



EFFETS DE SEUILS DANS LA RELATION ENTRE INFLATION ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE DANS LA COMMUNAUTÉ ÉCONOMIQUE ET MONÉTAIRE DE L'AFRIQUE CENTRALE (CEMAC) : CAS DU CAMEROUN ET DU CONGO-BRAZZAVILLE

LOUBASSOU - NGANGA M., TENDELET J. I.

*Université Marien N'Gouabi-
Brazzaville – République du Congo
Membre du CREP, LARES et du CRIISEA
Email : maixentloubassou@yahoo.co.uk*

RESUME

Le but de cette étude est d'estimer un seuil d'inflation dans la relation entre l'inflation et la croissance dans la Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale plus précisément du Cameroun et du Congo-Brazzaville. L'analyse, faite sur la base du modèle à seuil, a permis de montrer l'existence d'une relation non linéaire entre l'inflation et la croissance économique au Cameroun et au Congo-Brazzaville. Autrement dit, il existe un seuil d'inflation au Cameroun et au Congo-Brazzaville qui est respectivement de 5 % et de 10 % en dessous duquel toute mesure de politique monétaire expansionniste favoriserait la croissance économique. Par contre, au-delà du taux d'inflation de 5% pour le Cameroun et de 10 % pour le Congo-Brazzaville, l'inflation est négativement corrélée avec la croissance économique. Ces résultats indiquent également que les autorités monétaires de la CEMAC peuvent un peu relâcher les contraintes des règles communautaires du taux d'inflation < 3%.

Mots-clés : CEMAC, Congo-Brazzaville, Cameroun, inflation, Croissance économique, Seuil, modèle à seuil.

ABSTRACT

The aim of this study is to estimate an inflation threshold in the relationship between growth and inflation in the Economic and Monetary Community of Central Africa, specifically Cameroon and Congo-Brazzaville. The analysis, based on the threshold model, showed the existence of a non-linear relationship between inflation and economic growth in Cameroon and Congo-Brazzaville. In other words, there is an inflation threshold in Cameroon and Congo-Brazzaville of 5% and 10%, respectively, below which any expansionary monetary policy measure would promote economic growth. On the other hand, beyond the inflation rate of 5% for Cameroon and 10% for Congo-Brazzaville, inflation is negatively correlated with economic growth. These results also indicate that the monetary authorities of CEMAC can somewhat relax the constraints of the Community rules of the inflation rate <3%.

Key words : CEMAC, BEAC, Congo-Brazzaville, Cameroon, inflation, Economic growth, Threshold, threshold model

INTRODUCTION

Au cours des dix dernières années, la relation entre l'inflation et la croissance économique a suscité un nouvel intérêt dans le débat économique. Du point de vue théorique, ce débat a lieu entre les structuralistes et les monétaristes. Les structuralistes soutiennent que l'inflation serait essentielle à la croissance économique alors que pour les monétaristes celle-ci serait nuisible au progrès économique, donc à la croissance économique. Toutefois, malgré cette divergence, un consensus général semble s'être dégagé sur le fait qu'une inflation modérée contribue à la croissance économique Mubarik (2005). Ce consensus entre les partisans et les non partisans de l'inflation soulève tout de même une autre question de politique pertinente, à savoir, qu'il peut exister un niveau d'inflation au-dessus duquel cette relation est négative donc capable d'entraver la performance économique, et en dessous duquel la relation inflation-croissance est positive (Fisher, 1993).

Sur le plan empirique, plusieurs travaux ont vérifié la théorie sur le seuil d'inflation. Sarel (1996) a été l'un des premiers à valider cette théorie en utilisant des ruptures structurelles. Les résultats de son étude ont montré que l'inflation a peu d'impact positif sur la croissance en dessous des 8%. Par contre au-delà de 8 %, la relation entre les deux variables devient négative. A la suite de ces travaux, d'autres études ont travaillé sur la question avec des méthodologies différentes (Khan et Senhadji, 2001 ; Kremer et al, 2009; Ndoricimpa, 2017; Nazir et al 2017)

Une grande partie de ces études ont utilisé des données de panel couvrant des échantillons de plusieurs pays, parfois mélangeant les pays d'Afrique, d'Asie et des Amériques. Ces études ont été justifiées par leur capacité à générer des résultats empiriques et des implications de politique économique. Par contre, comme le suggère, Lin et Ye (2009), Espinosa et al (2010), en raison des facteurs hétérogènes prévalant dans différents pays, il est important de mener des études spécifiques aux pays, ce qui permettrait d'incorporer les caractéristiques propres à chaque pays. A notre connaissance, aucune recherche de ce type n'a été réalisée utilisant des séries chronologiques pour les pays de la Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale (Cameroun, Congo, Gabon, Guinée équatoriale, RCA et le Tchad).

Parlant de la CEMAC, depuis la réforme de la politique monétaire en 1990, les autorités

monétaires ont suivi une politique monétariste, c'est à dire la politique monétaire n'avait pour objectif que la stabilité des prix, Bikai et Kamga (2011). C'est ainsi que la norme communautaire, dans le cadre du dispositif de surveillance multilatérale, exige que le taux d'inflation des pays membres soit au plus de 3 % afin que la croissance soit soutenue dans la sous-région. Cet objectif a fait de la CEMAC l'une des zones les moins inflationnistes au monde et suscite tout aussi une question essentielle à l'heure où la plupart des pays de la zone traversent une crise économique profonde : est-ce que le plafond de 3 % recommandé par les autorités monétaires de la CEMAC est le seuil au-dessus duquel la corrélation entre l'inflation et la croissance économique devient négative ? C'est de ce point de vue que le présent document tente de discuter.

La réponse à cette question va nous permettre de présenter les effets de seuils dans la relation entre l'inflation et la croissance économique dans la CEMAC. Il sera soutenu dans ce travail que le seuil d'inflation sera supérieur au taux actuel recommandé par les autorités monétaires.

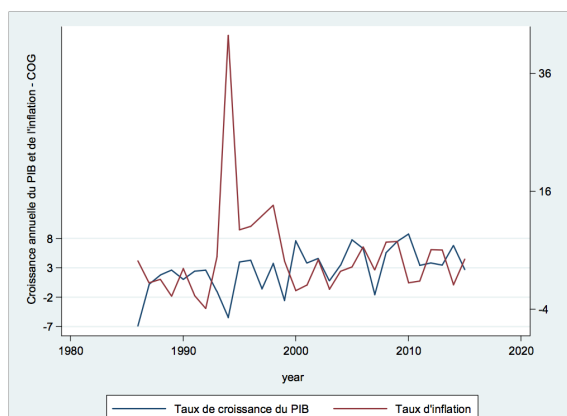
Cette étude suit la méthodologie de Khan et Senhadji (2001) et se concentre exclusivement sur les pays de la CEMAC dont la relation entre l'inflation et la croissance économique est non linéaire. Parmi ces pays, nous avons le Congo-Brazzaville et le Cameroun. En plus, ces deux pays sont très représentatifs de l'économie de la CEMAC, car l'économie camerounaise est la seule économie diversifiée de la CEMAC alors que l'économie congolaise est comme celle des quatre autres pays est dépendante des matières premières, plus précisément du pétrole, Ndinga et al (2017).

La suite de l'étude s'articule de la manière suivante : dans la deuxième section nous examinerons la dynamique de l'inflation et de la croissance économique dans la CEMAC. La troisième section sera consacrée à une brève revue de la littérature sur la relation entre l'inflation et la croissance économique. L'approche méthodologique et l'interprétation des résultats seront traitées dans la quatrième section alors que la cinquième section portera sur la conclusion et les implications de politique économique.

Dynamique de l'inflation et de la croissance dans la Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC)

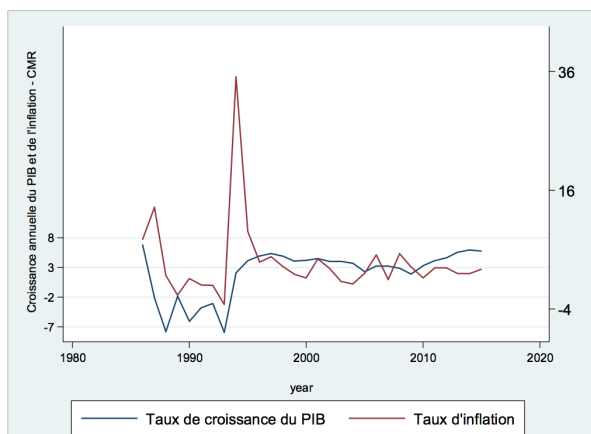
Les économies de six pays de la CEMAC (Cameroun, Congo, Gabon, Guinée équatoriale, RCA et le Tchad) dépendent dans leur grande majorité des fluctuations des matières premières à l'exception du Cameroun qui dispose d'une économie diversifiée. Dans son fonctionnement, la CEMAC a mis en place depuis janvier 2002, des critères de surveillances multilatérales qui prévoient : le ratio solde budgétaire de base rapporté au PIB soit positif ou nul, le taux d'endettement ne doit excéder 70% du PIB, les pays ne doivent en aucun cas accumuler les arriérés de paiement sur la gestion courante, et enfin le taux d'inflation maximum admissible est de 3%. C'est l'évolution de ce dernier (figure 1 et 2) critère que nous allons analyser pour le Congo-Brazzaville et le Cameroun.

Figure 1: Evolution comparée des taux de croissance et d'inflation – Cas du Congo



Source: Auteurs à partir des données WDI

Figure 2: Évolution comparée des taux de croissance et d'inflation – Cas du Cameroun



Source: Auteurs à partir des données WDI

La relation entre le taux d'inflation et le taux de croissance économique n'évolue pas toujours dans le même sens au Congo-Brazzaville. Entre 1986 - 1992 pendant que le taux d'inflation diminue pour atteindre son niveau le plus bas soit -3,93%, le taux de croissance économique de son côté augmente pour s'arrêter autour de 3 %. A partir de 1994 on constate un pic d'inflation de l'ordre de 42,43 %, due à la dévaluation du Franc CFA et une chute du taux de croissance économique, passant de 2,61 % à -5,49 %. Entre 1994 et 1996, on constate une reprise de la croissance économique alors que le taux d'inflation diminue pour se stabiliser autour de 3 %. De 1996 à 2015 l'inflation et la croissance oscillent autour de 3 %.

Au Cameroun, par contre, nous constatons que le taux de croissance économique et le taux d'inflation vont dans le même sens. En effet entre 1986 à 1990 on constate une baisse de l'inflation et du taux de croissance passant respectivement de 7.77 % à 1.09 % et 6.77 % à un taux négatif de 6.10%. Par contre entre 1990 et 1993 on constate une stabilité du taux d'inflation et de la croissance économique. En 1994, le taux d'inflation connaît un pic autour de 35,09 %. Cette forte tension inflationniste est due à la dévaluation du Franc CFA. Cette poussée inflationniste s'accompagne d'une hausse du taux de croissance économique de 2.06 %. De 1994 à 1995, on enregistre une forte baisse du taux d'inflation qui passe de 35.09 à 9.06 % et une légère hausse du taux de croissance économique pour s'établir à 4.12 %. Entre 1995 à 2015 le taux d'inflation et la croissance économique oscillent autour d'un taux de 3%.

Une brève revue de la littérature économique sur la relation inflation et croissance

Dans cette troisième section, la relation inflation croissance dans la littérature théorique sera suivie de la revue empirique.

La relation inflation et croissance dans la littérature théorique

La littérature théorique de la relation entre l'inflation et la croissance économique a été mis en évidence sous deux angles : d'une part sur la linéarité de l'impact de l'inflation sur la croissance économique et d'autre part sur la non linéarité de cette incidence.

Discutant de la linéarité de la relation entre inflation et croissance économique, les principales théories ont fait état d'une relation positive ou négative ou

encore neutre entre les deux variables. Les premiers travaux datent de Mundell (1963) et font état d'une relation positive. Mundell montre en utilisant la courbe IS-LM, que l'inflation attendue a un effet économique réel. Il soutient que le taux d'intérêt monétaire augmente moins vite que le taux d'inflation, de ce fait le taux d'intérêt réel baisse pendant l'inflation. Ainsi, lorsque les prix devraient augmenter, le taux d'intérêt monétaire augmente moins que le taux d'inflation donnant l'élan à un boom de l'investissement et une accélération de la croissance. D'autres auteurs comme Tobin (1965), et bien d'autres font également état d'une relation positive entre les deux variables.

La deuxième vague des travaux sur la relation entre l'inflation et la croissance est présente dans les modèles théoriques de Stockman (1981). Elle fait état d'une relation négative entre les deux variables. Stockman a développé un modèle de contrainte des transactions anticipées qui considère que l'argent est un complément du capital. Il suppose que les entreprises mettent de l'argent dans le financement de leurs biens de consommation et d'investissement. Les achats réels de ces biens diminuent avec la diminution de la détention d'argent. Il constate qu'une augmentation du taux d'inflation se traduit par une baisse de la production à l'état d'équilibre, puisque l'inflation érode le pouvoir d'achat des soldes monétaires; les agents économiques réduisent leur détention de liquidité et l'achat de capital lorsque le taux d'inflation augmente. En conséquence le niveau d'équilibre de la production diminue en réponse à une augmentation du taux d'inflation. D'autres auteurs, Lucas (1982) et Svensson (1985), avec des modèles différents ont abouti à des conclusions similaires en montrant que le niveau de la production baisse de façon permanente à mesure que le taux d'inflation augmente.

Enfin Sidrauski (1967) analyse la super neutralité de la monnaie dans un cadre de contrôle optimal en considérant les équilibres monétaires réels dans la fonction d'utilité. Il réalise cette étude en faisant un travail séminal sur le contexte d'un agent représentatif à vie infinie. Il obtient comme résultat que l'augmentation du taux d'inflation n'affecte pas le stock de capital. Ainsi, à long terme, une augmentation de l'inflation n'a aucun effet sur le

stock de capital d'équilibre, la production et la croissance.

Fisher (1993), a renouvelé la réflexion sur cette relation linéaire et a mis en évidence la non linéarité de la relation entre l'inflation et la croissance économique. Il suppose par là qu'il peut exister un niveau d'inflation au-dessus duquel cette relation est négative, et en dessous duquel la relation inflation-croissance est positive.

Depuis le milieu des années 90 plusieurs études empiriques ont examiné cette question.

La relation inflation et croissance dans la littérature empirique

À la suite des résultats de Fischer (1993), un nombre croissant des travaux empiriques montrent que la relation entre l'inflation et la croissance à long terme était caractérisée par des non-linéarités et l'existence d'effets de seuil. Ces travaux ont été réalisés tant dans les pays développés que pour les pays en développement.

Des travaux qui concernent les pays développés et les pays en développement, Sarel (1996) a utilisé des données de panel de 87 pays couvrant la période 1970-1990 et testé l'existence d'un effet de seuil entre l'inflation et la croissance. Il a trouvé des preuves d'un point de rupture structurel à un taux d'inflation annuel de 8%. En dessous de ce taux, l'inflation n'a pas d'effet significatif sur la croissance économique, ou peut même montrer un impact marginalement positif. Au-dessus de ce niveau, l'effet est négatif, statistiquement significatif et très fort. Ignorer l'existence du seuil biaiserait considérablement l'impact de l'inflation sur la croissance.

Ghosh et Phillips (1998) ont constaté que bien que l'inflation et la croissance soient positivement liées à des taux d'inflation très bas (environ 2% à 3% par an), la relation s'inverse à des taux plus élevés. En outre, la relation est convexe, de sorte qu'une baisse du taux de croissance associée à une hausse de l'inflation de 10% à 20% est supérieure à la baisse de la croissance suite à une hausse de l'inflation de 40% à 50%. Ils ont également constaté que l'inflation est l'un des déterminants statistiques les plus importants de la croissance.

Bruno et Easterly (1998) ont examiné les déterminants de la croissance économique en

utilisant des données transversales provenant de 26 pays pour la période 1961-1992. Ils ont fait valoir que la relation négative entre l'inflation et la croissance existe seulement dans les données à haute fréquence et les observations d'inflation extrêmes. Dans leur analyse empirique, ils ont détecté un seuil de 40% au-dessus duquel la relation entre inflation et croissance était négative. En outre, ils ont trouvé une relation non concluante entre l'inflation et la croissance économique en deçà de ce seuil lorsque les pays ayant des crises inflationnistes élevées ont été exclus de l'échantillon.

Khan et Senhadji (2000, 2001) ont étudié séparément l'interaction inflation-croissance pour les pays en développement et les pays industrialisés, en appliquant la technique d'estimation des données de panel de base développée à l'origine par Hansen (1996, 2000). Ils ont utilisé un ensemble de données de panel de 140 pays couvrant la période 1960-1998. Leurs résultats suggèrent fortement l'existence d'un seuil au-delà duquel l'inflation exerce un effet négatif sur la croissance de la production. Le seuil était de 1 à 3% pour les pays industrialisés et de 11 à 12% pour les pays en développement, respectivement. La relation négative et significative entre l'inflation et la croissance au-dessus du seuil était assez robuste par rapport à la méthode d'estimation et aux différentes spécifications. Les résultats suggèrent clairement que le seuil est plus bas pour les pays industrialisés que pour les pays en développement.

Sepehri et Moshiri (2004) ont également testé les non-linéarités du lien inflation-croissance pour les pays industrialisés et en développement. Utilisant une spécification non linéaire et des données provenant de quatre groupes de pays à différents stades de développement, ils ont constaté que les tournants variaient considérablement, allant de 15% pour les pays à revenu intermédiaire inférieur à 11% pour les pays à faible revenu, et 5% pour les pays à revenu intermédiaire de la tranche supérieure. Aucune relation à long terme statistiquement significative entre l'inflation et la croissance n'a été détectée pour les pays de l'Organisation pour la Coopération et le Développement Economique (OCDE). Leurs conclusions ont également souligné le biais potentiel dans l'estimation du lien inflation-croissance qui pourrait résulter de la combinaison

de différents pays à différents niveaux de développement. Dans une étude similaire sur différentes catégories de pays, Pollin et Zhu (2005) ont trouvé des fourchettes d'inflation seuil de 14-16% pour les pays à revenu intermédiaire et de 15-23% pour les pays à faible revenu.

Travaillant avec les données d'un panel de 124 pays industriels et en développement, Kremer, Bick et Nautz (2009) ont étudié la présence d'effets de seuil de l'inflation sur la croissance économique à long terme. Leurs résultats empiriques ont montré que le seuil d'inflation estimé était d'environ 2,5% pour les pays industrialisés et de 17% pour les pays en développement. Au-dessus de ces niveaux critiques, le taux d'inflation conduit à un taux de croissance économique à long terme plus faible dans les deux cas. En outre, l'étude a indiqué qu'en deçà de ces seuils, l'effet de l'inflation sur la croissance économique à long terme était significativement positif dans les pays développés. En revanche, il n'y a pas eu d'impact significatif sur la croissance économique dans les pays en développement lorsque l'inflation était inférieure à 17%.

Aydın et al (2016) analysent la relation entre l'inflation et la croissance en Turquie sur la base du modèle dynamique à données de panel. Les résultats de leur étude indiquent qu'il y a une relation non linéaire entre l'inflation et la croissance. Le seuil d'inflation est de 7,97%, au-dessus de ce taux la croissance serait compromise.

Plus précisément en Afrique, dans une étude utilisant des données de panel pour la période 1980-2008, Seleteng et al (2011) ont examiné le lien inflation-croissance pour les pays de la Communauté de Développement de l'Afrique Australe (SADC) et ont trouvé qu'il existe des effets seuils de l'inflation sur la croissance dans ces économies. En appliquant un modèle de régression de panel, les résultats de l'étude ont révélé un seuil de 18,9% au-dessus duquel l'inflation est préjudiciable à la croissance économique dans la région de la SADC.

Bikai et kamga (2012) utilisant les données de panel sur la période 1987-2008, les résultats de l'étude ont révélé un seuil de 6 % au-dessus duquel la corrélation entre l'inflation et la croissance économique est négative dans la CEMAC.

Yabu et Kessy (2015) utilisant le modèle quadratique non linéaire pour les trois États membres de la Communauté de l'Afrique de l'Est (CAE) dans la relation entre l'inflation et la croissance économique. Les résultats de la régression du modèle à effets aléatoires établissent que le taux d'inflation moyen au-delà de 8,46% a un impact négatif et significatif sur la croissance économique. Pour chaque pays, les résultats de la Régression apparemment non apparentée (SUR), qui traite chaque pays séparément, indiquent que les niveaux d'inflation optimaux pour le Kenya, la Tanzanie et l'Ouganda sont de 6,77%, 8,80% et 8,41% respectivement.

Ndoricimpa (2017) travaillent sur les non linéarités dans le lien entre l'inflation et la croissance économique en Afrique. Les résultats de l'étude confirment la non linéarité du lien entre les deux variables. Les résultats montrent qu'un seuil de 6,7% est trouvé pour l'ensemble de l'échantillon.

Il ressort de la revue de la littérature empirique ci-dessus que la plupart des études sur les effets de seuil de l'inflation sur la croissance économique ont utilisé des données transversales ou de panel couvrant un grand nombre de pays. Toutefois, quelques études sur les pays émergents et en développement appliquant la méthodologie développée par Khan et Senhadji (2000, 2001) ont utilisé des séries chronologiques pour estimer le niveau d'inflation seuil pour les cas spécifiques à un pays.

Ceux-ci incluent, entre autres: Salami et Kelikume (2010) pour le Nigeria; Quartey (2010) pour le Ghana; Singh pour l'Inde (2010); et Leshoro (2012) pour l'Afrique du Sud; Rutayisire (2015) pour le Rwanda; Tung et Thanh (2015) pour le Vietnam; Nazir et al (2017) pour le Pakistan; Divers et Descieux (2017) pour l'Haiti. Ces études ont confirmé l'existence d'un effet de seuil d'inflation sur la croissance économique dans les différents cas par pays. Notre étude rentre également dans cette lignée.

Approche méthodologique, présentation et interprétation des résultats

Dans cette section, l'approche méthodologique sera suivie de la présentation et de l'interprétation des résultats.

Approche méthodologique

En se référant à Dukker et al (2005) et Bikai et Kamgna (2011), nous utiliserons ainsi la modélisation des seuils endogènes initialement développée par Hansen 1996 qui consiste à estimer la relation suivante.

$$gPIB_t = \alpha + \beta X + \delta \pi_t^* \cdot I(\delta \pi_t \leq \gamma) + \theta \pi_t^* \cdot I(\pi_t > \gamma) + \varepsilon_t \quad (1)$$

La variable à expliquer est le logarithme de l'évolution du PIB et X représente un vecteur de variables de contrôles.

γ est le seuil du pays

Dans l'équation (1) $I(\cdot)$ est une fonction indicatrice qui prend la valeur 1 si la condition entre parenthèse est respectée et 0 sinon.

La spécification met en évidence deux régimes : le premier régime pour lequel l'inflation est inférieure au seuil γ est dit normal. Dans ce cas l'impact de l'inflation sur l'activité économique est supposé positif ($\delta > 0$) traduisant ainsi un effet keynésien.

Le deuxième régime pour lequel l'inflation est supérieure au seuil γ , ce régime est dit critique. Dans ce type de régime, l'impact de l'inflation sur l'activité est supposé négatif ($\theta < 0$) traduisant l'effet monétariste.

Notre équation peut alors s'écrire de la façon suivante :

$$gPIB_t = \alpha + \beta X + \delta \pi_t^* + \varepsilon_t \quad \text{si } \pi_t \leq \gamma \quad (2)$$

$$gPIB_t = \alpha + \beta X + \theta \pi_t^* + \varepsilon_t \quad \text{si } \pi_t > \gamma \quad (3)$$

L'indice t ($t=1, \dots, N$) représente la période d'observation. ε_t Un bruit blanc indépendamment et identiquement distribué de moyenne nulle et de variance constante. α représente les effets spécifiques du pays.

La variable explicative

π_t mesure le taux annuel d'inflation (représenté par l'indice des prix à la consommation) à la date t . Pour éviter de biaiser les résultats par les observations extrêmes ou négatives d'inflation, nous utiliserons une approche semi-loi préconisée par Khan et Senhadji (2001) et Drukker et al (2005). On aura donc :

$$\pi_t^* = \begin{cases} \pi t - 1 \sin \pi t \leq 1 \\ \ln(\pi t) \sin \pi t > 1 \end{cases} \quad (4)$$

Dans cette étude, nous allons nous focaliser que sur deux variables : l'inflation et la croissance économique.

L'estimation du modèle se fait en plusieurs étapes. Il s'agit de déterminer le seuil optimal, puis de tester la linéarité du processus et enfin donner un intervalle de confiance.

Détermination du seuil optimal

Chan (1993) et Hansen (1999) recommandent de minimiser la somme des carrés des résidus concentrés à l'aide des moindres carrés. Le seuil optimal sera donc celui qui minimisera la somme des carrés des résidus tel que :

$$\hat{\gamma} = \operatorname{argmin}_{\gamma} S_1(\gamma) \quad (5)$$

$\hat{\gamma}$ représente le seuil optimal

Test de linéarité et intervalle de confiance

La deuxième étape consiste à tester l'hypothèse de linéarité contre celle de non linéarité à savoir :

$$H_0 : \delta = 0$$

$$H_1 : \delta \neq 0$$

La statistique utilisée par Hansen est :

$$F_1 = \frac{S_0 + S_1}{\delta^2} \quad (6)$$

Où S_0 représente la somme des carrés des résidus sous H_0 et S_1 la somme des carrés des résidus sous H_1 .

Cette statistique de test ne suit pas une loi normale. Ce problème peut être résolu en stimulant la distribution asymptotique du test de ratio de vraisemblance pour déterminer la p-value de la statistique. Cette dernière peut être générée en utilisant une fonction de distribution de Hansen (2000).

$$p\text{-value} = 1 - (1 - \exp(-1/2F_1)) \quad (7)$$

La règle de décision est la suivante : si la p-value de F_1 est plus petite que la valeur critique retenue (1%, 5% ou 10%), alors on rejette l'hypothèse nulle de linéarité.

Hansen (1999) suggère de construire un intervalle de confiance à partir du ratio de maximum de vraisemblance calculé pour tout γ afin d'établir un intervalle de « non rejet » de la significativité du seuil :

$$LR_1(\gamma) = (S_1(\gamma) - S_1(\hat{\gamma})) / \delta^2 \quad (8)$$

Cette statistique est différente de l'équation (7) car ici, pour $LR_1(\gamma_0)$ on teste l'hypothèse

$H_0 : \gamma = \gamma_0$, Avec γ_0 la vraie valeur de γ . De même, pour la valeur du seuil endogène

identifiée $\hat{\gamma}$, le ratio du maximum de vraisemblance $LR_1(\hat{\gamma})$ est égal à zéro et tend vers une variable aléatoire ξ dont la fonction de distribution est :

$$P(\xi \leq x) = (1 - e^{-x^2})^2 \quad (9)$$

L'inversion de cette distribution permet de dériver l'expression :

$$C(\alpha) = -2 \log(1 - \sqrt{1 - \alpha}) \quad (10)$$

Cette expression est nécessaire pour construire l'intervalle de confiance qui correspond pour tout risque de $\alpha\%$ à toutes valeurs de γ tel que :

$$LR_1(\gamma) \leq C(\alpha) \quad (11)$$

Présentation et interprétation des résultats

Dans cette section, nous allons présenter et discuter les résultats de notre étude qui se sont appuyés sur la méthodologie décrite dans la section précédente. Pour mieux vérifier rigoureusement la relation entre l'inflation et la croissance, nous avons opté pour une analyse bivariable entre l'inflation et la croissance. Le but recherché est de déterminer la vraie relation entre ces deux variables et de trouver le niveau de seuil de l'inflation pour la croissance des pays de la CEMAC. Avant d'estimer le modèle, nous avons présenté la statistique descriptive et réalisé un test de causalité entre l'inflation et le PIB pris en logarithme népérien.

Statistique descriptive

Dans le tableau 1 et 2, sur la base des données annuelles de la Banque Mondiale de 1986 à 2015 soit 30 observations, nous avons décrit le résumé des données des variables et constaté que :

Au Congo-Brazzaville, pendant la période sous revue, le taux de croissance moyen du PIB est de

2.69 % et celui de l'inflation moyenne est de 4,93 %. Alors qu'au Cameroun, pendant la même période, le taux de croissance moyen du PIB est de 2.09 % et celui de l'inflation moyenne est de 3,88 %. Nous constatons que le taux de croissance moyen des deux pays est inférieur au taux d'inflation moyen. En plus, toujours dans les deux pays, le taux d'inflation est au-dessus de 3 %, taux fixé par les critères communautaires de la CEMAC.

Nous avons également constaté qu'au cours de cette période, la croissance du Congo-Brazzaville a connu des taux de croissance extraordinaire de près de 8,75 % en 2010, mais l'économie a aussi souffert avec un taux de croissance négatif -6,86 % en 1986. Au Cameroun également, l'économie a souffert en 1993 avec des taux de -7,93 % mais par contre l'économie a connu le taux de croissance le plus élevé soit 6,77 % en 1986.

S'agissant de l'inflation, le Congo-Brazzaville a connu une inflation élevée à deux chiffres, soit 42,44 % en 1994 et une inflation négative de 3,94 % en 1992. Le Cameroun a eu en 1994 un taux d'inflation de 35,09 % et un taux négatif de 3,21 en 1993.

Tableau n°1 Statistiques descriptives

Statistiques sommaires - Cas du Congo-Brazzaville

Variables	count	mean	sd	min	max
gdp_gr	30	2.685843	3.723695	-6.861526	8.751656
ipc	30	4.926326	8.234029	-3.935468	42.43967

Source : Calculs effectués par les auteurs sur Stata à partir des données WDI

Tableau n°2 Statistiques descriptives

Statistiques sommaires - Cas du Cameroun

Variables	count	mean	sd	min	max
gdp_gr	30	2.089781	4.122404	-7.932066	6.771663
ipc	30	3.87633	6.688116	-3.206555	35.09446

Source : Calculs effectués par les auteurs sur Stata à partir des données WDI

IV-2-2 Test de causalité de (Granger)

Avant d'estimer le modèle, nous allons réaliser un test de causalité entre l'inflation et le PIB pris en logarithme sur la période de l'étude. Les résultats obtenus pour les deux pays à savoir le Congo et le Cameroun figurent dans les tableaux ci-dessous.

Au Cameroun, il y a une relation de causalité bidirectionnelle entre l'inflation et le taux de

croissance du PIB. En effet, au seuil de 5 %, nous relevons que l'inflation influence le taux de croissance économique et inversement le taux de croissance économique influence l'inflation. Ainsi nous pouvons relever que la relation entre l'inflation et le taux de croissance économique est directe pendant la période sous revue.

Tableau n° 3: Test de causalité de Granger – Cas du Cameroun

Equation	Excluded	F	df	df_r	Prob>F
gdp_gr	ipc	12.912	7	8	0.0009
gdp_gr	ALL	12.912	7	8	0.0009
ipc	gdp_gr	42.648	7	8	0.0000
ipc	ALL	42.648	7	8	0.0000

Source : Calculs effectués par les auteurs sur Stata à partir des données WDI

IV-2-3 Détermination du seuil optimal

Revenons sur les estimations du modèle. Après avoir estimé le modèle de manière itérative, en considérant l'ensemble des seuils potentiels, nous allons retenir un seuil d'inflation pour le Cameroun et pour le Congo-Brazzaville. Ces valeurs vont correspondre à la valeur qui minimise la somme des carrés des résidus estimés par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO).

Figure n° 3 : Détermination du seuil optimal d'inflation - Congo

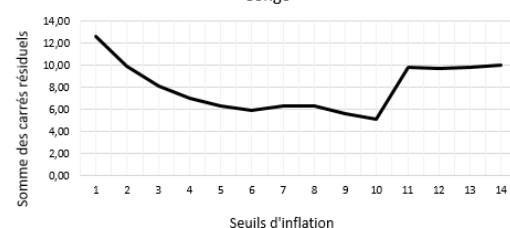
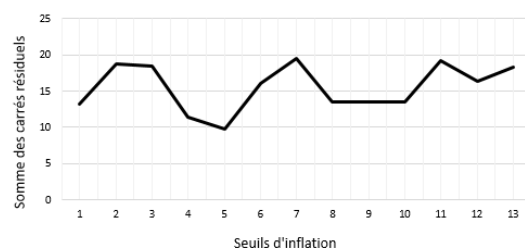


Figure n° 4 : Détermination du seuil optimal d'inflation - Cameroun



A l'aide de ce modèle de détermination du seuil optimal, nous avons pu obtenir la valeur qui minimise la somme des carrés des résidus pour le Cameroun, soit 5 % et 10 % pour le Congo-Brazzaville.

Les estimations montrent que l'effet d'une accélération de l'inflation sur la croissance lorsque celui-ci se trouve en dessous de 5 % pour le Cameroun et de 10 % pour le Congo-Brazzaville ne peut être déterminé concrètement. En d'autres termes, on ne peut pas savoir avec précision quel serait l'effet d'une hausse des prix sur l'activité économique. Ce qui est important à soulever, c'est qu'au-delà de 5 % pour le Cameroun et 10 % pour le Congo-Brazzaville toute politique monétaire inflationniste devant générer des poussées inflationnistes devrait avoir un impact négatif sur l'activité économique.

Nous avons également observé que le coefficient de la variable indicatrice, intégrée dans le modèle permettant de tenir compte d'un changement de régime de la relation entre l'inflation et la croissance économique est statistiquement significatif et négatif. Ainsi, nous pouvons accepter au risque de 5 % l'hypothèse qu'il existe un certain seuil au-delà duquel la relation entre l'inflation et la croissance économique change de sens en d'autres termes il existerait un niveau d'inflation de 5 % pour le Cameroun et de 10 % pour le Congo-Brazzaville au de la desquels les poussées inflationnistes auraient un impact négatif sur l'activité économique.

Parallèlement, nous savons que l'effet de l'inflation au-dessus du seuil est donné par la somme des coefficients. Sur la base de ces estimations tenant compte de la période allant de 1986 - 2015, nous pouvons dire que l'inflation et la croissance économique évoluent de manière non linéaire. Ainsi toute mesure de politique expansionniste qui ramènerait l'inflation au-delà du seuil optimal de 5 % pour le Cameroun et de 10 % pour le Congo-Brazzaville induirait respectivement une baisse de croissance pour une accélération de l'inflation de 1 %.

Interprétation des résultats

Le principal enseignement que nous tirons de ces résultats est qu'au-delà des 5 % de taux d'inflation pour le Cameroun, et au-delà de 10 % pour le Congo-Brazzaville, toute politique monétaire expansionniste qui génère des poussées inflationnistes devraient avoir un impact négatif sur l'activité économique. Ces résultats sont assez proches de ceux obtenus par Khan et Senadji

(2001) qui mettent respectivement en évidence un taux compris entre 7 % et 11 % pour les pays en développement et de Bikai et Kamgna (2011) pour les pays de la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale.

Nous constatons, comme Bikai et Kamgna (2011) ayant obtenu un taux de 6 % en travaillant sur la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale avec des données de panel, que les taux d'inflation du Cameroun et du Congo-Brazzaville sont supérieurs à ceux fixés par les règles communautaires (un taux d'inflation < 3 %). Cela nous laisse penser que les contraintes des règles communautaires appliquées par la Banque des Etats de l'Afrique Centrale des pays de la CEMAC peuvent être relâchées car ces pays disposent encore d'une marge de manœuvre sur la politique monétaire.

En estimant les effets de seuils séparément pour chaque pays comme le suggère Ye (2009) et Espinosa et al (2010), cela nous a permis d'intégrer les facteurs hétérogènes prévalant dans chaque pays et de constater, que le Cameroun peut augmenter son niveau d'inflation jusqu'à 5 % sans que l'inflation ne nuise à la croissance. Par contre, la marge est encore plus importante pour le Congo-Brazzaville. L'activité économique peut donc continuer à se développer, dans ce pays, sans effet négatif sur la croissance économique, car son seuil de taux d'inflation est de 10 % et ne peut pas la compromettre. Ce constat nous permet de dire que la croissance économique dans cette situation semble peut-être être impactée par d'autres déterminants qui ne sont pas l'inflation. En plus, ces résultats nous enseignent que l'objectif du taux d'inflation < 3 % semble être plus avantageux pour le Cameroun que pour le Congo-Brazzaville.

Conclusion et implications de politique économique

L'objectif de ce travail était d'estimer un seuil d'inflation dans la relation entre l'inflation et la croissance dans la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale plus précisément au Cameroun et du Congo-Brazzaville, d'une part, et, d'autre part de proposer des implications de politique économique.

L'analyse utilisée, sur la base du modèle à seuil de Khan et Senhadji (2001), a permis de montrer l'existence d'une relation non linéaire entre l'inflation et la croissance économique au Cameroun et au Congo-Brazzaville. Autrement dit, il existe un seuil d'inflation au Cameroun et au Congo-Brazzaville qui est respectivement de 5 % et de 10 % au-dessous duquel toute mesure de

politique monétaire expansionniste favoriserait la croissance économique. Par contre, au-delà du taux d'inflation de 5% pour le Cameroun et de 10 % pour le Congo-Brazzaville toutes poussées inflationnistes auraient un impact négatif sur l'activité économique.

S'agissant de la politique économique, ces résultats nous renseignent que les autorités monétaires de la CEMAC disposeraient encore d'une marge de manœuvre sur la politique monétaire de la sous-région. Elles pourraient avoir une politique monétaire accommodante en relâchant un peu la règle communautaire du taux d'inflation < 3 %. Ainsi, cette recommandation sera d'avantage pertinente si les pays de la CEMAC respectent le triangle d'incompatibilité de Mundell, qui stipule qu'un pays ne peut pas atteindre simultanément trois objectifs économiques : un régime de change fixe, une politique monétaire indépendante et la libre circulation des capitaux.

BIBLIOGRAPHIE

- Aydın, C. Esen, O. et Bayrak, M (2016) "Inflation and Economic Growth: A Dynamic Panel Threshold Analysis for Turkish Republics in Transition Process" *Social and Behavioral Sciences* 229, 196 – 205
- Bikai et Kamgna (2011), "effets de seuils de l'inflation sur l'activité économique en CEMAC : analyse par un modèle de panel à seuil non dynamique". *Economie et société*, 46(5).1017-1038.
- Bruno, M. and W. Easterly (1998), "Inflation crises and long-run growth". *Journal of Monetary Economics*, 41: 3–26.
- Divers, C, J et Descieux, D, (2017), "Effets de seuil dans la relation entre l'inflation et la croissance économique en Haïti. Banque de la république d'Haïti, *Cahier des recherches II* N° 3.
- Drukker, D., Gomis-Porqueras, P. et 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.
- Espinoza, R.H., Leon, H. et Prasad, A. (2010), "Estimating the inflation-growth nexus. A smooth transition model". IMF Working Papers, WP/10/76. International Monetary Fund.
- Faria J. R., et Cerneiro, G.F. (2001), "Does High Inflation Affect Growth in the Long and Short Run?" *Journal of Applied Economics*, N°1 May, pp 89-105.
- Fischer, S. (1993), "The role of macroeconomic factors in growth". *Journal of Monetary Economics*, 32: 485–512.
- Fischer, S., R. Sahay and C. Vegh(1996), "Stabilization and growth in transition economies: The early experience". *Journal of Economic Perspectives*, 10: 46–66.
- Ghosh, A. and S. Phillips (1998), "*Warning: Inflation may be Harmful to your Growth*". IMF Staff Papers, 45: 672–710. International Monetary Fund
- Hansen, B. (2000), "Sample splitting and threshold estimation". *Econometrica*, 68: 575–603.
- Hansen, B (1999), " Threshold Effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference ", *Journal of Econometrics*, 93, 1999, pp.345-368.
- Khan, M.S. and S.A. Senhadji (2001), "*Threshold Effects in the Relationship between Inflation and Growth*". IMF Staff Papers, 48: 1–21. International Monetary Fund, Washington.
- Khan, M.S. and S.A. Senhadji. (2000), "Threshold effects in the relationship between inflation and growth". WP/00/110, IMF Working Paper, June.
- Kheir El-Din, H. and H. Abou-Ali. (2008), "Inflation and growth in Egypt: is there a threshold effect?" ECES Working Paper No. 135.
- Kremer, S., A. Bick and D. Nautz. (2009), "Inflation and Growth: New Evidence from a Dynamic Panel Threshold Analysis". SFB 649 Discussion Paper 2009-036. Sonderforschungsbereich, Berlin.
- Leshoro, T.L.A. (2012), "Estimating inflation threshold for South Africa". Working Paper No. 285. Economic Research South Africa.
- Lin, S. and H. Ye. (2009), "Does inflation targeting make a difference in developing countries?" *Journal of Development Economics*, 89: 118–123.

- Lucas, R E(1982) "Interest rates and currency prices in a two-country world. "Journal of Monetary Economics 10, no. 3. p 335-359.
- Lucas, R.E. (1973), "Some international evidence on output-inflation trade-offs". *American Economic Review*, 63: 326–34.
- Mubarik, Y.A. (2005), "Inflation and growth: An estimate of the threshold level of inflation in Pakistan". *State Bank of Pakistan Research Bulletin*, 1: 35–44.
- Mundell, R. (1965), "Growth, stability and inflationary finance". *Journal of Political Economy*, 73: 97–109.
- Mundell, R(1963) . "Inflation and real interest." The Journal of Political Economy. p 280-283.
- Nazir, S, Saeed, S et Muhammad, A (2017), "Threshold Modeling for Inflation and GDP Growth ", MPRA Paper No. 79649,
- Ndinga , M.M.A, Akouele, A.F et Lekana, H.C (2017), " Effets de savoir et des connaissances sur la diversification des économies de la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale ". Revue Cèdres-Etudes, 64, Séries économie. 2 semestre.
- Ndoricimpa, A (2017) " Threshold Effects of Inflation on Economic Growth in Africa: Evidence from a Dynamic Panel Threshold Regression " African Development Bank, Working paper series 249.
- Pollin, R. and A. Zhu. (2005), "Inflation and economic growth: A cross-country non-linear analysis". Working Paper Series No. 109. PERI, University of Massachusetts Amherst.
- Quartey, P (2010) "price stability and the growth maximizing rate of inflation in Ghana". *Modern Economy*, 1: 180-194
- Rutayisire, M.J (2015), "threshold effects in the relationship between inflation and economic growth : évidence from Rwanda ". AERC Research Paper 293
- Salami, D et Kelikume, L(2010) "An estimation of inflation threshold for Nigeria 1970-2008". Lagos, Business School
- Sarel, M. (1996), "Non-linear Effects of Inflation on Economic Growth". IMF Staff Papers, 43: 199–215. International Monetary Fund, Washington.
- Seleteng, M., M. Bittencourt and R. van Eyden (2011), "Non-linearities in inflation-growth nexus in the SADC Region: A panel smooth transition regression approach". Working Paper /2011/26. University of Pretoria, Pretoria.
- Sepehri, A. and S. Moshiri. (2004), "Inflation-growth profiles across countries: Evidence from developing and developed countries". *International Review of Applied Economics*, 18: 191–207.
- Sidrauski, Miguel(1967) "Inflation and economic growth." The Journal of Political Economy. p796-810.
- Singh, P (2010) "searching threshold inflation for india", *Economics Bulletin*, 30 : 3209-3220
- Stockman, Alan C(1981) "Anticipated inflation and the capital stock in a cash in-advance economy." *Journal of Monetary Economics* 8, no. 3 (1981): 387-393.
- Svensson, L. E.O(1985). "Money and asset prices in a cash-in-advance economy. "The Journal of Political Economy. p 919-944.
- Thanh, S,D, (2015) "Threshold effects of inflation on growth in the ASEAN-5 countries: A Panel Smooth Transition Regression approach " *Journal of Economics, Finance and Administrative Science* 20, 41–48
- Tobin, J. (1965) "Money and economic growth." *Econometrica: Journal of the Econometric Society* (1965): 671-684.
- Tung, L.T. et Thanh, P.T, (2015), " Threshold in the Relationship between Inflation and Economic Growth: Empirical Evidence in Vietnam " *Asian Social Science*; Vol. 11, No. 10.
- Vinayagathan, T(2013)" Inflation and Economic Growth: A Dynamic Panel Threshold Analysis for Asian Economies ", GRIPS Discussion Paper 12-17
- World Development Indicators (2017), World Bank.
- Yabu, N. et Kessy, N.J (2015) "Appropriate Threshold Level of Inflation for Economic Growth: Evidence from the Three Founding EAC Countries " *Applied Economics and Finance* Vol. 2, No. 3; August