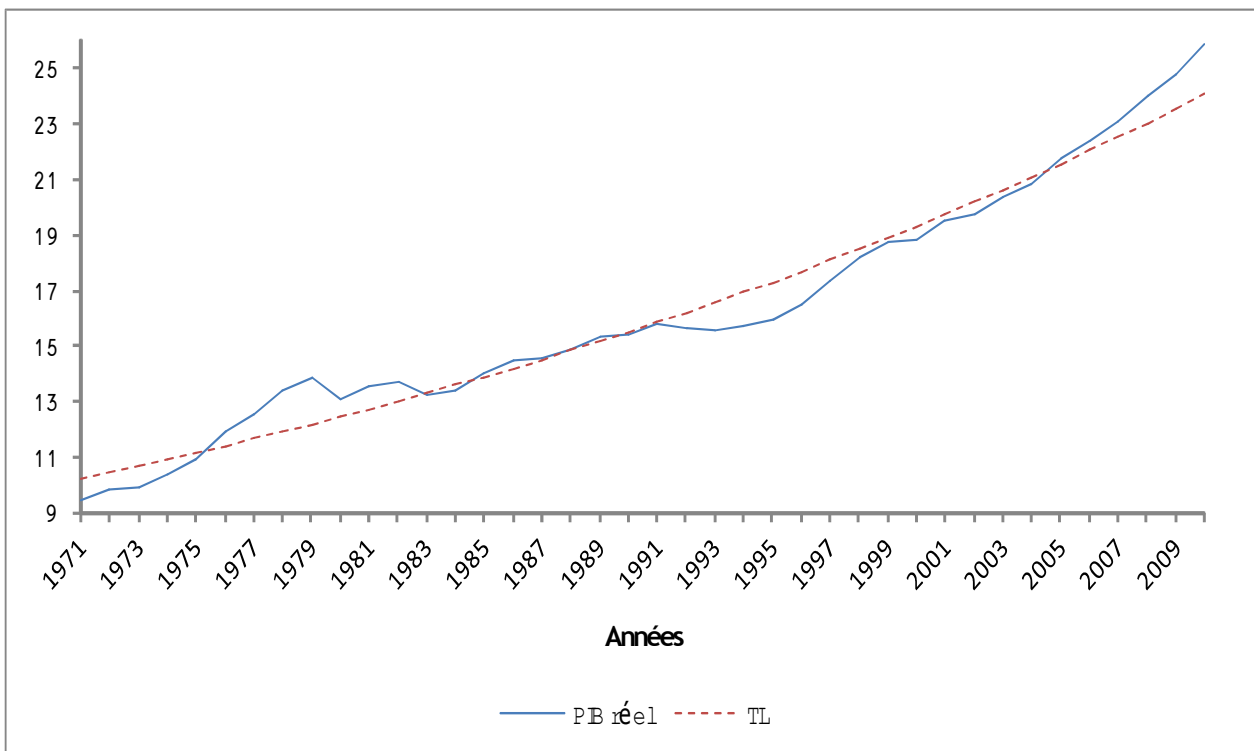
2- Filtre de Hodrick Prescott (HP)



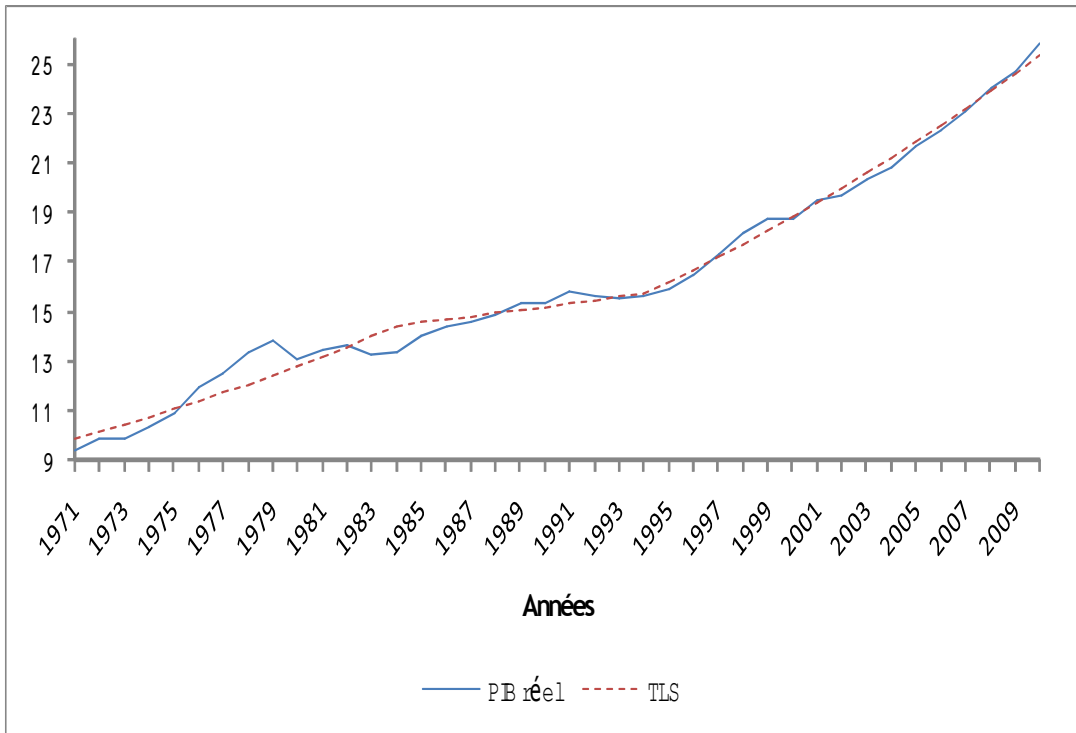
3- Filtre de Baxter et King



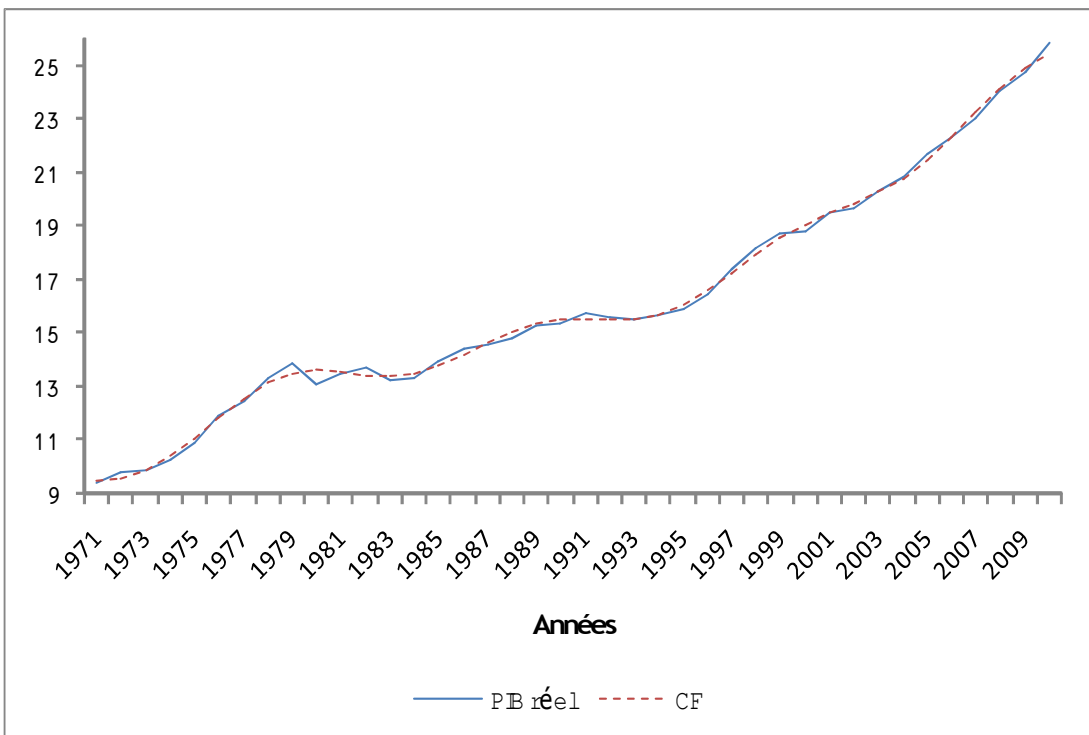
4- Méthode de la tendance linéaire



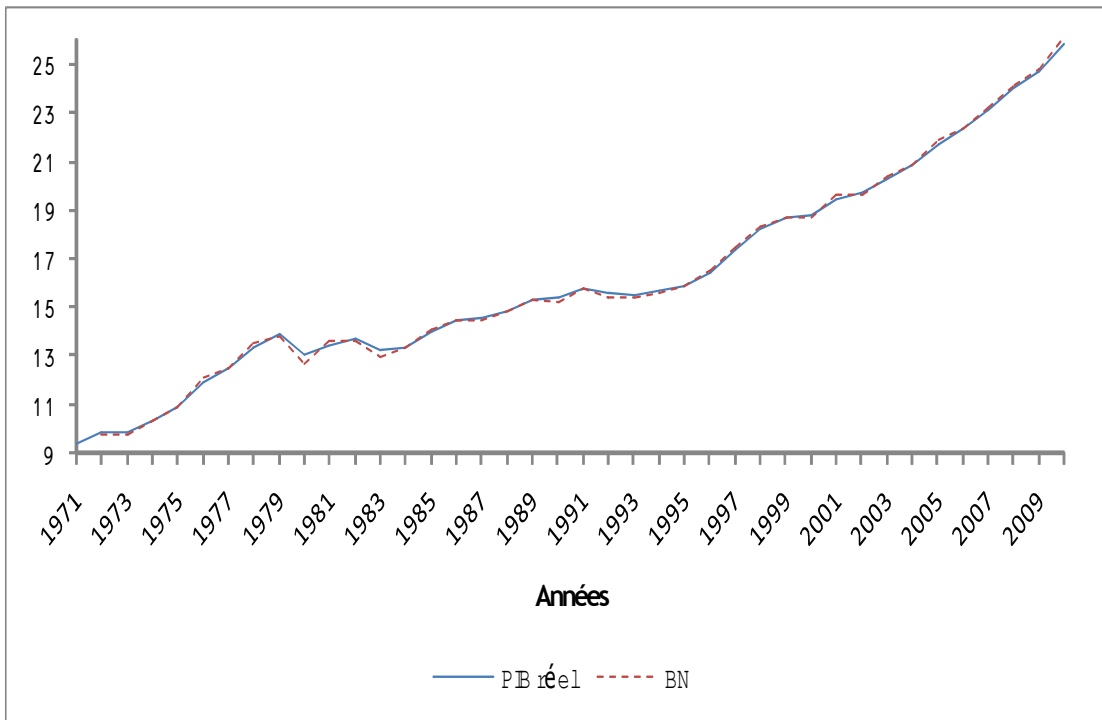
5-Méthode de la tendance linéaire segmentée, avec changement en 1984 et 1994



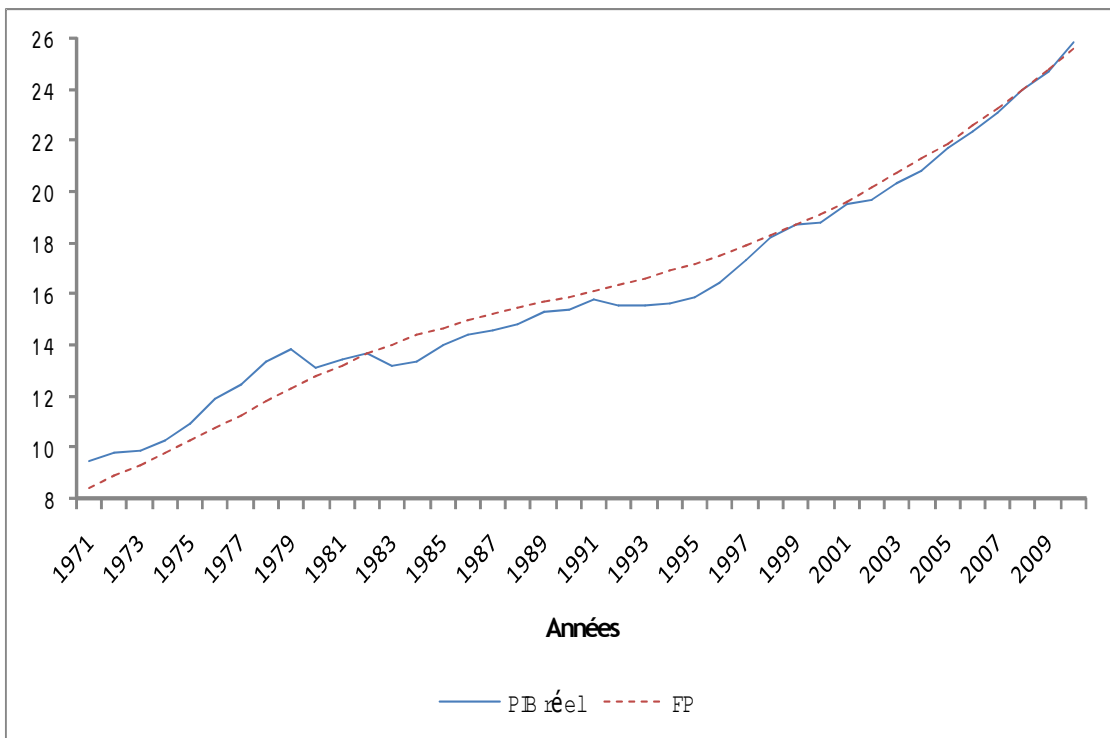
6- Filtre de Christiano Fitzgerald



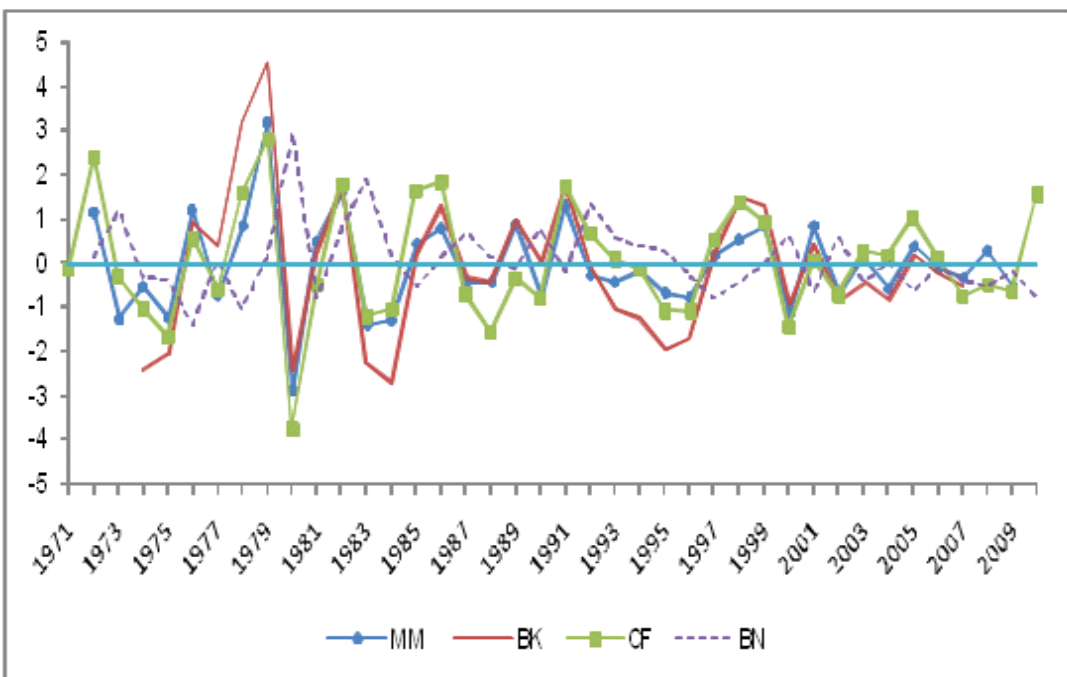
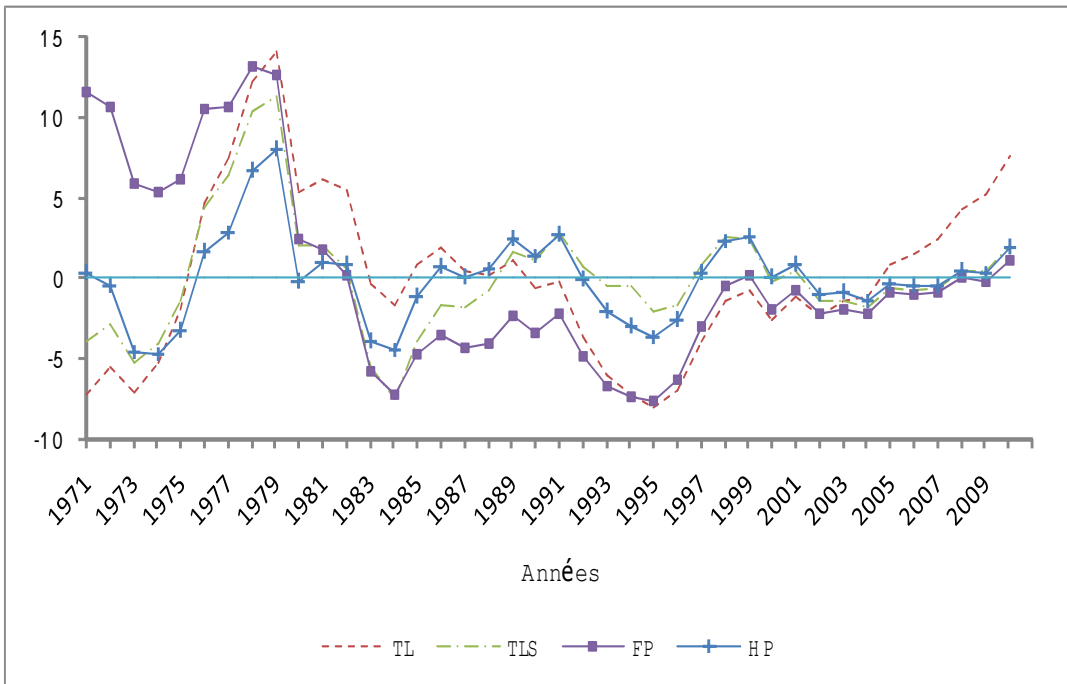
7- Filtre de Beveridge et Nelson



8- Méthode de la fonction de production



9- Evolution du gap de production (en pourcentage de la production potentielle)



Notes : TL : tendance linéaire ; TLS : tendance linéaire simple ; FP fonction de production : fonction de production ; HP : filtre HP ; MM : moyenne mobile ; BK : Baxter-King ; CF : Christiano-Fitzgerald ; BN : Beveridge Nelson.

Source : BCEAO

Annexe 8 : Résultats de l'estimation du gap de production

Infl désigne l'inflation. Gap désigne l'écart de production, suivant la méthode. Les chiffres entre parenthèses représentent les t de Student. t représente le temps (année -1970)

- Moyenne mobile : R2 ajusté : 0,72.

$$\text{infl} = 0,34 \text{ infl}(-1) - 0,23 * t - 0,18 \text{ gap} + 28,33 \text{ dum94} + 8,21$$

$$(3,38) \quad (-3,84) \quad (-0,32) \quad (7,80) \quad (4,70)$$

- Filtre de Hodrick-Prescott : R2 ajusté : 0,72.

$$\text{infl} = 0,34 \text{ infl}(-1) - 0,22 * t - 0,02 \text{ gap} + 28,33 \text{ dum94} + 8,10$$

$$(3,41) \quad (-3,83) \quad (-0,09) \quad (7,69) \quad (4,70)$$

- Filtre de Baxter et King : R2 ajusté : 0,75.

$$\text{infl} = 0,33 \text{ infl}(-1) - 0,26 * t - 0,12 \text{ gap} + 28,28 \text{ dum94} + 8,70$$

$$(3,27) \quad (-3,78) \quad (-0,44) \quad (7,96) \quad (4,46)$$

- Filtre de Christiano Fitzgerald : R2 ajusté : 0,73.

$$\text{infl} = 0,33 \text{ infl}(-1) - 0,22 * t - 0,25 \text{ gap} + 28,18 \text{ dum94} + 8,14$$

$$(3,31) \quad (-3,85) \quad (-0,56) \quad (7,86) \quad (4,74)$$

- Décomposition de Beveridge Nelson : R2 ajusté : 0,73.

$$\text{infl} = 0,33 \text{ infl}(-1) - 0,23 * t - 0,32 \text{ gap} + 28,35 \text{ dum94} + 8,30$$

$$(3,34) \quad (-3,82) \quad (-0,44) \quad (7,89) \quad (4,66)$$

- Tendance linéaire : R2 ajusté : 0,74.

$$\text{infl} = 0,33 \text{ infl}(-1) - 0,22 * t + 0,15 \text{ gap} + 29,4 \text{ dum94} + 7,89$$

$$(3,43) \quad (-3,79) \quad (1,31) \quad (8,13) \quad (4,67)$$

- Tendance linéaire segmentée : R2 ajusté : 0,79.

$$\text{infl} = 0,33 \text{ infl}(-1) - 0,22 * t + 0,15 \text{ gap} + 28,30 \text{ dum94} + 8,07$$

$$(3,35) \quad (-3,82) \quad (0,72) \quad (7,92) \quad (4,72)$$

- Fonction de production : R2 ajusté : 0,72.

$$\text{infl} = 0,30 \text{ infl}(-1) - 0,15 * t + 0,34 \text{ gap} + 30,37 \text{ dum94} + 6,89$$

$$(3,56) \quad (-2,79) \quad (3,18) \quad (9,44) \quad (4,72)$$

**PUBLICATIONS DE LA SERIE "DOCUMENT D'ETUDE ET DE RECHERCHE" DE LA
BANQUE CENTRALE DES ETATS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST***

1. « Ratios simples de mesure de l'impact de la politique monétaire sur les prix », par Diop, P. L. et C. Adoby, Document d'Etude et de Recherche, DRS/SR/97/01, BCEAO, Juin 1997.
2. « Prévision à court terme des agrégats monétaires dans les pays de l'UEMOA », par Koné, S. et O. Samba Mamadou, Document d'Etude et de Recherche, DRS/SR/97/02, BCEAO, Juin 1997.
3. « Analyse de la compétitivité dans les pays membres de l'UEMOA », par Tenou, K. et P. L. Diop, Document d'Etude et de Recherche, DRS/SR/97/03, BCEAO, Juillet 1997.
4. « Evolution du taux de liquidité dans les pays de l'UEMOA », par Adoby, C. et S. Diarisso, Document d'Etude et de Recherche, DRS/SR/97/04, BCEAO, Juillet 1997.
5. « De l'origine de l'inflation dans les pays de l'UEMOA » par Doe, L. et S. Diarisso, Document d'Etude et de Recherche, DER/97/05, BCEAO, Octobre 1997.
6. « L'impact des taux directeurs de la BCEAO sur les taux débiteurs des banques » par Diop, P. L. Document d'Etude et de Recherche, DER/98/01, BCEAO, Mars 1998.
7. « La demande de monnaie dans les pays de l'UEMOA » par Diarisso, S. et K. Tenou, Document d'Etude et de Recherche, DER/98/02, BCEAO, Mai 1998.
8. « L'impact des politiques monétaire et budgétaire sur la croissance économique dans les pays de l'UEMOA » par Kone S. Document d'Etude et de Recherche, DER/98/03, BCEAO, Juin 1998.
9. « La demande de monnaie régionale dans l'UEMOA » par Diarisso, S. Document d'Etude et de Recherche, DER/98/04, BCEAO, Août 1998.
10. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : cadre théorique » par Samba Mamadou O., Document d'Etude et de Recherche, DER/98/05, BCEAO, Août 1998.
11. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application à la Côte d'Ivoire » par Samba Mamadou O., Document d'Etude et de Recherche, DER/98/06, BCEAO, Août 1998.
12. « Les Déterminants de la croissance à long terme dans les pays de l'UEMOA » par Tenou K., Document d'Etude et de Recherche, DER/98/07, BCEAO, Septembre 1998.
13. « Modèle de prévision à court terme des facteurs autonomes de la liquidité bancaire dans les Etats de l'UEMOA » par Kone S. Document d'Etude et de Recherche, DER/99/01, BCEAO, Mars 1999.
14. « Modèle de prévisions de billets valides et de demande de billets aux guichets de l'Agence Principale d'Abidjan » par Timité K. M. Document d'Etude et de Recherche, DER/99/02, BCEAO, Mars 1999.
15. « Les conditions monétaires dans l'UEMOA : confection d'un indice communautaire » par Diarisso, S. et O. Samba Mamadou, Document d'Etude et de Recherche, DER/99/03, BCEAO, Mai 1999.
16. « La production potentielle de l'UEMOA » par Diop P. L., Document d'Etude et de Recherche, DER/00/01, BCEAO, Août 2000.
17. « La règle de Taylor : un exemple de règle de politique monétaire appliquée au cas de la BCEAO » par Tenou K., Document d'Etude et de Recherche, DER/00/02, BCEAO, Novembre 2000.
18. « L'évolution structurelle récente des économies de l'UEMOA : la production » par Samba Mamadou O., Document d'Etude et de Recherche, DER/00/03, BCEAO, Décembre 2000.

* Documents élaborés par la Direction de la Recherche et de la Statistique

19. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application au Bénin » par Tenou K., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/01, BCEAO, Janvier 2001.
20. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application au Burkina » par Kone S., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/02, BCEAO, Janvier 2001.
21. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application au Mali » par Diop P. L., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/03, BCEAO, Janvier 2001.
22. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application au Niger » par Samba Mamadou O., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/04, BCEAO, Janvier 2001.
23. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application au Sénégal » par Diarisso S., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/05, BCEAO, Janvier 2001.
24. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application au Togo » par Doe L. et Tenou K., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/06, BCEAO, Janvier 2001.
25. « L'impact de la variation des taux d'intérêt directeurs de la BCEAO sur l'inflation et la croissance dans l'UMOA » par Nubukpo K., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/07, BCEAO, Août 2001.
26. « Evolution structurelle des économies de l'UEMOA : les finances publiques » par Sinzogan J. Y., Document d'Etude et de Recherche, DER/02/01, BCEAO, Mars 2002.
27. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application à la Guinée-Bissau », par Cissé A., Document d'Etude et de Recherche, DER/02/02, BCEAO, Avril 2002.
28. « Construction d'un indicateur synthétique d'opinion sur la conjoncture » par Kamaté M., Document d'Etude et de Recherche, DER/02/03, BCEAO, Mai 2002.
29. « Calcul d'indicateurs d'inflation sous-jacente pour les pays de l'UEMOA » par Pikbougoum G. D., Document d'Etude et de Recherche, DER/02/04, BCEAO, Mai 2002.
30. « Convergence nominale et convergence réelle : une application des concepts de Béta-convergence et de Sigma-convergence aux économies de la CEDEAO », par Diop P., Document d'Etude et de Recherche, DER/02/05, BCEAO, Décembre 2002.
31. « L'impact de l'offre locale des produits vivriers sur les prix dans l'UEMOA » par Diallo M. L. A., Document d'Etude et de Recherche, DER/03/01, BCEAO, Septembre 2003.
32. « Pauvreté et exclusion sociale dans l'UEMOA : l'initiative PPTTE est-elle une réponse ? » par Thiam T. M., Document d'Etude et de Recherche, DER/04/01, BCEAO, Novembre 2004.
33. « Construction d'un indicateur synthétique de mesure de la convergence des économies de l'Union au regard du pacte de convergence, de stabilité, de croissance et de solidarité » par Ngoran C. O., Document d'Etude et de Recherche, DER/05/01, BCEAO, Janvier 2005.
34. « La filière coton dans l'UEMOA : diagnostic organisationnel et propositions de pistes d'actions », par Mensah R., Document d'Etude et de Recherche, DER/05/02, BCEAO, Octobre 2005.
35. « Mondialisation et fondement du développement des pays de l'UMOA », par Sow O., Document d'Etude et de Recherche, DER/05/03, BCEAO, Décembre 2005.
36. « Amélioration de la mesure de l'inflation sous-jacente dans les pays de l'Union », par Pikbougoum G. D., Document d'Etude et de Recherche, DER/05/04, BCEAO, Décembre 2005

37. « Le rôle des relations sociales dans le financement du secteur informel dans les pays de l'UEMOA », par Yattassaye P. W., Document d'Etude et de Recherche, DER/06/01, BCEAO, Janvier 2006.
38. « L'UEMOA et la perspective d'une zone monétaire unique de la CEDEAO : les enseignements d'un modèle de gravité », par DIOP C. A., Document d'Etude et de Recherche, DER/07/01, BCEAO, Avril 2007.
39. « Lien entre la masse monétaire et l'inflation dans les pays de l'UEMOA », par DEMBO TOE M. et HOUNKPATIN M., Document d'Etude et de Recherche, DER/07/02, BCEAO, Mai 2007.
40. « Les déterminants des investissements directs étrangers dans les pays en développement : leçons pour l'UEMOA », par DJE P., Document d'Etude et de Recherche, DRS/07/03, BCEAO, Septembre 2007.
41. « Structure des dépenses publiques, investissement privé et croissance dans l'UEMOA », par N'GUESSAN B. A., Document d'Etude et de Recherche, DRS/07/04, BCEAO, Septembre 2007.
42. « Les déterminants du différentiel des taux d'intérêt débiteurs entre les pays de l'UEMOA », par KOFFI S. K., Document d'Etude et de Recherche, DER/07/05, BCEAO, Novembre 2007.
43. « Endettement extérieur et croissance dans les pays membres de l'UEMOA », par Mor DIOP, Document d'Etude et de Recherche, DRS/07/06, BCEAO, Novembre 2007.
44. « Estimation et prévision de l'indice de la production industrielle dans l'UEMOA à travers l'étalonnage des soldes d'opinion des chefs d'entreprises dans l'industrie », par Rabé DJIBRIL, Document d'Etude et de Recherche, DRS/08/01, BCEAO, Août 2008.
45. « Analyse comparée des évolutions du crédit et de l'activité économique dans l'UEMOA », par ABOU N. B., Document d'Etude et de Recherche, DRS/10/01, BCEAO, juin 2010.
46. « Modèle de prévision de l'inflation dans les pays membres de l'UEMOA », par DEMBO TOE M., Document d'Etude et de Recherche, DRS/10/03, BCEAO, décembre 2010.
47. « Estimation d'une règle de ciblage d'inflation pour la BCEAO », par DIANE B., Document d'Etude et de Recherche, DRS/10/04, BCEAO, décembre 2010.
48. « Modélisation du comportement de soumission des banques aux opérations d'open-market de la BCEAO », par MELESSE F., Document d'Etude et de Recherche, DRS/11/01, BCEAO, juillet 2011.
49. « Prévision de l'inflation dans la Zone UEMOA : une approche par composantes », par DEMBO TOE M., Document d'Etude et de Recherche, DRS/11/02, BCEAO, octobre 2011.
50. « Détermination du niveau cible pour le taux interbancaire dans l'UEMOA » par DIANE B., Document d'Etude et de Recherche, DRS/12/01, BCEAO, juin 2012.
51. « Calcul de l'indice des conditions monétaires dans l'UEMOA », par DEMBO TOE M., Document d'Etude et de Recherche, DRS/12/02, BCEAO, juin 2012.
52. « Evaluation du PIB potentiel et l'écart de production de l'UEMOA », par ABOU N. B. et MELESSE F., Document d'Etude et de Recherche, DRS/12/04, BCEAO, décembre 2012.

