



Munich Personal RePEc Archive

Nonlinear Effects of Inflation on Growth in the WAEMU

Combey, Adama and Nubukpo, Kako

Centre de Recherche et de Formation en Sciences Economiques et de
Gestion (CERFEG) de l'Université de Lomé

28 June 2010

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/23542/>
MPRA Paper No. 23542, posted 02 Jul 2010 09:55 UTC

Effets Non Linéaires de l'Inflation sur la Croissance dans l'UEMOA

Adama COMBEY* & Kako NUBUKPO**

28 Juin 2010

Résumé

La politique monétaire conduite par la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) fait face à de nombreux défis, au titre desquels il convient de mentionner l'impératif de lutte contre l'inflation, engendrée pour l'essentiel par la flambée des cours des matières premières sur les marchés internationaux. Elle est également la proie de critiques récurrentes sur l'absence d'objectif de croissance économique dans son mandat de banque centrale de pays en développement parmi les plus pauvres du monde. Elle n'échappe donc pas à la réflexion relative à l'existence d'un dilemme « inflation-croissance » dont elle serait, consciemment ou inconsciemment, partie prenante. L'objectif du présent article est de mettre en évidence l'existence d'une relation non-linéaire entre le taux d'inflation et le taux de croissance économique au sein de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) et de déterminer le seuil d'inflation à partir duquel un arbitrage entre inflation et croissance est effectif. A partir d'un modèle de panel dynamique à effets de seuil, l'étude montre que le seuil optimal d'inflation dans la zone UEMOA est de 8,08%. Ce résultat pose la question de la pertinence de la norme de 3% retenue dans le cadre des critères de convergence de la zone UEMOA. En outre, la prise en compte d'un tel résultat est susceptible d'aider la BCEAO dans la définition et la conduite de sa politique monétaire.

Mots clés : Inflation ; Croissance ; Politique monétaire ; effets de seuil ; Panel dynamique ; UEMOA.

Codes classification JEL : E31 ; E23 ; E52 ; C33 ; C82

**Doctorant au Centre de Recherche et de Formation en Sciences Economiques et de Gestion (CERFEG), Université de Lomé. Contact : adama.combey@gmail.com.*

***Agrégé des Facultés de Sciences Economiques et Assistant Technique auprès de l'Agenda « Coton-Textile » de la Commission de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) à Ouagadougou (Burkina Faso). Contact : [knubukpo@uemoa.int](mailto:k nubukpo@uemoa.int).*

1. INTRODUCTION

L'inflation et la croissance économique entretiennent des rapports complexes, à l'origine de nombreuses controverses au sein de la science économique, dont la plus célèbre est celle relative à la pertinence de la courbe de Phillips¹. Dans le cas spécifique de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA)², regroupement de huit (8) États ayant notamment en commun l'usage du franc CFA et la politique monétaire sous la conduite de la Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO), la question des liaisons existant entre inflation et croissance économique revêt un intérêt particulier à plusieurs égards. En effet, le fort taux de pauvreté prévalant au sein de cette zone rend impérative l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) et donc d'un taux de croissance d'au moins 7% par an, nécessaire à la réduction de la pauvreté de 50% à l'horizon 2015. De même, dans la mesure où il constitue un véritable impôt sur les plus pauvres, un taux d'inflation élevé doit être combattu vigoureusement. Par ailleurs, le caractère fortement extraverti des économies de la zone UEMOA rend difficile l'appréhension exacte des déterminants respectifs de la croissance économique et de l'inflation au sein de cette zone et, surtout, les canaux de transmission de l'une à l'autre.

Ces défis se posent avec une singulière acuité pour la BCEAO, en charge du pilotage de la politique monétaire de la zone UEMOA. Chargée d'assurer la stabilité des prix, de préserver la valeur interne et externe de la monnaie commune le CFA, et le financement des économies des pays membres, la BCEAO dans l'administration de la politique monétaire de la zone a traditionnellement accordé beaucoup de poids à l'objectif de lutte contre l'inflation qui est intrinsèquement lié à celui de préservation de la valeur interne et externe de la monnaie. A cet

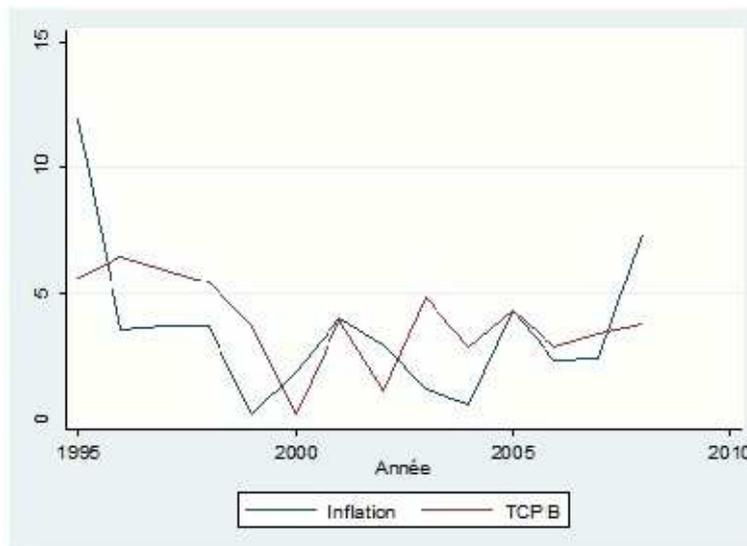
¹ La courbe de Phillips rend compte de l'arbitrage existant entre inflation et chômage : en effet, elle suggère qu'il est possible d'obtenir un supplément de croissance économique devant se traduire par une baisse du chômage, par le biais d'une politique monétaire expansionniste. La hausse du taux d'inflation, conséquence de la politique monétaire expansionniste, serait le prix à payer pour obtenir la croissance. Un tel enchaînement des mécanismes a été remis en cause par Phelps et Friedman, puis Sargent et Wallace, qui montrèrent grâce à l'introduction des anticipations dites adaptatives, puis rationnelles dans les modèles keynésiens, l'absence d'arbitrage entre inflation et chômage. La réponse des nouveaux keynésiens fut de réhabiliter la courbe de Phillips en passant par l'hypothèse d'imparfaite flexibilité des prix.

² L'UEMOA est composé de huit (8) pays : Bénin, Burkina, Côte d'Ivoire, Guinée Bissau, Mali, Niger, Sénégal, Togo.

effet, depuis 1989, la politique monétaire se fonde sur un recours accru aux mécanismes de marché, consacrant l'option d'une régulation indirecte de la liquidité bancaire. Un rôle primordial est ainsi accordé au taux d'intérêt qui devient l'instrument privilégié de la politique monétaire, en particulier depuis l'abandon de l'encadrement du crédit intervenu en janvier 1994. Ce dispositif a permis à la zone d'enregistrer de bonnes performances en termes de stabilisation de l'inflation mais semble-t-il, au prix d'une croissance économique plus faible (voir figure 1).

Ainsi, la BCEAO est en butte à des critiques récurrentes relatives à son obsession anti-inflationniste qui pourrait en partie, expliquer la faible croissance économique que la zone a enregistrée au cours des quinze dernières années. Jamais une union économique et monétaire n'aura connu un suivi aussi strict de politiques dites de désinflation compétitive, d'inspiration monétariste.

Figure 1 : Inflation - Croissance dans la zone UEMOA



Source : Auteurs sur la base des données de la Commission de l'UEMOA

Or, il est de plus en plus admis qu'un niveau d'inflation structurellement faible est non seulement source de distorsions dans l'activité économique, mais peut également accentuer le risque de déflation. Ces différentes analyses fondent les débats sur l'existence d'une relation non linéaire entre l'inflation et la croissance et la question de la détermination du seuil d'inflation optimal.

Dans la littérature empirique récente, les travaux de Ghosh et Phillips, (1998) portant sur un vaste échantillon dont les pays de l'OCDE et quelques pays en développement, montrent que le seuil d'inflation optimal se situe entre 2% et 8% pour les pays de l'OCDE et de 5% à 10% pour les pays en développement. Ceux de Bruno et Easterly, (1998) 10% ; et de Faria et Carneiro, (2001) aboutissent à des résultats similaires. Sarel (1996) a par ailleurs, fait remarquer à partir d'un échantillon de pays développés et de pays en développement qu'en dessous du seuil de 8%, l'inflation a un impact positif sur la croissance économique et qu'au-delà du seuil, l'effet devient nuisible. De même, Khan et Senhadji (2001) ont par ailleurs trouvé que le niveau d'inflation acceptable est de l'ordre de 1% à 3% pour les pays développés et de 11 à 12% pour les pays en développement.

De fait, le présent article tente de mettre en évidence, sur la base de la procédure d'identification du seuil endogène à la Hansen (2000), les spécificités de la zone UEMOA en termes de seuil d'inflation. Il s'appuie pour ce faire sur la description des conditions d'exercice de la politique monétaire conduite par la BCEAO, dans le souci de rendre compte de la singularité de la zone (section 2). La section 3 présente la méthodologie, les données et quelques évidences descriptives sous régionales. La section 4 expose, analyse et discute les résultats. Les estimations de la spécification non linéaire d'un modèle de croissance en panel dynamique confirment l'hypothèse d'existence au sein de la zone UEMOA, d'une relation non linéaire entre l'inflation et la croissance avec un seuil optimal de 8,08%. La section 5 conclut.

2. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA POLITIQUE MONETAIRE DE LA BCEAO

2.1. DISPOSITIF DE GESTION MONÉTAIRE

L'objectif principal de la politique monétaire conduite par la BCEAO est la préservation de la valeur interne et externe de la monnaie. Cette politique a connu de nombreuses transformations, en 1975, en octobre 1989, en octobre 1993 et en avril 2010, de sorte que le nouveau dispositif de gestion monétaire de l'UEMOA se fonde sur un recours accru aux mécanismes de marché, privilégiant ainsi les méthodes de régulation indirecte de la liquidité.

La politique monétaire de la BCEAO (2002, a) repose sur l'utilisation de taux d'intérêt directeurs propres à l'Institut d'émission, sur un marché monétaire rénové et sur la libéralisation des conditions de banque. En appui à ces instruments, un système de réserves obligatoires permet de modifier le comportement du système bancaire et d'agir sur le coût du crédit. A la suite des décisions prises au mois de juillet 1996, dans le cadre de l'approfondissement du marché monétaire, le dispositif de gestion monétaire de la BCEAO comprend trois volets essentiels : (i) le marché monétaire utilisant le guichet d'appel d'offres avec le système d'adjudications (injection ou reprise de liquidités) et le marché interbancaire ; (ii) les procédures permanentes de refinancement, notamment celles de la pension et du réescompte, mises en œuvre à l'initiative des établissements de crédit ; et (iii) le système des réserves obligatoires, comprenant trois champs d'intervention, à savoir, le champ d'application des réserves, l'assiette de calcul et le coefficient des réserves obligatoires.

Plus généralement, les innovations portent sur le remaniement de la grille des taux directeurs de la BCEAO, avec l'instauration d'un taux de prise en pension, dont l'évolution est adaptée à celle du taux du marché monétaire, qu'il influence et pour lequel il peut servir de signal. Le marché monétaire a également subi de profonds changements, dans le but de constituer un instrument privilégié de gestion des trésoreries bancaires et des interventions de l'Institut d'émission. La Banque Centrale y participe désormais comme intervenant.

Le volume et la nature de ses interventions sont déterminés en fonction des orientations qu'elle se propose d'impulser au marché et au comportement des banques, au regard de ses objectifs en matière de politique de la monnaie et du crédit et de la situation conjoncturelle de liquidité. La libéralisation des conditions de banque se traduit notamment par des taux débiteurs applicables aux crédits à la clientèle, libres et fixés d'accord parties, sous réserve qu'ils ne dépassent pas, tous frais, commissions et rémunérations de toute nature compris, le taux légal de l'usure, défini comme le double du taux d'escompte de la BCEAO.

L'expérience de l'intégration monétaire dans l'UMOA/UEMOA³ est atypique, dans la mesure où l'instauration d'une monnaie commune au mois de mai 1962 a précédé la mise en place des

³ Le traité instituant l'Union Monétaire Ouest Africaine (UMOA) date de mai 1962, alors que celui instituant l'UEMOA ne date que de janvier 1994. Contrairement aux idées reçues, le traité de l'UEMOA n'a pas remplacé celui de l'UMOA. Les deux traités coexistent et celui de l'UMOA sert encore de base juridique aux aspects strictement monétaires. Cependant, dans le présent article nous avons choisi, sauf à de rares reprises, de ne mentionner que l'UEMOA pour faciliter la lecture, le recours au traité de l'UEMOA nous permettant d'évoquer à

conditions économiques de sa pérennité, en particulier l'effectivité de règles édictées en matière de convergence et de bonne gestion macroéconomiques. La coopération monétaire existant avec la France est illustrée par l'existence du mécanisme dit du « compte d'opérations »⁴, qui contribue à garantir une parité fixe entre le franc CFA et l'Euro. Dans ce cadre, la recherche de la stabilité des prix est présentée comme un objectif susceptible d'assurer la soutenabilité à long terme du taux de change et la compétitivité des économies de l'UEMOA. Par ailleurs, fortement dépendantes des chocs d'offre exogènes (aléas climatiques, variations erratiques des cours des matières premières), cette zone a dû faire face à diverses fluctuations asymétriques auxquelles la politique monétaire commune a eu à répondre. En particulier, Guillaumont (2002) a analysé les facteurs pouvant favoriser l'occurrence dans l'UEMOA de chocs asymétriques, notamment la forte spécialisation agricole déterminée par la géographie. En effet, les économies sahéniennes sont relativement proches les unes des autres, mais se distinguent des économies des pays « côtiers ». D'autre part, deux économies, le Sénégal et la Côte d'Ivoire, sont plus industrialisées que les autres.

Une étude⁵ s'est attachée à décrire et à évaluer l'impact des mouvements des taux directeurs de la BCEAO sur la croissance et l'inflation entre 1989 et 1999 (Nubukpo, 2002).

A cet égard, un modèle a été spécifié, dont les principaux résultats sont au nombre de trois. En ce qui concerne l'inflation, l'impact d'une variation du taux du marché monétaire est significatif aussi bien à court qu'à long terme et présente le signe négatif attendu dans l'Union prise globalement. En revanche, l'impact est d'une très faible intensité, proche de zéro. En outre, le taux de prise en pension exerce un impact significatif contraire au signe attendu, aussi bien à court qu'à long terme, dans l'Union et dans les différents pays, sauf au Bénin et au Niger. L'estimation de l'équation de croissance révèle ensuite l'existence d'un impact significatif mais très faible, à court et long terme, des modifications des taux d'intérêt de la BCEAO. Les coefficients de correction d'erreur, qui illustrent le degré d'homogénéité des

la fois les aspects réels et les aspects monétaires et financiers. De plus, il est prévu à terme une unification des deux traités, même si le traité de l'UMOA vient d'être révisé de manière unilatérale et est entré en vigueur le 1^{er} avril 2010.

⁴ Pour cerner les tenants et aboutissants du fonctionnement du compte d'opérations, se référer aux ouvrages de Hugon (1999, p. 19) et Claveranne (2005, p. 50)

⁵ Les résultats de cette étude ont été validés par les autorités monétaires de la zone et publiés dans le « rapport annuel » de la BCEAO, 2002, b, pp 20-21.

réponses des différentes économies de l'UEMOA suite à une même politique monétaire, sont enfin fortement différents d'un pays à l'autre. Ces différences traduisent une grande hétérogénéité entre les économies, du point de vue de leur capacité à retrouver leur niveau d'équilibre de long terme, en réponse à une décision de politique monétaire. L'étude plaide pour une amélioration de la connaissance des mécanismes de transmission de la politique monétaire au secteur réel dans le cadre de l'UEMOA et surtout pour une évaluation des implications du cadre institutionnel d'exercice de la politique monétaire de la BCEAO, ainsi que la mise en évidence des paradoxes induits par ce contexte.

2.2. ABSENCE D'OBJECTIF DE CROISSANCE DANS LES MISSIONS DE LA BCEAO

La BCEAO a opté pour le maintien d'un taux d'inflation inférieur ou égal à 2% comme principal objectif de la politique monétaire de l'UEMOA⁶. Un tel choix provient de l'arrimage du franc CFA à l'Euro car cette cible est celle retenue par la Banque Centrale Européenne (BCE). Or, dans un régime de taux de change fixe avec une libre circulation des capitaux, il est impossible pour la BCEAO d'avoir une politique monétaire durablement différente de la zone ancre, c'est-à-dire la zone Euro, conformément aux enseignements du « triangle des incompatibilités de Mundell ». Ce rattachement institutionnel, hérité des accords de coopération entre la France et l'UMOA/UEMOA, contraint donc la BCEAO dans sa capacité de choix de son objectif de politique monétaire. En effet, dans un régime de changes fixes, l'inflation contribue, du fait de la perte de compétitivité qu'elle engendre, à la détérioration progressive des comptes extérieurs et à la surévaluation du taux de change, fragilisant ainsi la parité entre les monnaies.

De ce fait, le taux d'inflation de 2% retenu par la BCEAO, identique à celui de la Banque Centrale Européenne, semble impératif au regard des contraintes qu'induit l'existence d'un taux de change fixe entre les deux zones. Il peut ne pas être problématique si l'on retient le principe suivant lequel "ce qui est bon pour la zone Euro est bon pour la zone CFA". Rien n'est moins sûr cependant, au regard de la pertinence de cette cible d'inflation pour la zone

⁶ La BCEAO se veut ainsi plus exigeante que l'UEMOA, la quelle a retenu un taux d'inflation de 3% dans le cadre des critères de convergence macroéconomique.

Euro, en butte aux critiques d'économistes d'obédience keynésienne⁷, mais surtout, ici, en termes de pertinence pour la zone UEMOA : les défis qui se posent à ces pays en développement sont autrement plus complexes et la contribution potentielle de la monnaie à la réalisation de la croissance économique devrait pouvoir susciter une large réflexion. L'adoption d'une telle cible d'inflation peut en effet sembler exagérément restrictive pour des économies qui auraient besoin de 7% de croissance du PIB pour atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (ODM), notamment celui de réduction de moitié, la pauvreté à l'horizon 2015.

Il est étonnant de voir que la Banque centrale de la zone UEMOA (BCEAO) se contente d'assurer la maîtrise de l'inflation, en n'ayant comme préoccupation ni la croissance, ni le développement économiques. La littérature empirique sur la question est pourtant prolixe. On peut par exemple rappeler que la poursuite simultanée de ces deux objectifs a nourri le débat sur la courbe de Phillips, c'est-à-dire sur la nécessité d'effectuer un arbitrage entre inflation et croissance économique. Différentes études empiriques, menées notamment dans les économies en transition (Calvo et Coricelli, 1993 ; Coricelli, 1998 ; Ould-Ahmed, 1999), ont par ailleurs montré que les politiques monétaires restrictives avaient un impact macroéconomique récessif⁸ tandis que des modèles néo-structuralistes (Wijnbergen, 1983, a et b) insistent sur les effets pervers liés à l'adoption de politiques monétaires restrictives dans les économies en développement.

La préoccupation de croissance est d'autant plus légitime que cette dernière semble reliée à l'investissement dans la zone UEMOA. En effet, les études empiriques (Samba, 1998 ; Ténou, 1999 ; Nubukpo, 2002, 2007) ont mis en évidence qu'à court terme, outre les facteurs climatiques, l'importance du rôle joué par l'investissement réel et l'évolution des termes de l'échange dans la croissance économique de la zone UEMOA. A long terme, le capital humain, le taux d'investissement et la croissance des exportations, sont les variables qui imputent significativement sur la croissance par tête dans les pays de l'UEMOA.

L'investissement est donc le principal moteur de court et de long terme de la croissance des économies de l'UEMOA. Ses principaux déterminants sont : la stabilité du cadre

⁷ Confère le rapport N59 du Conseil d'Analyse Économique (CAE, 2006)

⁸ En particulier, Ould-Ahmed (1999) illustre ce constat à partir de l'analyse des deux vagues de politiques monétaires restrictives en Russie de 1993 à 1999.

macroéconomique, la qualité de l'environnement juridique, judiciaire et fiscal, les perspectives de profit réel des entreprises, l'efficacité de l'intermédiation financière, l'assainissement des finances publiques et la qualité de la dépense publique. On ne peut cependant passer sous silence le rôle crucial du crédit à l'économie comme moteur de l'investissement.

A cet égard, le système bancaire de l'UEMOA, du fait de son excessive frilosité en matière d'octroi de crédits, dans un contexte où le déficit budgétaire des États est interdit par des critères de convergence plus restrictifs que ceux de la zone Euro, et où les concours au Trésor sont désormais bannis (suppression de l'article 16 des statuts de la BCEAO) porte assurément une part de responsabilité dans la faible performance de la zone en matière de croissance économique. En particulier, par une politique monétaire à tendance pro-cyclique du fait de l'origine non monétaire de l'inflation dans la zone UEMOA (l'inflation y provient plus des aléas climatiques que d'une ore de monnaie excessive (Doe et Diallo, 1997) et excessivement monétariste, la BCEAO ne peut s'exonérer de toute responsabilité dans la faible performance enregistrée par les économies de l'UEMOA en termes de croissance économique. Il paraît donc indispensable d'évaluer de manière précise les termes de cet arbitrage « inflation-croissance » qui semble exister dans la zone UEMOA, de sorte à fonder les critiques émises à l'encontre de la politique monétaire de la BCEAO sur des bases empiriques solides et, surtout dans le souci de fournir à cette dernière des informations susceptibles de l'aider à la formulation optimale de ses objectifs de politique monétaire.

3. METHODOLOGIE, DONNEES ET ÉVIDENCES DESCRIPTIVES

Dans cette section, nous commençons par la spécification du modèle de croissance, puis nous décrivons la procédure d'estimation du seuil d'inflation optimal ainsi que les différents tests en particulier le test de non linéarité. Et finalement, nous exposons les sources des données et les évidences empiriques.

3.1. MODELE ET PROCEDURE D'ESTIMATION

Le modèle de croissance retenu dans le cadre du présent exercice empirique est inspiré de celui utilisé par Drukker et al. (2005) pour analyser sur un échantillon de 138 pays couvrant la période 1950 - 2000, l'effet de seuil de la relation entre l'inflation et la croissance. Notre spécification diffère de celle utilisée par ces auteurs dans la mesure où elle intègre non seulement la possibilité d'existence d'effet de seuil dans la relation entre l'inflation et la croissance mais aussi la dynamique de court terme.

En effet, dans la littérature empirique existante, la relation de non linéarité entre l'inflation et la croissance est examinée sous l'angle de long terme et donc une élimination des effets de court terme. De ce fait, les auteurs spécifient généralement un modèle de croissance en panel non dynamique qu'ils régressent sur données de fenêtre de cinq ans (c'est à dire que toutes les variables du modèle représentent une moyenne arithmétique sur cinq ans) sur plusieurs pays et couvrant plusieurs périodes.

En désignant par $\pi_{i,t}$, le semi-logarithme⁹ du taux moyen annuel d'inflation d'un pays i à une date t et par γ , le seuil d'inflation candidat¹⁰ qui est supposé commun à tous les pays de la zone UEMOA, nous formulons les équations (1) et (2) qui représentent les deux (2) régimes de la relation "inflation-croissance".

$$y_{i,t} = \mu_i + \vartheta_i + \alpha y_{i,t-1} + \theta_1 \pi_{i,t} + \beta' X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \text{si } \pi_{i,t} \leq \gamma \quad (1)$$

$$y_{i,t} = \mu_i + \vartheta_i + \alpha y_{i,t-1} + \theta_1 \pi_{i,t} + \beta' X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \text{si } \pi_{i,t} > \gamma \quad (2)$$

$y_{i,t}$ est le Produit Intérieur Brut (PIB) par tête ; i , effet spécifique pays (supposé fixe dans le temps et permet de contrôler l'hétérogénéité¹¹ inobservée des sources de croissance des pays

⁹ En effet, la fonction semi-logarithmique est utilisée à la place de la fonction logarithme compte tenu de l'existence des taux d'inflation négatif et donc empêchant l'opérationnalité de la fonction logarithme. De ce fait, la fonction semi-logarithme est utilisée comme suit : $\log(\pi_{i,t})$ lorsque $\pi_{i,t} > 1$ et $\pi_{i,t}-1$ si $\pi_{i,t} < 1$.

¹⁰ C'est l'ensemble des valeurs de i,t après avoir éliminé les valeurs extrêmes. Eu égard aux enseignements de la littérature existante et des particularités de la zone UEMOA, nous avons retenu toutes les valeurs candidates comprises entre une fourchette de 1% à 30%. C'est à dire que nous faisons l'hypothèse que la valeur seuil se situerait entre cette fourchette pour éliminer les valeurs aberrantes.

¹¹ Différences en termes de situation géographique pays côtiers contre pays sahéliens et de niveau d'industrialisation.

de l'UEMOA) ; t désigne l'effet fixe temporel commun à tous les pays et permet de contrôler l'effet tendanciel zone du taux de croissance économique ; $\varepsilon_{i,t}$ est l'écart aléatoire idiosyncratique et est supposé identiquement et indépendamment distribué (iid) ; $X_{i,t}$ représente l'ensemble des variables de contrôle c'est à dire le vecteur des autres variables pertinentes identifiées dans la littérature empirique comme facteurs affectant le taux de croissance économique.

Nous retenons eu égard aux études empiriques passées portant sur les déterminants de la croissance économique de la zone, les variables de contrôle suivantes : le taux d'investissement $TINV_{i,t}$ (proportion des investissements total dans le PIB) ; le taux d'ouverture $OUV_{i,t}$ (proportion du commerce extérieur dans le PIB c'est à dire la somme des exportations et des importations rapporté au PIB) ; la consommation publique $GOUV_{i,t}$ (part des dépenses publiques totales dans le PIB) et le taux de croissance des termes de l'échange $TCTE_{i,t}$.

Les deux (2) équations de départ (1) et (2) spécifiant respectivement l'effet positif qu'aurait le niveau d'inflation sur la croissance économique avant le seuil et l'effet négatif au delà du seuil peuvent être combinées en une seule équation avec une redéfinition de la variable d'intérêt $\pi_{i,t}$. Ainsi, en définissant $Inf\pi_{i,t}$ et $Sup\pi_{i,t}$ tel que :

$$Inf\pi_{i,t} = \begin{cases} \pi_{i,t} & \text{si } \pi_{i,t} \leq \gamma \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases} \quad (3)$$

$$Sup\pi_{i,t} = \begin{cases} \pi_{i,t} & \text{si } \pi_{i,t} > \gamma \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases} \quad (4)$$

Nous obtenons l'équation¹² (5) suivante :

$$y_{i,t} = \mu_i + \vartheta_i + \alpha y_{i,t-1} + \theta Inf\pi_{i,t} + \delta Sup\pi_{i,t} + \beta' X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \text{si } \pi_{i,t} \leq \gamma \quad (5)$$

¹² Il convient de remarquer que sous le régime 1 (avant le seuil $\pi_{i,t} \leq \gamma$), les observations de $Sup\pi_{i,t}$ sont nulles et donc $Sup\pi_{i,t}$ disparaît et nous retrouvons l'équation (1) car $\theta = \theta 1$ vice versa.

Où θ et δ représentent les effets marginaux de l'inflation sur la croissance et peuvent être différents suivant le régime. Tout l'art de la technique réside dans l'identification ou non du seuil, du test de linéarité et du calcul d'une marge de sécurité de l'inflation seuil optimal c'est l'intervalle de confiance pour un risque de première espèce donné.

A cet effet, nous avons adopté une démarche méthodologique à trois (3) étapes. Premièrement, nous avons estimé la valeur seuil $\hat{\gamma}$ et les différents coefficients du modèle : $\hat{\alpha}$; $\hat{\theta}$; $\hat{\delta}$; $\hat{\beta}'$ à l'aide de l'estimateur Within (qui nous a permis d'éliminer les effets spécifiques pays) et d'une procédure séquentielle. Puis, nous avons testé l'hypothèse de linéarité contre son alternatif qu'est le modèle à effet de seuil. Et finalement, nous avons construit un intervalle de confiance pour la valeur seuil identifié pour une meilleure interprétation des résultats.

Pour déterminer la valeur seuil et estimer les paramètres de l'équation (5), nous avons utilisé l'algorithme de détermination de seuil endogène fourni dans Hansen (1998, 2000). Il s'agit d'une procédure de régression basée sur la technique des moindres carrés séquentiels sur toutes les valeurs seuils candidates jusqu'à ce que l'on obtienne $\hat{\gamma}$ c'est à dire le seuil optimal correspond à la valeur de γ qui minimise la somme des carrés des résidus.

Soit $\hat{\gamma} = \text{ArgMin} (S_1(\gamma))$ avec $S_1(\gamma) = e(\gamma)'e(\gamma)$.

A l'issue de la détermination de la valeur seuil, les paramètres d'intérêt $\hat{\theta}$ et $\hat{\delta}$ sont également connus, par conséquent l'étape suivante a consisté à tester la linéarité du modèle c'est à dire l'égalité de ces paramètres. Il s'agit de tester l'hypothèse nulle de linéarité ($H_0 : \theta = \delta$) contre son alternatif ($H_1 : \theta \neq \delta$). Le problème qui se pose dans l'administration de ce test est que sous H_0 , le seuil n'est pas identifié, par conséquent les tests classiques comme celui de Wald¹³ n'ont plus de distribution standard. De ce fait, les valeurs critiques des statistiques associées à ces tests ne peuvent plus être directement lues dans des tableaux de distribution standard. Pour résoudre ce problème, nous avons suivi les recommandations de Hansen relatives à l'utilisation du test de ratio de vraisemblance et de la procédure de bootstrap. L'administration

¹³ Nous avons quand même effectué ce test et corrigé la statistique du test à l'aide d'une procédure de bootstrap pour comparer les résultats avec le test de ratio de vraisemblance à la Hansen ; cependant, nous ne reportons pas les résultats du test dans le tableau 2 pour des raisons de simplification.

de ce test est fondée sur le ratio LR_F comme l'indique la formule ci-dessous et une procédure de bootstrap qui permet d'approximer la distribution asymptotique de sa loi¹⁴

$$LR_F = \frac{S_0 - S_1(\hat{\gamma})}{\hat{\sigma}^2} \quad \text{avec} \quad \hat{\sigma}^2 = \frac{S_1(\hat{\gamma})}{N(T-1)}$$

S_0 représente la somme des carrés des résidus issus de l'estimation de l'équation dans l'hypothèse de linéarité et $\hat{\sigma}^2$ désigne la variance résiduelle issue de l'estimation de l'équation (5) sous l'hypothèse de non linéarité c'est celle correspondante au seuil optimal. La valeur de signification (p-value) de la statistique du test est obtenue à l'aide de la procédure de bootstrap.

Une fois que le test de non linéarité est concluant et confirme l'existence d'un seuil d'inflation, on aborde la dernière étape qui est celle de l'estimation de l'intervalle de confiance du seuil optimal $\hat{\gamma}$. L'estimation de l'intervalle de confiance est basée sur le ratio de vraisemblance $LR(\gamma)$ calculé pour tout γ tel que : $LR(\gamma) = \frac{S(\gamma) - S_1(\hat{\gamma})}{\hat{\sigma}^2}$

Hansen a simulé la distribution de ce ratio et trouve qu'elle est asymptotiquement distribuée suivant une loi spécifique¹⁵ de tel sorte qu'en considérant un risque critique $C(\gamma)$ ¹⁶ (tabulée par Hansen, 1998) correspondant à une erreur de première espèce α , l'intervalle de confiance est donnée par : $\hat{\Gamma} = \{ \gamma, LR(\gamma) \leq C(\alpha) \}$

3.2. DONNEES ET ÉVIDENCES DESCRIPTIVES

L'équation 5 est estimée sur données de panel qui s'étendent de 1980 à 2008, pour un total de sept (7) pays de l'UEMOA17. Ces données proviennent de diverses sources (voir table 3 en annexes) notamment le « World Economic Outlook » ; les annexes des Rapports semestriels de surveillance multilatéral de l'UEMOA; le « World Development Indicator » et le « Global Development Finance ».

¹⁴ Voir Hansen (1998) pour plus de détails sur l'utilisation de la technique de bootstrap et les démonstrations mathématiques

¹⁵ Voir Hansen 1998 pour plus de détails sur la loi

¹⁶ Sur la base de la distribution asymptotique simulée par Hansen, la statistique $C(\alpha)$ pour un risque α est $C(\alpha) = -2 \ln(1 - \sqrt{1 - \alpha})$

Le tableau 1 montre l'évolution conjointe du taux moyen annuel d'inflation et du taux de croissance économique sur la période 1990-2004 (subdivisée en sous période de cinq ans), pour les économies de la zone CEDEAO. Elle suggère que les pays de la zone UEMOA ont un niveau d'inflation plus faible que les autres pays de la CEDEAO cependant la différence du niveau de croissance est mitigée.

Tableau 1 : Relation Inflation-Croissance dans la zone CEDEAO

	TAUX MOYEN PAR SOUS PÉRIODE EN % 1990-2004					
	1990-94	1995-99	2000-04	1990-94	1995-99	2000-04
	Croissance du PIB par tête			Inflation		
UEMOA						
Benin	1,74	2,17	1,11	9,62	5,86	2,60
Burkina Faso	-0,21	4,42	2,02	5,01	4,13	1,70
Côte d'Ivoire	-2,55	2,37	-3,64	6,64	5,85	2,36
Guinée Bissau	1,11	-2,78	-1,58	44,69	30,22	2,49
Mali	2,85	2,50	1,97	4,19	4,06	1,01
Niger	-3,23	-0,85	0,30	5,75	4,27	1,63
Sénégal	-1,84	1,92	1,71	5,98	2,88	1,30
Togo	-2,50	0,25	-2,03	7,63	5,32	1,66
Hors UEMOA						
Cape Vert	1,07	6,19	3,44	8,26	6,35	0,48
Ghana	1,59	1,79	2,05	23,04	32,06	22,44
Guinée	-0,39	1,04	-0,32	13,46	4,03	8,72
Liberia	n/a	n/a	-7,61	n/a	n/a	9,09
Nigeria	0,30	-0,60	8,14	35,84	25,43	13,54
Sierra Léone	-4,77	-13,46	10,38	65,10	26,75	3,96

Source : Calcul des Auteurs à partir des données du WEO

En considérant par exemple les pays comme le Mali, le Benin et la Guinée Biseau, on remarque que leurs taux d'inflation ont suivi, sur toute la période, une tendance baissière en particulier pour des valeurs de fin de période qui sont en dessous de la norme zone (3%). Or leurs taux de croissance du PIB réel par tête s'est également dégradés sur la période. On peut par exemple se poser la question de l'effet d'un niveau structurellement faible de l'inflation sur la croissance. La raison n'est pas claire à la lecture de la performance du Sénégal. Ce dernier contrairement aux pays mentionnés ci-dessus a vu s'améliorer le niveau de vie de ses habitants avec une désinflation sur toute la période. La relation inflation-croissance des autres pays est mitigée. Ces constats nous ont amené à élargir l'échantillon sur les pays d'Afrique subsaharienne et d'examiner à l'aide d'une représentation graphique le lien entre l'inflation et la croissance.

Dans cette section, nous reportons dans le tableau 2, les résultats de l'identification du seuil optimal d'inflation. Nous avons estimé cinq (5) spécifications de modèle pour tester la robustesse de nos résultats en particulier la sensibilité du seuil par rapport aux effets des variables omises. Nous avons par ailleurs testé (voir tableau 3 en annexes) la robustesse du seuil par rapport aux perturbations de court terme en ré-estimant la version non dynamique.

Tableau 2 Identification du Seuil et Test de sensibilité

VARIABLES	M1	M2	M3	M4	M5
Seuil	8,08%	8,08%	8,08%	8,08%	8,08%
IC	[6,9 10,4]	[6,4 9,35]	[6,4 8,68]	[6,4 9,07]	[6,4 9,07]
$\mathcal{Y}_{i,t-1}$	0,870*** (0,0344)	0,893*** (0,0346)	0,885*** (0,0365)	0,891*** (0,0339)	0,892*** (0,0339)
TINV	0,00399*** (0,000964)	0,00300*** (0,000882)	0,00313*** (0,000907)	0,00350*** (0,000965)	0,00343*** (0,000957)
GOUV	-0,000804 (0,00114)		0,000943 (0,00111)	0,000817 (0,0011)	0,000837 (0,00111)
OUV	-0,000549 (0,000595)			-0,000383 (0,000648)	-0,000385 (0,000645)
TCTE	2,20E-06 (0,000267)				0,000109 (0,000273)
TCPOP	0,0279** (0,0114)				
$Inf\pi_{i,t}$	0,00318** (0,00125)	0,00371*** (0,00123)	0,00385*** (0,00124)	0,00391*** (0,00127)	0,00396*** (0,00126)
$Sup\pi_{i,t}$	-0,00872** (0,00415)	-0,00988** (0,00403)	-0,0101** (0,00404)	-0,00948** (0,00417)	-0,00965** (0,00421)
Const	1,477*** (0,406)	1,265*** (0,421)	1,344*** (0,438)	1,285*** (0,407)	1,279*** (0,408)
Observations	175	175	175	175	175
Nombre de pays	7	7	7	7	7
R ²	0,888	0,881	0,881	0,882	0,882
LR Hansen Test	15,95	15,28	15,89	14,37	14,57
Bootstrap p-value	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Note : Robust standard errors in parentheses *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Nos résultats suggèrent (colonne 1) que la valeur seuil qui minimise la somme des carrés des résidus issus des estimations des moindres carrés séquentiels est 8,08%. Le ratio de vraisemblance du test de non linéarité à la Hansen rejette l'existence de l'hypothèse nulle H0

d'absence d'effet de seuil, la statistique corrigée à l'aide de la procédure de bootstrap du test de Wald¹⁷ confirme la non linéarité du modèle et l'existence de la valeur seuil. L'intervalle de confiance (voir la figure 3 en annexes) calculé sur la base de la distribution simulée par Hansen (1998) indique qu'à un risque de première espèce de 5%, le seuil d'inflation se situerait entre 6,09% et 10,4%.

Pour tester la sensibilité du seuil par rapport aux effets des variables omises¹⁸, nous avons intégré l'une après l'autre (M2 à M5) toutes nos variables de contrôle et analysé les effets sur le seuil. Les résultats indiquent que le seuil de 8,08% est robuste par rapport aux effets des variables omises. De même la forme dynamique ou non dynamique de la spécification n'a pas d'impact sur le seuil identifié (voir résultats dans le tableau 4 en annexes pour les estimations en panel non dynamique).

Il ressort de ces résultats que l'effet marginal de l'inflation sur la croissance économique des pays de la zone UEMOA dépend du niveau initial du taux d'inflation. Si le taux d'inflation est en dessous de 6,09%, une augmentation du niveau d'inflation d'1% se traduit par une augmentation de 0,003% de la croissance de court terme. L'effet devient plus important à long terme soit 0,024 ($0,00318/(1-0,87)$)¹⁹. Cependant, une augmentation du niveau d'inflation à partir d'une valeur initial de 10,4% se traduit par un effet négatif tant sur la croissance de court terme que sur la croissance de long terme. L'effet est de -0,009 à court terme tandis qu'à long terme, il devient -0,06%. L'analyse des résultats permet de retrouver l'intuition d'un arbitrage entre le maintien de l'inflation à un niveau structurellement faible et la croissance économique de la zone.

5. CONCLUSION

La politique monétaire de la BCEAO souffre de deux principales faiblesses, nuisibles à son efficacité. D'une part, il existe incontestablement un déficit de réflexion endogène sur le rôle

¹⁷ Les résultats de ce test ne sont pas reportés sur le tableau 2 pour des raisons de simplification.

¹⁸ Certaines variables telles que le taux de change effectif réel et la qualité des institutions qui sont identifiées dans la littérature n'ont pas été contrôlées eu égard aux données non disponibles.

¹⁹ L'effet de long terme est à relativiser dans la mesure où par construction du modèle dynamique, $y_{i,t-1}$ est endogène car cette variable est corrélée avec l'erreur idiosyncratique. De ce fait, il est possible que le coefficient de la variable retardée estimée par la technique Within soit biaisé.

et les missions d'une banque centrale dans le contexte d'économies en développement parmi les plus pauvres du monde, faiblement monétarisées et bancarisées. L'objectif unique assigné à la politique monétaire, à savoir le maintien d'un taux d'inflation inférieur ou égal à 2%, semble exagérément restrictif, eu égard au seuil optimal d'inflation obtenu dans la présente étude (7,9%). Il apparaît souhaitable que la BCEAO, suite à la réforme de ses statuts en avril 2010, lui accordant désormais l'indépendance organique, tire exemple des débats en cours au sein des banques centrales des pays industrialisés, notamment dans le contexte de la crise économique internationale actuelle. En effet, de nombreuses voix autorisées plaident de façon croissante pour l'intégration explicite de l'objectif de croissance économique dans les missions d'une banque centrale. Tel est le cas par exemple de la banque centrale américaine, la FED.

En second lieu, les déterminants réels du principal objectif de la BCEAO, la stabilité des prix, ne semblent pas être en adéquation avec les moyens effectifs dont elle dispose pour l'atteindre. Ceci est d'autant plus vrai que l'on est dans un environnement caractérisé par de fortes contraintes et de puissantes incertitudes, internationales (flambée des prix des matières premières sur le marché mondial), physiques (aléas climatiques), organisationnelles (structure oligopolistique du marché du crédit) et institutionnelles (nature du régime de change avec la zone Euro et des accords de coopération avec la France).

La gestion monétaire de la BCEAO semble avoir un coût réel en termes de croissance économique pour la zone UEMOA. Cette situation devrait conduire les autorités monétaires à repenser les termes de l'arbitrage "inflation-croissance" et inciter les autorités politiques communautaires à repenser le *Policy-mix* de la zone UEMOA. Il convient d'explorer de nouvelles voies, par adaptation ou création d'instruments en adéquation avec l'environnement réel des économies de la zone UEMOA. Pour ce faire, une connaissance accrue des mécanismes de transmission des impulsions monétaires au secteur réel des économies de l'UEMOA semble plus que jamais impérative.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARAUJO C., BRUN J. L. et COMBES J. F., (2004), *Économétrie repères cours application* », Amphi économie, pp 286-294.
- BCEAO, (2002, a), « Évaluation de la mise en œuvre du dispositif de gestion monétaire de la Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest et réflexions pour un renforcement de son efficacité », mimeo, BCEAO, Direction du Crédit, Dakar, Février 2002.
- BCEAO, (2002, b), « Rapport Annuel », Imprimerie de la BCEAO, Dakar, 137P.
- BRUNO M., EASTERLY W., (1998), "Inflation Crises and Long-run Growth", *Journal of Monetary Economics*, February 1998, pp. 326
- CAE (Conseil d'Analyse Économique), (2006), "Politique économique et croissance en Europe", Rapport n59, P. Aghion, E.
- Cohen et J. Pisani-Ferry, (2003), « La Documentation Française », Paris, 2006, 305p.
- CALVO G.A., CORICELLI F. (1993), "Output Collapse in Eastern Europe: The Role of Credit", *IMF Staff Papers*, N1, Vol. 40, Mars 1993, PP.32-52.
- CORICELLI F., (1998), "Macroeconomic Policies and the Development of Markets in Transition Economies", Budapest, Central European University Press, 1998
- CLAVERANNE B., (2005), *La Zone Franc : au-delà de la monnaie*, Economica, Paris, 2005, 236p.
- DOE L., DIALLO M.L., (1997), Déterminants empiriques de l'inflation dans les pays de l'UEMOA, Notes d'Information et Statistiques, BCEAO, n 476, décembre 1997.
- DRUKKER D., GOMIS-PORQUERAS P., HERNANDEZ-VERME P., (2005), Threshold Effects in the Relationship between Inflation and Growth: A New Panel Data Approach, Paper Presented in the 11th International Conference on Panel Data, February 2005, 18P.
- FARIA J. R., CARNEIRO G.F., (2001), "Does High Inflation Affect Growth in the Long and Short Run?" *Journal of Applied Economics*, N1 May, pp 89-105.
- GHOSH A., & PHILLIPS S., (1998), Inflation May Be Harmful to Your Growth, *IMF Staff Papers*, December 1998, pp. 672710.
- GUILLAUMONT S., (2002), Bilan de l'intégration monétaire dans l'UMOA, Communication au symposium du quarantième anniversaire de la BCEAO, Dakar, 13-14 mai 2002, 32p.

- HANSEN B.E. (1999), Threshold Effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference, *Journal of Econometrics*, 93, 1999, pp.345-368.
- HANSEN B.E. (1996), Inference when a nuisance parameter is not identified under the null hypothesis, *Econometrica*, 64, pp. 413-430.
- HUGON P. (1999), *La Zone Franc à l'heure de l'Euro*, Karthala, Paris, 1999, 300p.
- ISLAM N., (1995), "Growth Empirics: A Panel data Approach", *Quarterly Journal of Economics*, 110, 1995, pp. 1127-1170.
- KHAN M., & SENHADJI A., (2001), Threshold Effects in the Relationship between Inflation and Growth, *IMF Staff Papers*, 48 : 1 pp.1-21.
- NUBUKPO K., (2007), L'efficacité de la politique monétaire en situation d'incertitude et d'extraversion : le cas de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine, *The European Journal of Development Research*, Vol. 19, N3, sept 2007, pp. 480-495.
- NUBUKPO K., (2002), L'impact de la variation des taux d'intérêt directeurs de la BCEAO sur l'inflation et la croissance dans l'UMOA , *Notes d'Information et Statistiques, Série Études et Recherches* , n526, BCEAO, Dakar, juin 2002, 32p.
- OULD-AHMED P., (1999), Politiques monétaires, comportements bancaires et crises de financement en Russie : les vicissitudes des années 90, *Revue d'Études Comparatives Est-Ouest*, n2-3, Vol. 30, pp. 89-121.
- SAMBA MAMADOU O., (1998), *Modèle Intégré de Projection Macroéconométrique et de Simulation pour les États Membres de l'UEMOA PROMES : estimation et application à la Côte d'Ivoire*, Document d'Étude et de Recherche (D.E.R.) n98 / 06, Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO), Direction de la Recherche et de la Statistique, août 1998.
- SAREL M., (1996), Nonlinear Effects of Inflation on Economic Growth, *IMF Staff Papers*, March 1996, pp. 199215.
- STIGLITZ J., & WEISS A., (1981), Credit Rationing in Markets with Imperfect Information , *American Economic Review*, vol.71, 1981, pp. 393-410.
- TENOU K., (1999), Les déterminants de la croissance à long terme dans les pays de l'UEMOA, *Notes d'Information et Statistiques*, BCEAO, n493, juin 1999.
- WIJNBERGEN S., (1983a), Credit Policy, Inflation and Growth in a Financially Repressed Economy, *Journal of Development Economics*, vol.13, N1-2August, pp.45
- WIJNBERGEN S., (1983b), Interest Rate Management in LDCs, *Journal of Monetary Economics*, Vol.12, N3, September, pp.433-452

ANNEXES

Tableau 3 : Variables et sources de données

Variables	Description	Sources
Y	Produit Intérieur Brut réel par tête d'habitant	World Economic Outlook;
INFL	Taux moyen annuel d'inflation (variation de l'indice des prix à la consommation)	UEMOA : Rapport de surveillance multilatéral
INV	Investissement total rapporté au PIB	World Development Indicators (WDI) ;
OUV	Somme des exportations et importations rapporté au PIB	Global Development Finance (GDF)
GOUV	Part des dépenses publiques totales dans le PIB	
TCPOP	Taux de croissance de la population	
TCTE	Taux de croissance des termes de l'échange	

Tableau 4 : Relation non linéaire de long terme « Inflation-Croissance »

VARIABLES	M1	M2	M3	M4	M5
Seuil	8,08%	8,08%	8,08%	8,08%	8,08%
TINV	0.196* (0.104)	0.210*** (0.0684)	0.200*** (0.0766)	0.184* (0.0937)	0.171* (0.0973)
GOUV	-0.0201 (0.0598)		-0.0871 (0.0970)	-0.0859 (0.0978)	-0.131 (0.102)
OUV	-0.225* (0.115)			0.0147 (0.0607)	-0.0108 (0.0613)
TCTE	0.00270 (0.0205)				0.00787 (0.0216)
TCPOP	1.353 (1.035)				
$Inf\pi_{i,t}$	0.182 (0.132)	0.232* (0.134)	0.216* (0.130)	0.215 (0.130)	0.223* (0.132)
$Sup\pi_{i,t}$	-0.243 (0.421)	-0.673** (0.267)	-0.662** (0.261)	-0.678** (0.278)	-0.292 (0.425)
Constant	-3.824 (4.824)	-4.115*** (1.519)	-2.705 (2.646)	-3.241 (3.682)	-1.006 (3.530)

Note : Robust standard errors in parentheses *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Figure 3: Intervalle de confiance du seuil selon différents modèles

