

# Croissance d'Agrégats Monétaires et Inflation au Maroc : Analyse de Causalité par la Procédure de la Bande Roulante

## Growth of Monetary Aggregates and Inflation in Morocco: Causality Analysis by the Rolling Band Procedure

Auteur 1 : Abdellatif MOUATASSIM,

Auteur 2 : Abdellah ECHAOUI,

---

**Abdellatif MOUATASSIM** , Doctorant  
l'université Mohammed V de Rabat/ MAROC.  
[abdellatif\\_mouatassim@um5.ac.ma](mailto:abdellatif_mouatassim@um5.ac.ma).

**Abdellah ECHAOUI** , Enseignant-chercheur  
l'université Mohammed V de Rabat/ MAROC.  
[a.echaoui@um5r.ac.ma](mailto:a.echaoui@um5r.ac.ma).

**Déclaration de divulgation** : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

**Conflit d'intérêts** : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

**Pour citer cet article** : MOUATASSIM .A & ECHAOUI .A (2022) « Croissance d'Agrégats Monétaires et Inflation au Maroc : Analyse de Causalité par la Procédure de la Bande Roulante » , African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 12 » pp: 431-460.

Date de soumission : Mai 2022

Date de publication : Juin 2022



DOI : 10.5281/zenodo.6873992  
Copyright © 2022 – ASJ



## Résumé

Ce papier évalue la relation causale entre la croissance des agrégats monétaires et l'inflation au Maroc. En utilisant le test de causalité de Granger, nous avons examiné le lien de causalité sur différentes périodes de ciblage monétaire. En outre, nous appliquons une procédure de fenêtre glissante sur des données mensuelles sur la période 1985-2020 pour vérifier la robustesse de nos résultats.

Les résultats pour l'ensemble de la période d'étude et les sous-périodes de ciblage monétaire ne montrent aucune preuve d'un lien de causalité entre la croissance des agrégats monétaires et l'inflation. Cependant, la procédure de fenêtre glissante révèle une causalité significative durant différentes périodes de l'étude. Les résultats indiquent également que les définitions les plus étroites de la monnaie (M1 et M2) sont davantage liées aux prix qu'à la définition plus large (M3). Nos résultats révèlent que la croissance de la masse monétaire étroite reste un facteur déterminant dans la conduite de la politique monétaire au Maroc. Ainsi, la réalisation de l'objectif de stabilité des prix nécessite la prise en compte de la croissance de la masse monétaire.

**Mots Clés :** Agrégats Monétaires ; Inflation ; Bande Roulante ; Causalité de Granger ; Maroc.

## Abstract

This paper evaluates the causal relationship between the growth of monetary aggregates and inflation in Morocco. Using the Granger causality test, examined the causal link over different monetary targeting periods. Furthermore, we apply a rolling window procedure on monthly data over the period from 1985 to 2020 to check the robustness of our results. The results for the full study period and the monetary targeting sub-periods show no evidence of a causal link between monetary aggregates growth and inflation. However, the rolling window procedure reveals a significant causality during various periods of the study. The results also indicate narrower definitions of money (M1 and M2) are more linked to prices than the broader definition (M3). For the narrower definitions of money, results from the 5 and 10 rolling window procedure show that, barring few exceptions, the growth of M1 and M2 caused inflation starting from 2007 for the former year window and 2003 for later. The causal link is more robust and covers longer periods for windows of 15 and 20 years. For the broad definition of money, the causal link is less robust and is only verified between 1999 and 2008 for the 10 years window and between 1999 and 2008 for the 20-year window. Our results reveal that the growth of the narrow money supply is still a determining factor in the conduct of monetary policy in Morocco. Thus, achieving the price stability objective requires taking the growth of the money supply into account.

**Keywords:** Monetary aggregates; Inflation; Rolling Band; Granger causality, Morocco.

## Introduction

Depuis la crise de stagflation des années 1970 et le développement de la théorie monétariste, la pensée macroéconomique dominante était fondée sur un lien direct entre la masse monétaire et l'inflation. Conformément à la célèbre déclaration de Friedman (1968) selon laquelle "l'inflation est toujours et partout un phénomène monétaire", ainsi, un surplus de croissance de la monnaie se traduit par une hausse du niveau des prix.

Depuis lors, la nouvelle stratégie de la politique monétaire poursuivie par les banques centrales importantes fait de la stabilité des prix une priorité, définie comme l'augmentation annuelle de l'indice des prix à la consommation de moins de 2% (Nair & Anand, 2020). Divers indicateurs et modèles sont utilisés pour prévoir l'inflation. Parmi lesquels, les agrégats monétaires jouent un rôle de premier plan, car ils fournissent des indications utiles sur les tendances à long terme de l'inflation (Guéné, 2001).

Par conséquent, les banques centrales ont mené leur politique sur un ciblage monétaire fondé sur le contrôle de la quantité de monnaie en tant que facteur déterminant de l'inflation. Cette politique consiste à faire évoluer la masse monétaire (les agrégats) selon un rythme préétabli en fonction du taux d'inflation désiré et du taux de croissance de l'activité.

Après des années de succès, cette pratique a fait l'objet de critiques depuis la fin des 1980 et le début de 1990, entraînant son abandon au profit de la règle d'instrument axée principalement sur le taux d'intérêt. Plusieurs critiques avaient limité le pouvoir prédictifs des agrégats monétaires et in fine leur utilisation en tant qu'objectif intermédiaire de la politique monétaire. L'efficacité de tel agrégat nécessite la vérification de son stabilité et l'évaluation de la qualité de sa relation avec la variable d'intérêt (Msady & Khariss, 2018).

Dans ce sens, Creel & Sterdyniak (1999) soulignent que la renonciation du contrôle des agrégats monétaires est le résultat du développement des systèmes financiers et l'élaboration de la règle de Taylor. En fait, les systèmes financiers poussés par le développement de l'industrie financière ont réduit les frontières entre monnaie et titre financier. Il est désormais très difficile de faire une différenciation entre monnaie et titre financier. En plus, le succès de la règle de Taylor traduit le fait que les praticiens analysent le comportement de la banque centrale sur la base d'une fonction de réaction, entraînant la disparition de la courbe d'offre de monnaie. Car, la fixation du taux d'intérêt ne peut résulter d'un équilibre du marché monétaire mais plutôt d'un acte de politique économique.

Cependant, d'inspiration monétariste, la politique monétaire adoptée par Bank Al-Maghrib (BAM) est celle de l'ancrage monétaire. En effet, depuis la réforme de 1994, l'objectif intermédiaire ciblé par les autorités monétaires est l'agrégat de monnaie M3. Elles visent alors une corrélation entre la croissance de la masse monétaire au sens du M3 et l'activité économique. Pour tracer un chemin de réussite, la BAM publie régulièrement les projections d'agrégat monétaire M3. Son but est d'orienter les anticipations des agents économiques en leur offrant un moyen de juger sa politique et sa crédibilité.

En dépit de ses faiblesses, le Maroc a abandonné cet agrégat comme objectif intermédiaire de la politique monétaire à partir de 1999 au profit M1 après l'avoir réadopté en 2006 lorsque ce dernier a montré son défaut d'efficacité (Moudone & El Khattab, 2013). Il est important de souligner que, depuis 2006, BAM a mis en œuvre sa politique sur la base de plusieurs critères<sup>1</sup>. Certes, le ciblage de la quantité de monnaie tel qu'il a été conçu par les monétaristes n'est plus pratiqué, cependant le puisement de ses atouts s'est montré important. Dans ce cadre, Reynard (2007) souligne que remettre la monnaie à l'arrière-plan dans l'élaboration des politiques n'est certainement pas le meilleur moyen de fonder les décisions sur toutes les informations disponibles, ni d'améliorer notre compréhension de la dynamique de l'inflation et d'éviter des erreurs majeures de politique économique. Ainsi, les banquiers centraux recourent à une batterie d'indicateurs dans la prise de leurs décisions (Benati et al., 2021).

A cela s'ajoute les expériences des deux crises mondiales récentes, financière et sanitaire pendant lesquelles les banques centrales ont utilisé l'outil monétaire à grande échelle, non pas pour battre l'inflation, mais plutôt pour lutter contre les problèmes de déflation. Ce sont les deux grandes crises mondiales que l'humanité a connues, il s'agit de la crise des subprimes de 2008 et l'actuelle crise sanitaire de Coronavirus Covid-19. Elles ont été à l'origine de majeur assouplissement de la politique monétaire de partout dans le monde, afin de fournir les liquidités abondantes aux marchés de financement et de maintenir le flux du crédit. Ces interventions avaient connu un grand succès. Il y avait un quasi-consensus que ces mesures ont été utiles pour atténuer les conséquences désastreuses de ces crises (Pfister & Sahuc, 2020).

Dans le but d'évaluer l'efficacité de la politique du ciblage monétaire, notre travail consiste à examiner la relation entre l'objectif intermédiaire et l'objectif final de la politique monétaire au

---

<sup>1</sup> Msady & Khariss (2018) soulignent que la décision de quitter ce régime monétaire à partir de 2006, n'était pas très bien fondée. En effet, l'étude menée par BAM a mis l'accent sur la nécessité de revenir au ciblage de l'agrégat M3 au lieu de M1.

Maroc en menant une étude de causalité entre les différents agrégats monétaires et l'inflation. L'objectif est de montrer l'effet de la variation de la masse monétaire sur l'indice des prix à la consommation. Particulièrement, lesquels de ces agrégats établissent des relations de prédictibilité avec le niveau des prix.

La valeur ajoutée de notre travail consiste à faire une analyse du comportement de la relation de causalité entre agrégats monétaires et inflation sur la période allant de 1985 jusqu'à fin de 2020, en considérant des bandes roulantes avec glissement annuel sur des intervalles de 5 ans, 10 ans, 15 ans et 20 ans. Certes, cette période contient des épisodes de haute intervention monétaire des banques centrales. Ce travail permettrait, non seulement, d'évaluer l'efficacité de la politique de ciblage monétaire telle qu'elle a été adoptée, mais de faire révéler les périodes pendant lesquelles la relation causalité entre masse monétaire et inflation a été vérifiée.

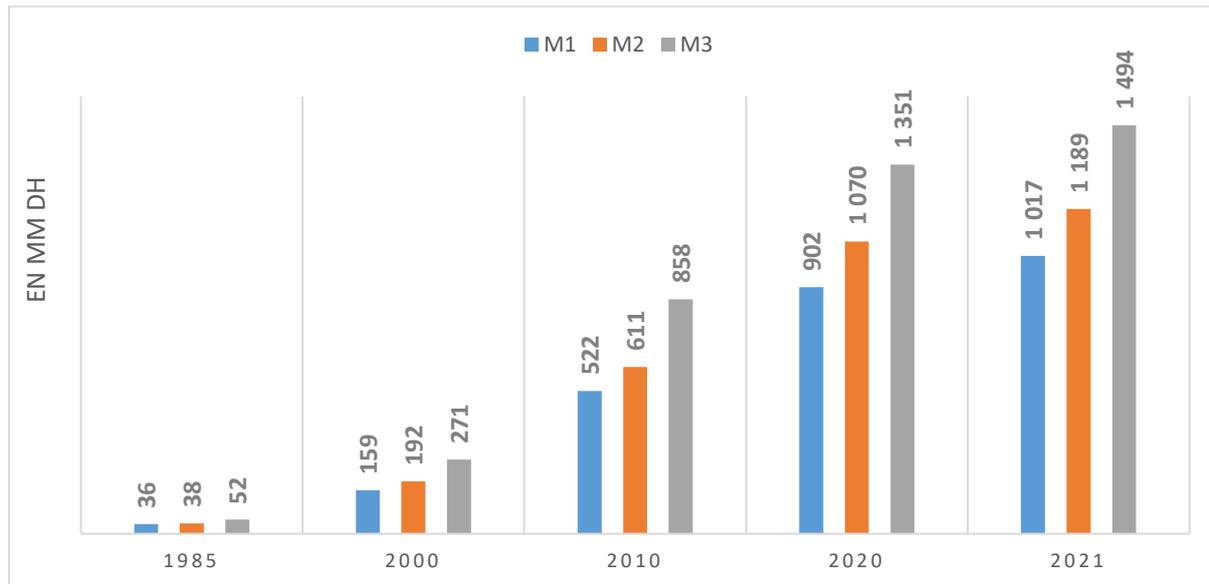
A la lumière de ces considérations nous allons examiner si les agrégats monétaires ont été utilisés comme des variables d'information pour expliquer le niveau des prix dans le contexte du Maroc. Pour traiter ce sujet, le reste de l'article est organisé comme suit : La première section propose une analyse descriptive et des faits stylisés sur le mouvement de la masse monétaire et la dynamique de l'inflation ; la deuxième présente une revue sélectionnée de la littérature empirique connexe ; la troisième est consacrée aux données et à l'approche méthodologique de recherche adoptée ; la quatrième est une analyse empirique et discussion des résultats ; et la dernière section pour en conclure.

### ***1. Agrégats Monétaires et Inflation : Une Analyse Descriptive***

Les agrégats monétaires représentent l'ensemble des moyens de paiement et des actifs financiers qui peuvent être rapidement et facilement convertis en moyens de paiement sans risque important de perte en capital. Selon BAM, les agrégats monétaires sont M1, M2 et M3, ils sont classés par ordre décroissant du degré de liquidité des actifs financiers qui les composent. L'agrégat M1 représente la masse monétaire au sens strict, recense les actifs liquides, divisibles et transférables avec un coût de transaction nul. Il comprend les billets de banque et les pièces en circulation ainsi que les dépôts à vue auprès de la banque centrale, des banques commerciales et du trésor. L'agrégat M2 est composé de l'agrégat M1 augmenté de l'ensemble des actifs liquides non transférables et rapportant un rendement (les comptes d'épargne). L'agrégat M3 correspond à la masse monétaire au sens large. En plus de M2, il regroupe les actifs moins liquides avec des coûts de transactions significatifs, non transférables

et ou non divisibles et rapportant un rendement, regroupés dans une rubrique des « autres actifs monétaires » (Bank Al-Maghrib, 2018).

**Figure N°1 : Evolution des agrégats monétaires au Maroc**



**Source : données BAM et calculs des auteurs.**

La masse monétaire a évolué de manière significative au cours de la période étudiée (figure 1 et tableau 1). Les agrégats sont passés de 35,51 MM DH, 38,31 MM DH et 51,85 MM DH respectivement pour M1, M2 et M3 au début 1985 à 158,79 pour M1, 192,4 pour M2 et 271,08 pour M3 au début 2000. Tous les agrégats ont connu une forte croissance annuelle au cours de cette période, de sorte que les agrégats ont enregistré les taux de croissance annuels moyens les plus élevés (23,15% pour M1, 26,81% pour M2 et 28,19% pour M3). En 2010, les agrégats ont connu une forte croissance (522,45 MM DH, 610,55 MM DH et 858,14 MM DH pour M1, M2 et M3), mais avec des taux annuels inférieurs à la période précédente (22,90%, 21,73% et 21,66% respectivement pour M1, M2 et M3). En 2020, la masse monétaire continue toujours à augmenter (901,99 MM DH, 1069,64 MM DH et 1350,55 MM DH) avec des taux annuels décroissants (7,26%, 7,52% et 5,74% respectivement pour M1, M2 et M3). Pour la dernière période contenant la crise sanitaire de la Covid-19 les taux de croissance des agrégats a connu un nouvel élan. Ils ont enregistré 9,08%, 7,94% et 7,60% (pour M1, M2 et M3) avec des montants de 1016,67 MM DH, 1188,51 MM DH et 1494,19 MM DH (pour M1, M2 et M3).

**Tableau N°1 : Taux de croissance annuel moyen des agrégats monétaires et d'inflation par période**

| Période   | M1     | M2     | M3     | Inflation |
|-----------|--------|--------|--------|-----------|
| 1985-1999 | 23,15% | 26,81% | 28,19% | 4,62%     |
| 2000-2009 | 22,90% | 21,73% | 21,66% | 1,90%     |
| 2010-2019 | 7,26%  | 7,52%  | 5,74%  | 1,16%     |
| 2020-2021 | 9,08%  | 7,94%  | 7,60%  | 0,64%     |

**Source : données BAM et calculs des auteurs.**

S'agissant de la dynamique de l'inflation au Maroc, il est remarquable que l'inflation a connu une tendance à la baisse sur le long de la période. Entre 1985 et 1999 l'inflation a enregistré un taux moyen de 4,62%. Durant la période allant de 2000 à 2009, l'inflation est restée modérée aux alentours de 1,9%. Cette période concerne généralement 'la grande modération', qui a été caractérisé par une inflation stable et maîtrisée accompagnée d'une croissance soutenue<sup>2</sup>. Toujours en baisse, l'inflation a enregistré un taux moyen de 1,16% entre 2010-2019 et de 0,64% entre 2020-2021.

## 2. Revue de Littérature

La nature du lien entre l'inflation et la masse monétaire est l'une des plus importantes préoccupations en macroéconomie. Selon la théorie quantitative de la monnaie de Fisher (1911), l'offre de la monnaie est considérée à l'origine de l'inflation. De même, Friedman (1968) affirme que la croissance excessive de la masse monétaire est la principale, sinon la seule, source de l'inflation. De ce fait, une augmentation de la masse monétaire se traduit par une hausse du niveau général des prix. Par conséquent, pour maintenir l'inflation à un niveau stable et modéré, la quantité de monnaie doit croître selon un taux constant. D'où l'importance de la politique du ciblage monétaire.

Depuis la fin des années 1970, le ciblage monétaire est largement pratiqué. De nombreuses banques centrales ont adopté cette politique en faisant évoluer la quantité de monnaie selon une règle préétablie. La forme du ciblage monétaire la plus connue consiste à faire croître les

<sup>2</sup> Après une longue période de stabilité et juste avant le déclenchement de la crise financière mondiale, l'inflation a connu des flambées, à des dates différentes, dans tous les pays du monde.

agrégats monétaires (principalement M1; M2 ou M3) à un taux constant. Cette politique permet un ancrage des anticipations des agents économiques aux objectifs prévus, et permet ainsi d'atteindre le taux d'inflation souhaité.

Depuis cette date, les recherches empiriques se sont focalisées sur l'examen et l'évaluation de cette politique pour différents pays et sur différentes périodes et à l'aide des modèles et méthodes économétriques différents. Les résultats diffèrent et soulèvent des preuves contradictoires sur la question de la relation monnaie et prix.

Bien que le ciblage ne soit plus pratiqué par les banques centrales, cependant des études se sont intéressées à évaluer la relation de causalité entre la masse monnaie et le niveau des prix, notamment en périodes des crises comme celle des subprimes ou l'actuelle crise sanitaire de Coronavirus Covid-19 dans lesquelles l'assouplissement monétaire a montré ses performances économiques.

Dans le cadre de la récente revue de littérature portée sur cette question, on trouve Hossain (2005) qui a étudié la relation causale entre la croissance monétaire et l'inflation en Indonésie sur la période allant de 1954 à 2002. Les résultats empiriques suggèrent qu'il existe une causalité bidirectionnelle à court terme entre la croissance de la masse monétaire et l'inflation.

Dans son papier, Reynard (2007) a souligné l'importance des agrégats monétaires dans la poursuite de l'objectif de la stabilité prix. Ainsi, l'auteur a examiné la relation empirique systématique entre la monnaie et les prix et la production, en utilisant des données américaines, suisses et de la zone euro depuis les années 1960-70. Les résultats obtenus montrent que les évolutions monétaires fournissent des informations qualitatives et quantitatives sur l'inflation ultérieure. Par conséquent, la concentration sur un objectif de faible inflation sans tenir compte des agrégats monétaires risque d'être trop restrictive.

Zulhibri & Majid (2007) ont analysé la relation de causalité des agrégats monétaires et l'indice des prix pour le cas de Malaisie sur la période allant de 1979 à 2000. Les résultats montrent un lien fort de causalité entre les trois agrégats monétaires vers l'inflation. Ce qui supporte l'argument selon lequel l'inflation est un phénomène monétaire.

Kaufmann & Kugler (2008) ont étudié le rôle du stock de monnaie M3 comme indicateur de l'inflation future et, corrélativement, de la politique monétaire actuelle pour la zone euro sur la période allant de 1977 à 2006. Les résultats montrent des preuves solides d'une relation stable entre la croissance monétaire et l'inflation et donc, la croissance peut être utilisé comme un indicateur de l'accélération ou du ralentissement futur de l'inflation.

Mishra et al. (2010) ont examiné la dynamique de relation entre la monnaie, le prix et la production pour l'Inde sur la période 1950-51 à 2008-09. L'estimation indique l'existence d'une causalité à long terme, bidirectionnelle entre la masse monétaire et la production et unidirectionnelle du niveau des prix à la masse monétaire et à la production. Mais, à court terme, la causalité est bidirectionnelle entre la masse monétaire et le niveau des prix et unidirectionnelle de la production au niveau des prix. Ainsi, la monnaie n'est pas neutre et l'inflation est un phénomène monétaire à court terme.

Kirchgässner & Wolters (2010) avaient cherché la possibilité d'utiliser les taux de croissance des différentes mesures de la quantité de monnaie et/ou de l'excès de monnaie pour prévoir l'inflation pour la Suisse sur la période 1983-2008. Les auteurs ont montré que M2 et M3 sont nettement plus performants que M1, et l'excès de monnaie est généralement un meilleur indicateur que la quantité de monnaie. En plus, les tests de causalité de Granger montrent que les taux de croissance monétaire n'influencent pas significativement l'inflation, sauf pour M3 avec un risque de 10%. En revanche, l'excès de monnaie est un meilleur indicateur pour prévenir l'inflation.

Roshan (2014) a étudié la relation de causalité entre l'inflation et la masse monétaire en Iran sur la période entre 1988 et 2010. Les résultats indiquent qu'il existe une relation bidirectionnelle entre la masse monétaire (en termes de M1 et M2) et le niveau des prix au cours de la période étudiée.

Su et al. (2016) ont examiné la relation causale entre la croissance de la masse monétaire et l'inflation pour le cas de la Chine sur la période allant de 1997 à 2014, à l'aide du test de causalité bootstrap de Granger en échantillon complet et le test d'estimation en sous-échantillon à fenêtre glissante. Le test de Granger-causalité sur la période complète n'a fourni aucune preuve de causalité de la croissance de la masse monétaire vers l'inflation. En revanche, l'approche du sous-période bootstrap a permis de constater l'existence de relations causales bidirectionnelles.

Ozcelebi & Tokmakcioglu (2017) ont analysé la relation de causalité entre la croissance de monnaie au sens large M3 et les indices des prix du pétrole, la volatilité du taux de change et celle des actifs financiers entre 2010 et 2017 pour le cas des États Unis. Les résultats de l'analyse de causalité de Granger soulignent le rôle de la monnaie au sens large sur la volatilité du pétrole brut, la volatilité de l'euro/dollar et la volatilité des options à long terme.

Amankwah & Atta Sarfo (2019) ont étudié la relation de causalité entre monnaie et inflation au Ghana sur la période couvrant 1961 à 2017. Les résultats du test de causalité de Granger avaient montré une causalité unidirectionnelle de l'inflation vers la masse monétaire.

Motivée par l'observation d'une rupture de la relation monnaie-inflation, une récente étude menée par la Banque de France (2020) portée sur la relation entre la monnaie et l'inflation sur la zone euro et les États-Unis sur la période allant de 1980 à 2020, à travers un filtre passe-bande. Cette période a été caractérisée par des politiques non conventionnelles de forte création de monnaie liées aux épisodes de la crise financière des subprimes et de la crise sanitaire de la Covid-19. Les résultats montrent qu'une relation de long terme est vérifiée entre monnaie et prix, mais elle ne l'est plus dans les périodes contemporaines.

Lajnaf (2014) a étudié l'efficacité de la politique d'ancrage monétaire en Tunisie sur la période 2000-2011, par une analyse des propriétés de l'agrégat M3. En effet, la stratégie de ciblage de l'agrégat monétaire n'est efficace que si ce dernier, considéré comme une cible intermédiaire, possède des propriétés satisfaisantes en termes de stabilité, de contrôlabilité et du contenu en information. Les résultats de ce travail montrent que le choix de cet agrégat comme un objectif intermédiaire ne semble pas être justifié. Le test de causalité de Granger montre que l'agrégat M3 ne cause pas l'inflation.

Dans le cas du Maroc et des pays nord africains, des études empiriques ont porté sur l'étude de la relation de causalité entre monnaie et stabilité des prix. Les résultats diffèrent entre validation et rejet de cette relation. Pour évaluer la pertinence de la vision monétariste, Darrat (1986) avait examiné la relation de causalité entre monnaie et inflation pour le cas des pays PED nord africains (Maroc, Tunisie et Lybie) sur la période couvrant 1960-1980. Les résultats montrent une causalité unidirectionnelle de la monnaie vers les prix, ce qui confirme la thèse des monétaristes selon laquelle la monnaie cause l'inflation.

Des travaux récents se sont intéressés à cette problématique au Maroc. El M'Kaddem (2008) a été concentré sur la relation de causalité entre la croissance monétaire et le coût de vie pour le cas du Maroc sur la période allant de 1990 à 2005. Les résultats montrent une forte causalité entre la M3 et le coût de vie. Ce qui s'explique que l'accroissement de la masse monétaire entraîne un accroissement de la demande sur le marché des produits et par conséquent une augmentation des prix.

Benamar et al. (2012) ont examiné la relation entre monnaie et prix pour trois pays : l'Algérie, le Maroc et la Tunisie à l'aide du test de causalité de Granger sur des périodes comprises entre

1975 et 2003. Les résultats montrent une relation de causalité unidirectionnelle entre la monnaie et les prix pour le Maroc et la Tunisie, ce qui est conforme à l'opinion des monétaristes selon laquelle la monnaie précède et cause l'inflation. En revanche, la relation n'est pas manifestée pour l'Algérie.

Moudone & El Khattab (2013) ont examiné la stabilité de la demande de monnaie pour le cas du Maroc, sur la période entre 1990 et 2011. Les auteurs ont montré que la stabilité de la demande de monnaie n'est pas vérifiée. Sous l'effet de l'accélération du processus des réformes et du développement de l'industrie financière, la demande et la vitesse de circulation de la monnaie sont devenues instables. Ceci remet en cause la pertinence de l'utilisation de l'agrégat M3 comme unique objectif intermédiaire de la politique monétaire au Maroc et limite ainsi son efficacité.

Très récemment, Msady & Khariss (2018) ont examiné l'efficacité de ciblage l'agrégat monétaire comme objectif intermédiaire de la politique monétaire marocaine dans la période d'adoption du ciblage monétaire au Maroc (1994-2006), à travers l'identification des relations de cointégration entre l'agrégat monétaire M3 et les différentes variables d'intérêts, à savoir : l'inflation, le PIB réel et la variable représentant l'objectif opérationnel proxy par le taux d'intérêt (TMP). Le résultat montre que l'agrégat monétaire M3 n'explique pas l'inflation et ne peut pas être un objectif intermédiaire pour la stabilisation du niveau des prix.

### 3. Méthodologie

La relation de causalité entre deux variables a été introduite par Granger (1969). C'est une technique qui permet de déterminer si une série chronologique est utile pour la prévision d'une autre.

On dit que Y cause X, noté  $Y_t \Rightarrow X_t$ , si la variabilité de X devient plus grande lorsqu'on retire Y de du vecteur d'information disponible de X. Mathématiquement, la causalité est vérifiée si :

$$\sigma^2(X|U) < \sigma^2(X|\overline{U - Y})$$

Avec U représente toute l'information disponible sur la variable X accumulée depuis la période t-1 et (U-Y) désigne cette information en dehors de la série Y.

Selon Granger (1969), la variable  $Y_t$  cause  $X_t$ , si la prédictibilité de  $X_t$  est améliorée lorsque l'information relative à  $Y_t$  est comprise dans l'analyse. De ce fait, le test de causalité de Granger permet de confirmer (ou infirmer) si une série temporelle peut être utile pour prévoir les valeurs futures d'une autre série.

Nous utilisons cette technique pour déterminer si les relations entre la croissance des agrégats monétaires  $\Delta M1$ ,  $\Delta M2$ ,  $\Delta M3$  et l'inflation représentent des relations de causalités (prédictions) dans le cas du Maroc. L'application des tests de causalité au sens de Granger nécessite que les séries chronologiques soient des processus stationnaires.

Le test de Granger consiste à estimer la régression suivante :

$$x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \dots + \alpha_i x_{t-i} + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_i y_{t-i} + \varepsilon_t$$

L'hypothèse nulle est que Y ne cause pas X.

$$\beta_0 = \beta_1 = \dots = \beta_i = 0$$

Les statistiques F rapportées sont les statistiques de Wald pour l'hypothèse conjointe.

### 3.1 Variables, Sources de Données et Spécifications

L'objectif de ce document est d'étudier la relation de causalité entre la monnaie et l'inflation au Maroc pour la période 1985 à 2020. L'étude utilise les données mensuelles pour toutes les variables. Les données sur la masse monétaire proviennent du Bank Al-Maghrib. Les données sur l'indice des prix à la consommation sont extraites de la base de données des statistiques financières du Fond Monétaire international (FMI). Toutes les variables sont prises en logarithme naturel pour éviter les problèmes d'hétéroscédasticité et sont désignées par  $\Delta LM1$ ,  $\Delta LM2$ ,  $\Delta LM3$  et Inflation.

Dans notre étude, nous retenons trois types de périodes. Dans un premier temps et ce pour tester la pertinence du ciblage des agrégats monétaires adoptés par BAM, nous considérons les périodes de ciblage des agrégats monétaires : i) de 1994 à 1999 tenant le ciblage de M3; ii) de 2000 à 2005 avec le ciblage de M1 puis iii) de 2006 jusqu'à 2020 avec le retour au ciblage de M3. Ensuite, nous prenons la période totale allant de 1985 à 2020. Dernièrement et afin d'évaluer la relation de causalité entre l'évolution de la masse monétaire et inflation sur la période étudiée nous considérons des bandes roulantes avec glissement annuel d'amplitudes 5, 10, 15 et 20 ans.

La technique à bande roulante repose sur des sous-périodes de taille fixe qui roulent séquentiellement du début à la fin de la période complète. Deux raisons importantes justifient l'utilisation de l'estimation roulante. Primo, la relation causale entre les variables peut changer au fil du temps. Secundo, l'estimation roulante peut observer une instabilité entre les différents sous-périodes, ainsi l'estimation à fenêtre glissante capture ce processus.

Le choix d'amplitude de la fenêtre roulante dépend de deux considérations. D'une part, plus cette amplitude est élevée, plus le nombre d'observation est important, plus le test gagne de puissance statistique. D'une autre part, l'augmentation de cette amplitude réduit le pouvoir explicatif de la procédure de fenêtre roulante en réduisant le nombre des sous-périodes possibles. Le choix de l'amplitude est en fin de compte quasi-arbitraire et dépend d'un arbitrage subjectif entre les deux considérations. La longueur de l'amplitude doit être suffisamment élevée pour garantir la robustesse de test de causalité mais pas au détriment de la flexibilité de la procédure. Dans cette logique, la présente étude teste la relation de causalité sur toute la période d'étude en utilisant la procédure de bandes roulantes. Nous avons retenu quatre sous-périodes de longueur 5, 10, 15 et 20 ans. La section suivante présente les résultats de ces tests.

#### 4. Résultats et Discussions

##### 4.1 Tests de Stationnarité

Avant de procéder à l'étude de causalité, la stationnarité des séries est requise. De ce fait, nous allons examiner la stationnarité des différentes séries par trois tests, à savoir les tests de racine unitaire de Dickey-Fuller augmenté (ADF) et de Phillips Perron (PP) pour lesquels l'hypothèse nulle est que la série présente une racine unitaire et donc n'est pas stationnaire, et à travers le test de stationnarité de KPSS pour lequel l'hypothèse nulle est que la série est stationnaire.

Les tests de stationnarité sur les périodes du ciblage des agrégats monétaires montrent que toutes les séries sont stationnaires en différence première. Seulement les résultats du test d'ADF sont rapportés dans le tableau suivant<sup>3</sup>:

**Tableau N°2 : Tests de Dickey-Fuller Augmenté**

| Période     | $\Delta LM1$ |         | $\Delta LM2$ |         | $\Delta LM3$ |         | Inflation |         |
|-------------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|-----------|---------|
|             | Stat. ADF    | P-value | Stat. ADF    | P-value | Stat. ADF    | P-value | Stat. ADF | P-value |
| 1994 - 1999 | -13,0613     | 0,0001  | -12,8281     | 0,0001  | -13,5429     | 0,0001  | -8,4295   | 0,0000  |
| 1999 - 2006 | -12,2645     | 0,0001  | -11,9529     | 0,0000  | -12,1894     | 0,0000  | -8,0557   | 0,0000  |
| 2006 - 2020 | -12,3838     | 0,0000  | -12,4269     | 0,0000  | -10,0764     | 0,0000  | -10,6646  | 0,0000  |

**Source : calculs des auteurs.**

<sup>3</sup> Les autres tests sont disponibles sur demande auprès des auteurs.

Les tests de stationnarité des séries sur les autres périodes : 1985-2000 et à bande roulante d'amplitude 5 ans, 10 ans, 15 ans et 20 ans sur la période 1985-2020 montrent que les séries sont stationnaires à un seuil de significativité de 1%<sup>4</sup>. Les résultats du test de ADF sont rapportés à l'annexe (voir Annexe A).

#### 4.2 Causalité Durant les Périodes de Ciblage

Les agrégats monétaires sont considérés comme des indicateurs d'informations fiables de la conduite de la politique monétaire. Nous allons tester la relation de causalité entre les évolutions des agrégats monétaires et l'inflation.

**Tableau N°3 : Résultats de test de Granger en fonction de l'agrégat ciblé**

| Période     | $\Delta LM1 \Rightarrow$ Inflation |         | $\Delta LM2 \Rightarrow$ Inflation |         | $\Delta LM3 \Rightarrow$ Inflation |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM1$ |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM2$ |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM3$ |         |
|-------------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|
|             | F-Stat.                            | P-value |
| 1994 - 1999 | 0,2704                             | 0,9913  | 0,2841                             | 0,9892  | 0,6190                             | 0,8152  | 0,6294                             | 0,8064  | 0,6302                             | 0,8057  | 0,8161                             | 0,6330  |
| 1999 - 2006 | 1,0408                             | 0,4253  | 1,0825                             | 0,3911  | 1,0715                             | 0,3999  | 0,8726                             | 0,5782  | 0,9114                             | 0,5413  | 0,3983                             | 0,9588  |
| 2006 - 2020 | 1,7168                             | 0,0679  | 1,7383                             | 0,0636  | 1,5018                             | 0,1287  | 1,1667                             | 0,3117  | 1,1017                             | 0,3625  | 0,5826                             | 0,8539  |
| 1985 - 2020 | 0,8165                             | 0,6334  | 0,8954                             | 0,5517  | 1,3341                             | 0,1963  | 0,9883                             | 0,4593  | 1,1502                             | 0,3177  | 1,0600                             | 0,3929  |

Source : calculs des auteurs.

L'hypothèse nulle du test de causalité de Granger est que la variable Y ne cause pas au sens de Granger la variable X. La p-value signifie la probabilité que cette hypothèse est retenue par hasard. La convention économétrique stipule que nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle d'un test paramétrique si la p-value est inférieur à un seuil de 5% (avec 1% comme un seuil plus strict et 10% comme un seuil plus tolérant). Dans le contexte de cette étude, nous pouvons rejeter l'hypothèse que Y ne cause pas X si la p-value est inférieur au seuil de risque. Par

<sup>4</sup> Dans certaines périodes, le test de ADF avait montré la non-stationnarité des variables différenciées M1 et M2, cependant les tests de PP et KPSS ont prouvé leurs stationnarités à hauteur de 1%.

conséquent, la variable Y cause la variable X au sens de Granger quant la p-value issue du test est inférieure au seuil de risque.

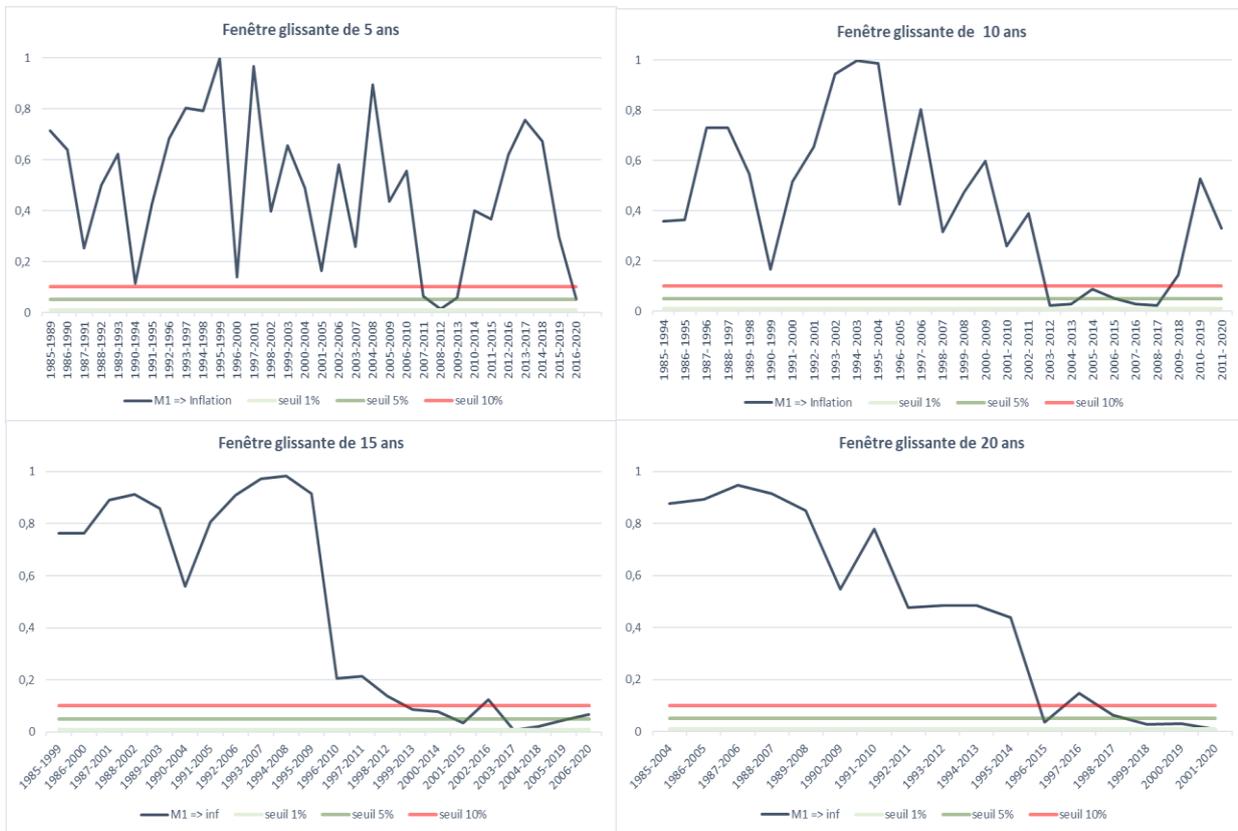
D'après le test de Granger, la causalité entre l'évolution de l'agrégat monétaire ciblé durant la période de ciblage et l'objectif d'inflation n'a pas été vérifiée. Pendant la période de 1994-99 dont laquelle le Maroc a adopté une politique de ciblage d'agrégat M3 en tant qu'objectif intermédiaire de l'objectif final d'inflation, les résultats montrent que ce dernier n'a pas été causé par l'évolution de l'agrégat M3 (ni de M1 et M2). Ensuite la période de l'utilisation de la masse monétaire au sens étroit M1 en tant qu'objectif intermédiaire, le test de Granger ne vérifie pas de causalité de l'inflation à l'évolution de cet agrégat (de même pour M2 et M3). Depuis 2006, Bank Al-Maghrib a déclaré l'insuffisance (inadéquation) du ciblage de M1 pour la maîtrise de l'inflation et le retour à M3, cependant les résultats montrent que les évolutions des deux agrégats M1 et M2 ont causé l'inflation durant la période de 2006 à 2020 alors que la croissance de M3 est toujours imprédictible de l'inflation.

#### **4.3 La Causalité Selon la Procédure de la Bande Roulante**

Il est important de noter que le ciblage monétaire adopté par le Maroc en 1994 a été bel et bien dépassé par plusieurs pays depuis le début des années 1990. Cependant, afin de répondre à notre question de recherche, nous allons tester la causalité entre les évolutions des agrégats monétaires et l'inflation en effectuant un examen de la période entière allant de 1985 à 2020. A cette fin nous avons privilégié des bandes roulantes d'amplitudes 5 ans ; 10 ans ; 15 ans et 20 ans.

Les résultats du test de causalité permettent d'identifier l'existence de causalité à court terme entre les évolutions des agrégats monétaires et la variable d'intérêt, l'inflation (voir Annexe B). L'hypothèse nulle indique que l'évolution de l'agrégat (M1, M2 et M3) ne cause pas l'inflation. Les estimations à fenêtres glissantes pour chaque sous-période sont représentées dans les figures 2 à 4. Ainsi, les graphiques ci-dessus décrivent l'évolution de la p-value du test de Granger pour laquelle une p-value inférieure à 0,01 (0,05 ou 0,1) indique une causalité significative au seuil de 1% (5% ou 10% respectivement).

**Figure N°2 : La p—value du test de Granger de l'évolution de M1 à l'inflation**



**Source : calculs des auteurs.**

En général, les résultats du test de Granger de la causalité à court terme de l'inflation due aux évolutions des trois agrégats ont montré une tendance à devenir significatifs à mesure que la période augmente. Les courbes montrent généralement que les p-values tendent à diminuer. Ainsi, pendant des longues années, les tests de causalité à court terme enregistrent une relation de causalité significative et robuste de l'évolution des agrégats vers l'inflation.

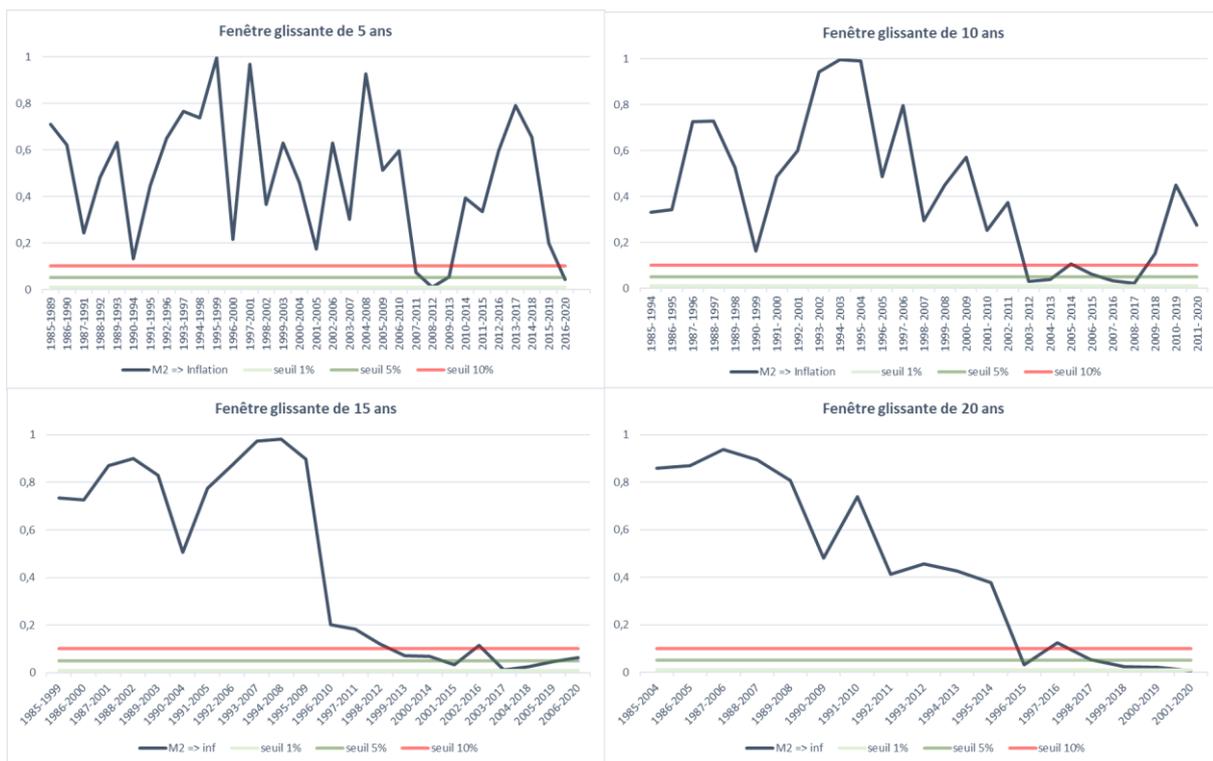
D'après le graphique ci-dessus (figure 2), la croissance de M1 devient de plus en plus prédictible de l'inflation à mesure que la période augmente. Dans le quadrant haut de gauche (des fenêtres de 5ans), les résultats de test de Granger affichent que l'évolution de M1 ne cause l'inflation que sur les bandes couvrant 2007-2013 ainsi que pour la dernière bande de 2016-2020.

L'augmentation de l'amplitude des fenêtres à 10 ans a augmenté le nombre des années pendant lesquelles la croissance de l'agrégat M1 était prédictible de l'inflation. Au cours des bandes incluses entre l'année 2003 à 2017, la causalité au sens de Granger de la croissance de M1 vers l'inflation est restée vérifiée. En plus, le passage à des fenêtres de 15 ans avait élargi le nombre

des années ayant enregistré une relation de causalité entre la croissance de l'agrégat et l'inflation, et ainsi, toutes les bandes comprises entre 1998 et 2020 ont montré une relation significative à l'exception de la période 2002-2016 dont laquelle le test de Granger a affiché un niveau de p-value supérieur 10%. En outre, le glissement annuel de fenêtres de 20 ans a fait accroître encore les années de significativité de la relation. Cette durée est devenue de 1995 à 2020 exclut la bande 1997-2016.

Il est remarquable que la procédure à bandes roulantes a fait révéler des résultats significatifs robustes. Pendant plusieurs bandes l'hypothèse H0 a été rejetée, et ainsi la relation de causalité est vérifiée. En plus, l'augmentation de l'amplitude des bandes a permis d'élargir de plus en plus le champs temporel de vérification de la relation de causalité de Granger.

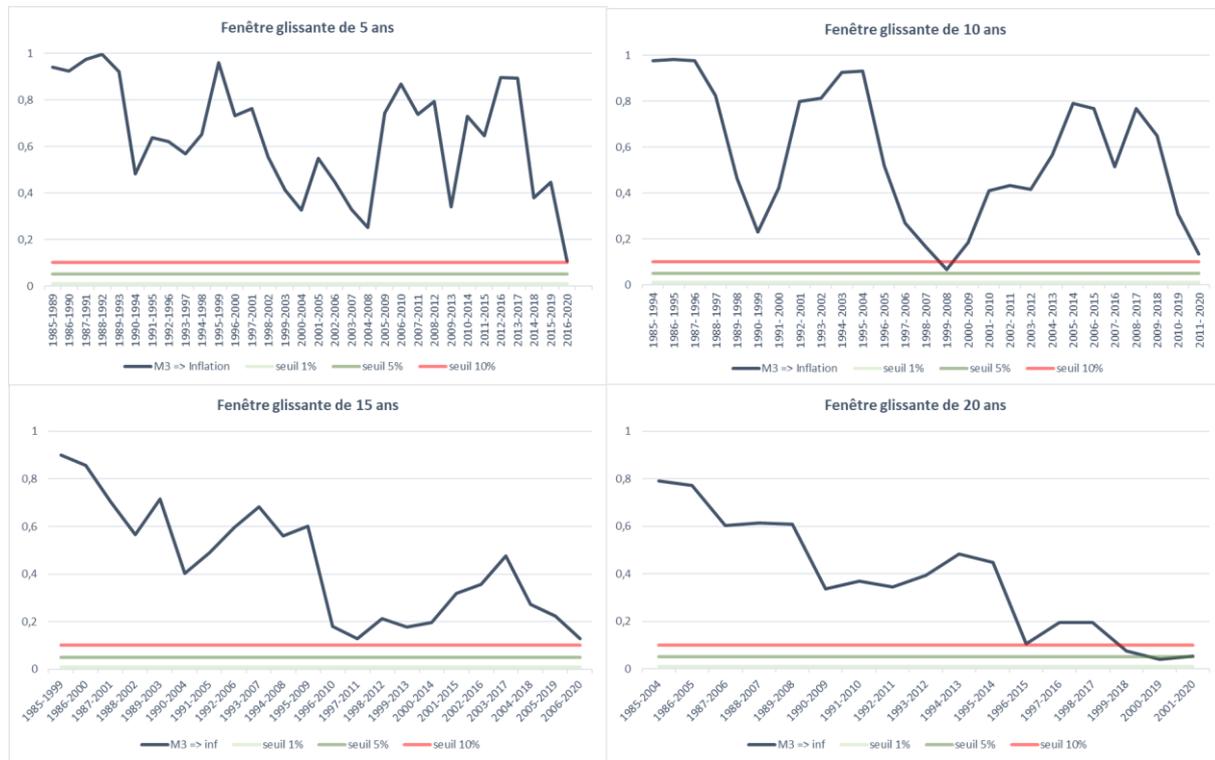
**Figure N°3 : La p—value du test de Granger de l'évolution de M2 à l'inflation**



**Source : calculs des auteurs.**

De sa part, les graphes relatifs à la causalité de l'inflation à la suite de l'évolution de la masse monétaire au sens de M2 sont de la même forme que ceux de M1 (figure 3). Les p-values de test de Granger de l'évolution de M2 sont presque identiques à celles relevant de la l'agrégat M1.

**Figure N°4 : La p—value du test de Granger de l'évolution de M3 à l'inflation**



**Source : calculs des auteurs.**

Concernant la relation de causalité à court terme entre l'évolution de l'agrégat M3 et l'inflation (figure 5), les résultats du test de Granger ne montrent pas très robustes. Sur la période de 1985-2020 avec les fenêtres d'amplitudes de 5ans et 15 ans, l'évolution de cet agrégat n'a jamais enregistré des résultats de causalités satisfaisants et seulement sur la bande de 1999-2008 dans le cas des fenêtres de 10 ans. Par ailleurs, l'augmentation de l'amplitude des fenêtres à 20ans a fait révéler une causalité sur les bandes couvrant 1999 jusqu'à 2020.

## Conclusion

La théorie monétariste a été motivé par la neutralité de la monnaie. De ce fait, la politique monétaire doit être menée afin de lutter contre l'inflation. De ceci, la croissance de la masse monétaire au sein d'un pays doit suivre un rythme préétabli proportionnel à la croissance de la richesse produite.

Depuis la fin des années 1970, les banques centrales des pays occidentaux (comme la Bundesbank et la banque Suisse) ont été en faveur des recommandations monétaristes (Brand, 2008). Ainsi, les politiques monétaires étaient en ont opté pour les politiques de ciblage monétaire. Mais, après quelques années de réussite, la plupart des pays ont renoncé à cette politique afin de mettre en place une nouvelle politique axée principalement sur la règle de Taylor.

Dans le but d'évaluer l'existence de lien de causalité entre l'évolution de la masse monétaire et inflation nous avons retenu trois catégories de périodes. Dans un premier temps nous avons essayé d'évaluer la pertinence du ciblage des agrégats monétaires adopté par BAM. Ensuite, nous avons pris la période totale allant de 1985 à 2020. Également, nous avons évalué cette relation selon la procédure des bandes roulantes à glissement annuel, d'amplitudes 5 ans, 10 ans, 15 ans et 20 ans allant séquentiellement du début à la fin de la période d'étude.

Les résultats du test de Granger montrent que la croissance des agrégats ciblés n'a jamais enregistré une relation de causalité vers l'inflation. Les tests n'ont pas rejeté l'hypothèse  $H_0$  ( $H_0 : Y$  ne cause pas  $X$ ), ni pour la période de ciblage de M3 entre 1994 et 1999, ou de M1 pour la période entre 2000 et 2005 et de même pour M3 sur 2006 à 2020. Également, le test de Granger appliqué sur la période entière n'a pas manifesté une relation de causalité entre les évolutions des agrégats monétaires et l'inflation.

En revanche, la procédure de fenêtres roulantes a révélé des résultats de causalité significatifs et robustes entre la croissance des agrégats monétaires et l'inflation. En particulier, les évolutions des agrégats M1 et M2 avaient tendance à devenir significativement causales de l'inflation à mesure que la taille de la fenêtre augmentait. Ainsi, les résultats de test de Granger sur des fenêtres de 5 ans montrent que les évolutions de M1 et de M2 causent l'inflation uniquement sur les bandes couvrant 2007-2013 et sur la dernière bande de 2016-2020. Par ailleurs, les fenêtres d'amplitude de 10 ans ont augmenté la largeur de causalité de Granger vérifiée, ainsi la relation est significative sur les bandes comprises entre 2003 et 2017. En plus, les fenêtres de 15 ans et de 20 ans ont révélé généralement une causalité significative sur les

bandes couvrant 1998-2020 et 1995-2020, respectivement. S'agissant de la relation entre l'évolution de l'agrégat M3 et l'inflation, les résultats de test de Granger ne sont pas très robustes. La causalité est vérifiée seulement sur la bande 1999-2008 dans le cas des fenêtres de 10 ans et sur les bandes de 1999-2020 dans le cas des fenêtres de 20 ans.

Pour finir, la masse monétaire constitue un facteur déterminant dans la conduite de la politique monétaire, de sorte que la concentration sur un objectif de faible inflation nécessite de tenir en compte des agrégats monétaires.

## Références

- Amankwah, E., & Atta Sarfo, P. (2019). The causal linkages among money growth , inflation and interest rates in Ghana. *Munich Personal RePEc Archive*, 96485. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/96485/>
- Bank Al-Maghrib. (2018). Méthodologie d'élaboration des statistiques monétaires. *Document d'information et de Statistiques*, 35. [www.bam.ma](http://www.bam.ma)
- Banque de France. (2020). Le lien entre monnaie et inflation depuis 2008. *Bulletin de La Banque de France*, 232(8), 1–8. <https://www.banque-france.fr>
- Benamar, A., Nasreddine, C., & Benbouziane, M. (2012). Money and prices in the Maghreb countries : cointegration and causality analyses. *International Journal of Business and Social Science*, 2(24), 91–107. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/38604/>
- Benati, L., Lucas, R. E., Nicolini, J. P., & Weber, W. (2021). International evidence on long-run money demand. *Journal of Monetary Economics*, 117(xxxx), 43–63. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2020.07.003>
- Brand, T. (2008). Ciblage monétaire et ciblage d'inflation. *Regards Croisés Sur l'économie*, 3(1), 231–232. <https://doi.org/10.3917/rce.003.0231>
- Creel, J., & Sterdyniak, H. (1999). Pour en finir avec la masse monétaire. *Revue Économique*, 50(3), 523–533. <https://doi.org/10.3406/reco.1999.410097>
- Darrat, A. F. (1986). Money, inflation, and causality in the North African Countries: An empirical investigation. *Journal of Macroeconomics*, 8(1), 87–103. [https://doi.org/10.1016/0164-0704\(86\)90035-2](https://doi.org/10.1016/0164-0704(86)90035-2)
- El M'Kaddem, A. (2008). Mutations financières et politique monétaire au Maroc Etude empirique. *Critique Économique*, 22(printemps-été), 3–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.48409/IMIST.PRSM/ce-n22.1552>
- Fisher, I. (1911). The Purchasing Power of Money: Its Determination And Relation To Credit interest And Crises. In *The Macmillan Company* (Norwood Pr). Augustus, M Kelley. <https://dspace.gipe.ac.in/xmlui/bitstream/handle/10973/26798/GIPE-093010.pdf?sequence=3>
- Friedman, M. (1968). The Role of Monetary Policy. *The American Economic Review*, 58(1), 1–17. <https://www.jstor.org/stable/1831652>
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424. <https://doi.org/10.2307/1912791>

- Guéné, S. (2001). Agrégats et politique monétaires dans la zone euro. *Économie & Prévision*, no 147(1), 187–201. <https://doi.org/10.3917/ecop.147.0187>
- Hossain, A. (2005). The Granger-Causality Between Money Growth, Inflation, Currency Devaluation and Economic Growth in Indonesia: 1954-2002. *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, 2(3), 69–92. <https://www.usc.gal/economet/reviews/aeid7119.pdf>
- Kaufmann, S., & Kugler, P. (2008). *Does Money Matter For Inflation In The Euro Area ?* <https://doi.org/10.1111/j.1465-7287.2008.00113.x>
- Kirchgässner, G., & Wolters, J. (2010). The role of monetary aggregates in the policy analysis of the swiss national bank. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 146(1), 221–253. <https://doi.org/10.1007/BF03399304>
- Lajnaf, R. (2014). La « faillite » du ciblage monétaire en Tunisie ? *La Revue Gestion et Organisation*, 6(2), 84–92. <https://doi.org/10.1016/j.rgo.2014.07.001>
- Mishra, P. K., Mishra, U. S., & Mishra, S. K. (2010). Money, price and output: A causality test for India. *International Research Journal of Finance and Economics*, 53(August), 26–36. <http://www.eurojournals.com/finance.htm>
- Moudone, C., & El Khattab, Y. (2013). *Demand of money in Morocco: test of stability and its implications for the monetary policy efficiency* (MAPRA Paper, Issue 70167). <https://econpapers.repec.org/paper/pramprapa/70167.htm>
- Msady, A., & Khariss, M. (2018). Ciblage monétaire : Analyse de l'expérience marocaine et évaluation des orientations monétaires de Bank AL-Maghrib. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 24(3), 992–1009. <http://www.ijias.issr-journals.org/>
- Nair, A. R., & Anand, B. (2020). Monetary policy and financial stability: Should central bank lean against the wind? *Central Bank Review*, 20(3), 133–142. <https://doi.org/10.1016/j.cbrev.2020.03.006>
- Ozcelebi, O., & Tokmakcioglu, K. (2017). Short and Long-Term Causality Relations Between Broad Money and Crude Oil, Exchange Rate, Commodity Option Volatilities. *Pressacademia*, 4(4), 417–424. <https://doi.org/10.17261/pressacademia.2017.751>
- Pfister, C., & Sahuc, J.-G. (2020). *Unconventional Monetary Policies: A Stock-Taking Exercise: Vol. wp 761* (Wp 761; Issue April 2020). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3571973>
- Reynard, S. (2007). *Maintaining Low Inflation: Money, Interest rates, and Policy stance* (No 756; Working Paper Series). <https://www.ecb.europa.eu>

- Roshan, S. A. (2014). Inflation and money supply growth in Iran: Empirical evidences from cointegration and causality. *Iranian Economic Review*, 18(1), 131–152.
- Su, C.-W., Fan, J.-J., Chang, H.-L., & Li, X.-L. (2016). Is there Causal Relationship between Money Supply Growth and Inflation in China? Evidence from Quantity Theory of Money. *Review of Development Economics*, 20(3), 702–719. <https://doi.org/10.1111/rode.12194>
- Zulhibri, M., & Majid, A. (2007). Casuality Between Money, Output and Prices in Malaysia : An Emperical Re-Examination. *Applied Econometrics and International Development*, 7(1), 211–219. <https://www.usc.gal/economet/reviews/aeid7119.pdf>

Annexes : Annexe A

*Tableau A1 : Test de Dickey-Fuller Augmenté pour des bandes de 5 ans*

| Période |      | $\Delta M1$ |         | $\Delta M2$ |         | $\Delta M3$ |         | Inflation |         |
|---------|------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-----------|---------|
|         |      | ADF         | P-value | ADF         | P-value | ADF         | P-value | ADF       | P-value |
| 1985    | 1989 | -9,5802     | 0,0000  | -9,6993     | 0,0000  | -8,0491     | 0,0000  | -5,3219   | 0,0000  |
| 1986    | 1990 | -8,5095     | 0,0000  | -8,7296     | 0,0000  | -7,8403     | 0,0000  | -5,4938   | 0,0001  |
| 1987    | 1991 | -10,7423    | 0,0000  | -10,8232    | 0,0000  | -10,5318    | 0,0000  | -8,0293   | 0,0000  |
| 1988    | 1992 | -10,1274    | 0,0000  | -10,1614    | 0,0000  | -9,3797     | 0,0000  | -8,3944   | 0,0000  |
| 1989    | 1993 | -9,0511     | 0,0000  | -9,0798     | 0,0000  | -9,1885     | 0,0000  | -8,9046   | 0,0000  |
| 1990    | 1994 | -9,4255     | 0,0000  | -9,3747     | 0,0000  | -9,0791     | 0,0000  | -9,1349   | 0,0000  |
| 1991    | 1995 | -10,3518    | 0,0000  | -10,2830    | 0,0000  | -9,2242     | 0,0000  | -9,1503   | 0,0000  |
| 1992    | 1996 | -9,4725     | 0,0000  | -8,8747     | 0,0000  | -10,2856    | 0,0000  | -8,3324   | 0,0000  |
| 1993    | 1997 | -12,4395    | 0,0000  | -11,8248    | 0,0000  | -11,4294    | 0,0000  | -8,1534   | 0,0000  |
| 1994    | 1998 | -10,7687    | 0,0000  | -10,3912    | 0,0000  | -11,5158    | 0,0000  | -8,1565   | 0,0000  |
| 1995    | 1999 | -12,7672    | 0,0000  | -12,8098    | 0,0000  | -12,9520    | 0,0000  | -7,9366   | 0,0000  |
| 1996    | 2000 | -7,3523     | 0,0000  | -13,0255    | 0,0000  | -12,8440    | 0,0000  | -8,1328   | 0,0000  |
| 1997    | 2001 | -9,1035     | 0,0000  | -8,8559     | 0,0000  | -10,8744    | 0,0000  | -6,4616   | 0,0000  |
| 1998    | 2002 | -10,5640    | 0,0000  | -10,2979    | 0,0000  | -10,7547    | 0,0000  | -6,7335   | 0,0000  |
| 1999    | 2003 | -10,4556    | 0,0000  | -10,2142    | 0,0000  | -9,8339     | 0,0000  | -6,7734   | 0,0000  |
| 2000    | 2004 | -9,1233     | 0,0000  | -8,7707     | 0,0000  | -8,1513     | 0,0000  | -6,9311   | 0,0000  |
| 2001    | 2005 | -10,0606    | 0,0000  | -9,8139     | 0,0000  | -9,3020     | 0,0000  | -7,1598   | 0,0000  |
| 2002    | 2006 | -15,2665    | 0,0000  | -15,3109    | 0,0000  | -9,8662     | 0,0000  | -7,5087   | 0,0000  |
| 2003    | 2007 | -8,8897     | 0,0000  | -8,7318     | 0,0000  | -9,4748     | 0,0000  | -8,3138   | 0,0000  |
| 2004    | 2008 | -7,9033     | 0,0000  | -7,8589     | 0,0000  | -9,3459     | 0,0000  | -8,1412   | 0,0000  |
| 2005    | 2009 | -8,7895     | 0,0000  | -8,8081     | 0,0000  | -10,0228    | 0,0000  | -7,6618   | 0,0000  |
| 2006    | 2010 | -8,9983     | 0,0000  | -8,9228     | 0,0000  | -9,3884     | 0,0000  | -6,4973   | 0,0000  |
| 2007    | 2011 | -8,8959     | 0,0000  | -8,7805     | 0,0000  | -10,0948    | 0,0000  | -6,5847   | 0,0000  |
| 2008    | 2012 | -10,3071    | 0,0000  | -10,2911    | 0,0000  | -9,1488     | 0,0000  | -6,7473   | 0,0000  |
| 2009    | 2013 | -10,4248    | 0,0000  | -10,3102    | 0,0000  | -10,6843    | 0,0000  | -6,9991   | 0,0000  |
| 2010    | 2014 | -10,1762    | 0,0000  | -10,1823    | 0,0000  | -9,1228     | 0,0000  | -7,1492   | 0,0000  |
| 2011    | 2015 | -10,4758    | 0,0000  | -10,6098    | 0,0000  | -9,8113     | 0,0000  | -7,7347   | 0,0000  |
| 2012    | 2016 | -11,5406    | 0,0000  | -11,5365    | 0,0000  | -10,3143    | 0,0000  | -8,1151   | 0,0000  |
| 2013    | 2017 | -11,2940    | 0,0000  | -11,2972    | 0,0000  | -11,4352    | 0,0000  | -8,4818   | 0,0000  |
| 2014    | 2018 | -10,4547    | 0,0000  | -10,5856    | 0,0000  | -11,5517    | 0,0000  | -8,2076   | 0,0000  |
| 2015    | 2019 | -11,3507    | 0,0000  | -11,2775    | 0,0000  | -13,2193    | 0,0000  | -8,6445   | 0,0000  |
| 2016    | 2020 | -9,7887     | 0,0000  | -9,9384     | 0,0000  | -10,3980    | 0,0000  | -7,2653   | 0,0000  |

**Tableau A2 : Test de Dickey-Fuller augmenté pour des bandes de 10 ans**

| Période |      | $\Delta M1$ |         | $\Delta M2$ |         | $\Delta M3$ |         | Inflation |         |
|---------|------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-----------|---------|
|         |      | ADF         | P-value | ADF         | P-value | ADF         | P-value | ADF       | P-value |
| 1985    | 1994 | -10,7724    | 0,0000  | -10,8188    | 0,0000  | -3,8921     | 0,0029  | -9,6684   | 0,0000  |
| 1986    | 1995 | -10,8448    | 0,0000  | -10,8751    | 0,0000  | -3,9768     | 0,0021  | -10,8976  | 0,0000  |
| 1987    | 1996 | -15,1608    | 0,0000  | -15,1011    | 0,0000  | -5,0477     | 0,0003  | -10,8093  | 0,0000  |
| 1988    | 1997 | -14,3435    | 0,0000  | -14,1594    | 0,0000  | -10,7853    | 0,0000  | -10,4923  | 0,0000  |
| 1989    | 1998 | -13,0473    | 0,0000  | -12,8727    | 0,0000  | -14,3973    | 0,0000  | -11,2367  | 0,0000  |
| 1990    | 1999 | -13,6153    | 0,0000  | -13,3801    | 0,0000  | -15,1753    | 0,0000  | -11,2355  | 0,0000  |
| 1991    | 2000 | -15,7922    | 0,0000  | -15,6464    | 0,0000  | -15,4091    | 0,0000  | -11,3934  | 0,0000  |
| 1992    | 2001 | -12,1139    | 0,0000  | -11,6885    | 0,0000  | -14,4856    | 0,0000  | -10,6886  | 0,0000  |
| 1993    | 2002 | -14,5536    | 0,0000  | -15,0338    | 0,0000  | -14,8681    | 0,0000  | -10,4557  | 0,0000  |
| 1994    | 2003 | -14,3114    | 0,0000  | -14,0359    | 0,0000  | -14,2853    | 0,0000  | -10,5758  | 0,0000  |
| 1995    | 2004 | -14,3172    | 0,0000  | -14,1067    | 0,0000  | -14,4554    | 0,0000  | -10,1726  | 0,0000  |
| 1996    | 2005 | -14,6436    | 0,0000  | -14,4294    | 0,0000  | -14,6517    | 0,0000  | -10,6021  | 0,0000  |
| 1997    | 2006 | -14,3066    | 0,0000  | -14,1569    | 0,0000  | -14,2707    | 0,0000  | -10,0388  | 0,0000  |
| 1998    | 2007 | -13,3397    | 0,0000  | -13,1328    | 0,0000  | -13,6636    | 0,0000  | -10,4427  | 0,0000  |
| 1999    | 2008 | -13,9267    | 0,0000  | -13,6674    | 0,0000  | -13,6907    | 0,0000  | -10,1142  | 0,0000  |
| 2000    | 2009 | -12,6268    | 0,0000  | -12,2969    | 0,0000  | -4,5317     | 0,0003  | -10,3680  | 0,0000  |
| 2001    | 2010 | -13,0701    | 0,0000  | -12,8051    | 0,0000  | -4,0782     | 0,0015  | -10,1615  | 0,0000  |
| 2002    | 2011 | -16,2880    | 0,0000  | -16,1213    | 0,0000  | -4,5937     | 0,0002  | -10,4978  | 0,0000  |
| 2003    | 2012 | -11,6929    | 0,0000  | -11,5361    | 0,0000  | -3,6238     | 0,0066  | -8,6658   | 0,0000  |
| 2004    | 2013 | -12,5329    | 0,0000  | -12,4258    | 0,0000  | -4,4672     | 0,0026  | -8,8710   | 0,0000  |
| 2005    | 2014 | -3,0597     | 0,1209  | -3,0597     | 0,1209  | -12,9796    | 0,0000  | -8,8807   | 0,0000  |
| 2006    | 2015 | -12,4339    | 0,0000  | -12,3873    | 0,0000  | -6,0015     | 0,0000  | -8,7397   | 0,0000  |
| 2007    | 2016 | -13,0918    | 0,0000  | -4,8127     | 0,0008  | -6,4178     | 0,0000  | -8,7793   | 0,0000  |
| 2008    | 2017 | -15,0082    | 0,0000  | -15,0639    | 0,0000  | -6,5531     | 0,0000  | -8,8510   | 0,0000  |
| 2009    | 2018 | -14,6681    | 0,0000  | -14,7262    | 0,0000  | -15,4024    | 0,0000  | -9,5889   | 0,0000  |
| 2010    | 2019 | -9,9360     | 0,0000  | -14,8607    | 0,0000  | -14,7485    | 0,0000  | -9,9360   | 0,0000  |
| 2011    | 2020 | -13,8024    | 0,0000  | -14,2934    | 0,0000  | -14,3796    | 0,0000  | -9,6923   | 0,0000  |

**Tableau A3 : Test de Dickey-Fuller augmenté pour des bandes de 15 ans**

| Période |      | $\Delta M1$ |         | $\Delta M2$ |         | $\Delta M3$ |         | Inflation |         |
|---------|------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-----------|---------|
|         |      | ADF         | P-value | ADF         | P-value | ADF         | P-value | ADF       | P-value |
| 1985    | 1999 | -13,3375    | 0,0000  | -13,4865    | 0,0000  | -5,3631     | 0,0001  | -11,5885  | 0,0000  |
| 1986    | 2000 | -13,4529    | 0,0000  | -13,6370    | 0,0000  | -5,4521     | 0,0000  | -12,3045  | 0,0000  |
| 1987    | 2001 | -18,0064    | 0,0000  | -18,0088    | 0,0000  | -5,5082     | 0,0000  | -12,2568  | 0,0000  |
| 1988    | 2002 | -17,4858    | 0,0000  | -17,3205    | 0,0000  | -12,7581    | 0,0000  | -11,9659  | 0,0000  |
| 1989    | 2003 | -16,3271    | 0,0000  | -16,0865    | 0,0000  | -16,3076    | 0,0000  | -12,2823  | 0,0000  |
| 1990    | 2004 | -16,4109    | 0,0000  | -16,1359    | 0,0000  | -16,0612    | 0,0000  | -12,3115  | 0,0000  |
| 1991    | 2005 | -18,3467    | 0,0000  | -18,1400    | 0,0000  | -17,0120    | 0,0000  | -12,2422  | 0,0000  |
| 1992    | 2006 | -17,6767    | 0,0000  | -17,2860    | 0,0000  | -17,3082    | 0,0000  | -11,7557  | 0,0000  |
| 1993    | 2007 | -18,0107    | 0,0000  | -17,6050    | 0,0000  | -17,1625    | 0,0000  | -13,2633  | 0,0000  |
| 1994    | 2008 | -17,1585    | 0,0000  | -16,7892    | 0,0000  | -17,0750    | 0,0000  | -13,0939  | 0,0000  |
| 1995    | 2009 | -17,0130    | 0,0000  | -16,7509    | 0,0000  | -16,7017    | 0,0000  | -13,1745  | 0,0000  |
| 1996    | 2010 | -16,5946    | 0,0000  | -8,6553     | 0,0000  | -5,5809     | 0,0000  | -10,1124  | 0,0000  |
| 1997    | 2011 | -16,4558    | 0,0000  | -16,2135    | 0,0000  | -5,6203     | 0,0000  | -12,4446  | 0,0000  |
| 1998    | 2012 | -15,7085    | 0,0000  | -15,4509    | 0,0000  | -5,2409     | 0,0001  | -12,1973  | 0,0000  |
| 1999    | 2013 | -16,6302    | 0,0000  | -16,2937    | 0,0000  | -5,6218     | 0,0000  | -12,2304  | 0,0000  |
| 2000    | 2014 | -15,6557    | 0,0000  | -15,2679    | 0,0000  | -5,2853     | 0,0001  | -12,3929  | 0,0000  |
| 2001    | 2015 | -16,2809    | 0,0000  | -16,0475    | 0,0000  | -5,5101     | 0,0000  | -12,7161  | 0,0000  |
| 2002    | 2016 | -19,5980    | 0,0000  | -19,4769    | 0,0000  | -5,8356     | 0,0000  | -13,0372  | 0,0000  |
| 2003    | 2017 | -3,0664     | 0,0310  | -2,9513     | 0,0416  | -14,8652    | 0,0000  | -10,1276  | 0,0000  |
| 2004    | 2018 | -2,5801     | 0,0990  | -2,4503     | 0,1296  | -5,4844     | 0,0000  | -16,0781  | 0,0000  |
| 2005    | 2019 | -3,0594     | 0,1194  | -3,0894     | 0,1120  | -5,7757     | 0,0000  | -10,4557  | 0,0000  |
| 2006    | 2020 | -2,7292     | 0,0711  | -2,6350     | 0,0878  | -5,0314     | 0,0003  | -10,6647  | 0,0000  |

**Tableau A4 : Test de Dickey-Fuller augmenté pour des bandes de 20 ans**

| Période |      | $\Delta M1$ |         | $\Delta M2$ |         | $\Delta M3$ |         | Inflation |         |
|---------|------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-----------|---------|
|         |      | ADF         | P-value | ADF         | P-value | ADF         | P-value | ADF       | P-value |
| 1985    | 2004 | -14,5158    | 0,0000  | -14,6379    | 0,0000  | -5,9401     | 0,0000  | -12,7828  | 0,0000  |
| 1986    | 2005 | -14,5725    | 0,0000  | -14,6964    | 0,0000  | -6,0970     | 0,0000  | -13,2464  | 0,0000  |
| 1987    | 2006 | -21,2391    | 0,0000  | -21,1692    | 0,0000  | -6,2764     | 0,0000  | -13,3687  | 0,0000  |
| 1988    | 2007 | -19,9578    | 0,0000  | -19,7408    | 0,0000  | -5,9908     | 0,0000  | -13,4298  | 0,0000  |
| 1989    | 2008 | -18,6673    | 0,0000  | -18,4053    | 0,0000  | -6,6427     | 0,0000  | -13,4403  | 0,0000  |
| 1990    | 2009 | -18,7212    | 0,0000  | -18,4341    | 0,0000  | -6,4383     | 0,0000  | -13,7135  | 0,0000  |
| 1991    | 2010 | -19,9034    | 0,0000  | -19,6859    | 0,0000  | -6,6137     | 0,0000  | -13,6694  | 0,0000  |
| 1992    | 2011 | -18,7943    | 0,0000  | -9,9921     | 0,0000  | -6,8688     | 0,0000  | -13,5178  | 0,0000  |
| 1993    | 2012 | -10,2065    | 0,0000  | -9,8671     | 0,0000  | -6,3113     | 0,0000  | -12,4280  | 0,0000  |
| 1994    | 2013 | -10,0661    | 0,0000  | -9,7651     | 0,0000  | -6,0927     | 0,0000  | -10,6089  | 0,0000  |
| 1995    | 2014 | -3,6393     | 0,0057  | -3,5838     | 0,0068  | -6,2132     | 0,0000  | -10,7087  | 0,0000  |
| 1996    | 2015 | -3,6513     | 0,0055  | -3,5953     | 0,0065  | -6,1776     | 0,0000  | -11,4686  | 0,0000  |
| 1997    | 2016 | -19,1536    | 0,0000  | -10,1829    | 0,0000  | -6,4047     | 0,0000  | -10,6845  | 0,0000  |
| 1998    | 2017 | -18,4699    | 0,0000  | -18,2313    | 0,0000  | -6,3038     | 0,0000  | -14,3730  | 0,0000  |
| 1999    | 2018 | -19,2404    | 0,0000  | -18,9614    | 0,0000  | -6,8431     | 0,0000  | -14,3965  | 0,0000  |
| 2000    | 2019 | -18,0663    | 0,0000  | -17,7210    | 0,0000  | -6,3599     | 0,0000  | -14,7488  | 0,0000  |
| 2001    | 2020 | -17,9644    | 0,0000  | -17,8930    | 0,0000  | -6,4265     | 0,0000  | -14,6862  | 0,0000  |

**Annexe B**

**Tableau B1 : Causalité entre évolutions des Agrégats Monétaire et Inflation sur des bandes de 5 ans**

| Période |      | $\Delta LM1 \Rightarrow$ Inflation |         | $\Delta LM2 \Rightarrow$ Inflation |         | $\Delta LM3 \Rightarrow$ Inflation |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM1$ |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM2$ |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM3$ |         |
|---------|------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|
|         |      | F-Stat.                            | P-value |
| 1985    | 1989 | 0,7252                             | 0,7131  | 0,7279                             | 0,7108  | 0,4139                             | 0,9419  | 1,5613                             | 0,1761  | 1,5669                             | 0,1742  | 0,8387                             | 0,6134  |
| 1986    | 1990 | 0,8093                             | 0,6392  | 0,8276                             | 0,6222  | 0,4594                             | 0,9245  | 1,3434                             | 0,2407  | 1,3644                             | 0,2303  | 0,7587                             | 0,6863  |
| 1987    | 1991 | 1,3181                             | 0,2524  | 1,3366                             | 0,2428  | 0,3478                             | 0,9730  | 1,9806                             | 0,0575  | 1,9365                             | 0,0637  | 0,6633                             | 0,7734  |
| 1988    | 1992 | 0,9635                             | 0,4999  | 0,9830                             | 0,4833  | 0,2149                             | 0,9966  | 1,0120                             | 0,4592  | 1,0091                             | 0,4615  | 0,3215                             | 0,9803  |
| 1989    | 1993 | 0,8282                             | 0,6217  | 0,8175                             | 0,6316  | 0,4634                             | 0,9226  | 0,9606                             | 0,5024  | 0,9880                             | 0,4791  | 0,9519                             | 0,5099  |
| 1990    | 1994 | 1,6772                             | 0,1151  | 1,6147                             | 0,1325  | 0,9853                             | 0,4813  | 0,6889                             | 0,7506  | 0,7462                             | 0,6980  | 1,0491                             | 0,4293  |
| 1991    | 1995 | 1,0550                             | 0,4246  | 1,0280                             | 0,4461  | 0,8122                             | 0,6366  | 0,7279                             | 0,7149  | 0,7650                             | 0,6805  | 0,8817                             | 0,5724  |
| 1992    | 1996 | 0,7607                             | 0,6845  | 0,8002                             | 0,6477  | 0,8300                             | 0,6200  | 0,5429                             | 0,8711  | 0,5341                             | 0,8774  | 1,0405                             | 0,4361  |
| 1993    | 1997 | 0,6276                             | 0,8043  | 0,6736                             | 0,7643  | 0,8867                             | 0,5679  | 0,5513                             | 0,8650  | 0,5860                             | 0,8384  | 1,3066                             | 0,2585  |
| 1994    | 1998 | 0,6428                             | 0,7912  | 0,7018                             | 0,7389  | 0,7951                             | 0,6524  | 0,7688                             | 0,6770  | 0,8252                             | 0,6244  | 1,1612                             | 0,3470  |
| 1995    | 1999 | 0,1829                             | 0,9984  | 0,2018                             | 0,9975  | 0,3824                             | 0,9611  | 0,5796                             | 0,8435  | 0,5365                             | 0,8757  | 0,6414                             | 0,7925  |
| 1996    | 2000 | 1,5937                             | 0,1389  | 1,3953                             | 0,2144  | 0,7083                             | 0,7329  | 0,6318                             | 0,8007  | 0,5523                             | 0,8643  | 1,1375                             | 0,3634  |
| 1997    | 2001 | 0,3685                             | 0,9662  | 0,3610                             | 0,9688  | 0,6748                             | 0,7632  | 1,0024                             | 0,4671  | 0,9605                             | 0,5024  | 1,1465                             | 0,3570  |
| 1998    | 2002 | 1,0915                             | 0,3967  | 1,1330                             | 0,3665  | 0,9001                             | 0,5557  | 0,8350                             | 0,6153  | 0,8365                             | 0,6140  | 0,6619                             | 0,7746  |
| 1999    | 2003 | 0,7906                             | 0,6567  | 0,8184                             | 0,6308  | 1,0689                             | 0,4138  | 0,8164                             | 0,6326  | 0,8493                             | 0,6021  | 0,2985                             | 0,9855  |
| 2000    | 2004 | 0,9753                             | 0,4898  | 1,0126                             | 0,4587  | 1,1925                             | 0,3262  | 0,5869                             | 0,8377  | 0,5928                             | 0,8329  | 0,4003                             | 0,9539  |
| 2001    | 2005 | 1,5158                             | 0,1650  | 1,4900                             | 0,1746  | 0,9089                             | 0,5478  | 0,7586                             | 0,6865  | 0,7056                             | 0,7355  | 0,5686                             | 0,8520  |
| 2002    | 2006 | 0,8715                             | 0,5817  | 0,8211                             | 0,6282  | 1,0260                             | 0,4477  | 1,6444                             | 0,1239  | 1,6796                             | 0,1145  | 1,1746                             | 0,3379  |
| 2003    | 2007 | 1,3063                             | 0,2587  | 1,2326                             | 0,3010  | 1,1879                             | 0,3292  | 1,6713                             | 0,1167  | 1,6274                             | 0,1288  | 1,3330                             | 0,2446  |
| 2004    | 2008 | 0,5101                             | 0,8939  | 0,4563                             | 0,9266  | 1,3212                             | 0,2507  | 1,3289                             | 0,2467  | 1,3452                             | 0,2384  | 0,6068                             | 0,8216  |
| 2005    | 2009 | 1,0401                             | 0,4364  | 0,9491                             | 0,5124  | 0,6974                             | 0,7429  | 2,6572                             | 0,0121  | 2,5932                             | 0,0140  | 0,3978                             | 0,9550  |
| 2006    | 2010 | 0,9013                             | 0,5547  | 0,8553                             | 0,5966  | 0,5448                             | 0,8698  | 2,6203                             | 0,0131  | 2,5506                             | 0,0154  | 0,3494                             | 0,9725  |
| 2007    | 2011 | 1,9259                             | 0,0652  | 1,8812                             | 0,0723  | 0,7018                             | 0,7389  | 3,0816                             | 0,0046  | 2,9575                             | 0,0061  | 0,4982                             | 0,9016  |
| 2008    | 2012 | 2,6362                             | 0,0127  | 2,7396                             | 0,0100  | 0,6405                             | 0,7932  | 1,3763                             | 0,2232  | 1,3799                             | 0,2215  | 0,3051                             | 0,9841  |
| 2009    | 2013 | 1,9662                             | 0,0594  | 2,0002                             | 0,0550  | 1,1710                             | 0,3403  | 2,7430                             | 0,0099  | 2,6480                             | 0,0123  | 0,4412                             | 0,9347  |

|      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2010 | 2014 | 1,0864 | 0,4005 | 1,0973 | 0,3924 | 0,7132 | 0,7285 | 1,3293 | 0,2466 | 1,2112 | 0,3142 | 0,5026 | 0,8988 |
| 2011 | 2015 | 1,1342 | 0,3657 | 1,1808 | 0,3338 | 0,8030 | 0,6451 | 0,8014 | 0,6466 | 0,7585 | 0,6866 | 0,6291 | 0,8030 |
| 2012 | 2016 | 0,8312 | 0,6189 | 0,8544 | 0,5974 | 0,5061 | 0,8965 | 0,5289 | 0,8811 | 0,4848 | 0,9100 | 0,6015 | 0,8260 |
| 2013 | 2017 | 0,6841 | 0,7549 | 0,6427 | 0,7914 | 0,5111 | 0,8932 | 0,2865 | 0,9878 | 0,2510 | 0,9932 | 0,4910 | 0,9062 |
| 2014 | 2018 | 0,7731 | 0,6730 | 0,7915 | 0,6558 | 1,1168 | 0,3781 | 0,8853 | 0,5692 | 0,8605 | 0,5918 | 0,9259 | 0,5327 |
| 2015 | 2019 | 1,2377 | 0,2978 | 1,4285 | 0,1996 | 1,0288 | 0,4454 | 0,5859 | 0,8385 | 0,6015 | 0,8259 | 0,6141 | 0,8156 |
| 2016 | 2020 | 2,0121 | 0,0535 | 2,1157 | 0,0421 | 1,7128 | 0,1062 | 1,0079 | 0,4625 | 1,0238 | 0,4495 | 1,5192 | 0,1638 |

**Tableau B2 : Causalité entre évolutions des Agrégats Monétaire et Inflation sur des bandes de 10 ans**

| Période   | $\Delta LM1 \Rightarrow$ Inflation |         | $\Delta LM2 \Rightarrow$ Inflation |         | $\Delta LM3 \Rightarrow$ Inflation |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM1$ |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM2$ |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM3$ |         |
|-----------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|
|           | F-Stat.                            | P-value |
| 1985-1994 | 1,1173                             | 0,3579  | 1,1537                             | 0,3302  | 0,3539                             | 0,9754  | 1,0793                             | 0,3882  | 1,0839                             | 0,3845  | 1,2242                             | 0,2810  |
| 1986-1995 | 1,1068                             | 0,3640  | 1,1331                             | 0,3435  | 0,3248                             | 0,9831  | 1,1832                             | 0,3065  | 1,1704                             | 0,3157  | 1,0501                             | 0,4110  |
| 1987-1996 | 0,7173                             | 0,7313  | 0,7242                             | 0,7246  | 0,3539                             | 0,9758  | 0,8503                             | 0,5991  | 0,8615                             | 0,5880  | 0,6484                             | 0,7956  |
| 1988-1997 | 0,7195                             | 0,7291  | 0,7214                             | 0,7273  | 0,6166                             | 0,8234  | 0,6876                             | 0,7596  | 0,7072                             | 0,7409  | 0,8311                             | 0,6184  |
| 1989-1998 | 0,9045                             | 0,5455  | 0,9254                             | 0,5252  | 0,9907                             | 0,4637  | 0,8424                             | 0,6070  | 0,8759                             | 0,5737  | 1,4924                             | 0,1405  |
| 1990-1999 | 1,4260                             | 0,1677  | 1,4378                             | 0,1625  | 1,3045                             | 0,2289  | 0,7515                             | 0,6978  | 0,7912                             | 0,6583  | 0,8149                             | 0,6346  |
| 1991-2000 | 0,9351                             | 0,5158  | 0,9652                             | 0,4873  | 1,0393                             | 0,4202  | 0,7864                             | 0,6631  | 0,7520                             | 0,6973  | 0,8543                             | 0,5952  |
| 1992-2001 | 0,7965                             | 0,6530  | 0,8509                             | 0,5985  | 0,6457                             | 0,7980  | 1,2691                             | 0,2497  | 1,2334                             | 0,2722  | 1,1958                             | 0,2975  |
| 1993-2002 | 0,4356                             | 0,9452  | 0,4399                             | 0,9431  | 0,6285                             | 0,8131  | 1,2982                             | 0,2325  | 1,2645                             | 0,2525  | 1,1275                             | 0,3476  |
| 1994-2003 | 0,2159                             | 0,9974  | 0,2197                             | 0,9971  | 0,4713                             | 0,9269  | 1,0541                             | 0,4074  | 1,0105                             | 0,4457  | 0,8965                             | 0,5534  |
| 1995-2004 | 0,3032                             | 0,9874  | 0,2807                             | 0,9911  | 0,4610                             | 0,9325  | 1,0800                             | 0,3857  | 1,0317                             | 0,4268  | 0,7240                             | 0,7248  |
| 1996-2005 | 1,0336                             | 0,4252  | 0,9650                             | 0,4875  | 0,9315                             | 0,5193  | 1,0831                             | 0,3831  | 1,0577                             | 0,4044  | 0,6866                             | 0,7605  |
| 1997-2006 | 0,6413                             | 0,8019  | 0,6474                             | 0,7965  | 1,2393                             | 0,2683  | 0,8963                             | 0,5536  | 0,8951                             | 0,5547  | 0,7821                             | 0,6674  |
| 1998-2007 | 1,1717                             | 0,3145  | 1,2012                             | 0,2937  | 1,4303                             | 0,1658  | 0,8011                             | 0,6485  | 0,7812                             | 0,6683  | 0,7381                             | 0,7110  |
| 1999-2008 | 0,9798                             | 0,4737  | 1,0077                             | 0,4482  | 1,7557                             | 0,0670  | 1,0734                             | 0,3911  | 1,0956                             | 0,3729  | 0,6245                             | 0,8166  |
| 2000-2009 | 0,8528                             | 0,5967  | 0,8794                             | 0,5702  | 1,3887                             | 0,1848  | 1,0207                             | 0,4366  | 0,9966                             | 0,4583  | 0,4781                             | 0,9230  |
| 2001-2010 | 1,2540                             | 0,2591  | 1,2667                             | 0,2512  | 1,0525                             | 0,4089  | 1,0908                             | 0,3768  | 1,0559                             | 0,4059  | 0,5175                             | 0,8987  |
| 2002-2011 | 1,0753                             | 0,3896  | 1,0963                             | 0,3724  | 1,0242                             | 0,4335  | 1,0842                             | 0,3822  | 1,0467                             | 0,4138  | 0,8779                             | 0,5717  |

|      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2003 | 2012 | 2,1149 | 0,0228 | 2,0152 | 0,0309 | 1,0437 | 0,4164 | 1,2419 | 0,2667 | 1,2412 | 0,2671 | 0,6670 | 0,7788 |
| 2004 | 2013 | 2,0309 | 0,0295 | 1,9411 | 0,0387 | 0,8844 | 0,5653 | 1,8991 | 0,0439 | 1,8776 | 0,0468 | 0,4710 | 0,9270 |
| 2005 | 2014 | 1,6621 | 0,0878 | 1,5932 | 0,1065 | 0,6556 | 0,7892 | 2,6966 | 0,0036 | 2,6254 | 0,0045 | 0,2750 | 0,9919 |
| 2006 | 2015 | 1,8481 | 0,0511 | 1,7854 | 0,0615 | 0,6793 | 0,7674 | 1,8818 | 0,0462 | 1,8926 | 0,0448 | 0,3887 | 0,9646 |
| 2007 | 2016 | 2,0292 | 0,0296 | 1,9959 | 0,0328 | 0,9352 | 0,5157 | 1,6974 | 0,0794 | 1,7295 | 0,0723 | 0,3015 | 0,9878 |
| 2008 | 2017 | 2,1364 | 0,0213 | 2,1474 | 0,0206 | 0,6782 | 0,7684 | 1,0428 | 0,4172 | 0,9956 | 0,4592 | 0,2360 | 0,9960 |
| 2009 | 2018 | 1,4860 | 0,1430 | 1,4671 | 0,1504 | 0,8001 | 0,6494 | 1,1444 | 0,3347 | 1,1842 | 0,3056 | 1,1842 | 0,3056 |
| 2010 | 2019 | 0,9241 | 0,5265 | 1,0069 | 0,4490 | 1,1788 | 0,3094 | 0,7592 | 0,6902 | 0,7317 | 0,7173 | 0,5592 | 0,8693 |
| 2011 | 2020 | 1,1505 | 0,3301 | 1,2305 | 0,2741 | 1,5133 | 0,1328 | 0,7884 | 0,6611 | 0,7460 | 0,7033 | 1,3441 | 0,2072 |

**Tableau B3 : Causalité entre évolutions des Agrégats Monétaire et Inflation sur des bandes de 15 ans**

| Période | $\Delta LM1 \Rightarrow$ Inflation |         | $\Delta LM2 \Rightarrow$ Inflation |         | $\Delta LM3 \Rightarrow$ Inflation |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM1$ |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM2$ |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM3$ |         |        |
|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|--------|
|         | F-Stat.                            | P-value |        |
| 1985    | 1999                               | 0,6865  | 0,7624                             | 0,7167  | 0,7333                             | 0,5199  | 0,8992                             | 0,8937  | 0,5550                             | 0,9104  | 0,5383                             | 1,2147  | 0,2785 |
| 1986    | 2000                               | 0,6855  | 0,7636                             | 0,7234  | 0,7270                             | 0,5781  | 0,8574                             | 0,9272  | 0,5214                             | 0,9570  | 0,4924                             | 1,2531  | 0,2522 |
| 1987    | 2001                               | 0,5343  | 0,8898                             | 0,5622  | 0,8697                             | 0,7462  | 0,7044                             | 0,5851  | 0,8519                             | 0,6259  | 0,8179                             | 0,5288  | 0,8936 |
| 1988    | 2002                               | 0,4990  | 0,9129                             | 0,5206  | 0,8991                             | 0,8819  | 0,5667                             | 0,6720  | 0,7764                             | 0,7008  | 0,7490                             | 0,4945  | 0,9156 |
| 1989    | 2003                               | 0,5772  | 0,8581                             | 0,6120  | 0,8298                             | 0,7338  | 0,7167                             | 0,7718  | 0,6787                             | 0,8122  | 0,6376                             | 0,6925  | 0,7570 |
| 1990    | 2004                               | 0,8898  | 0,5587                             | 0,9419  | 0,5070                             | 1,0544  | 0,4026                             | 0,8397  | 0,6096                             | 0,8738  | 0,5749                             | 0,8299  | 0,6195 |
| 1991    | 2005                               | 0,6399  | 0,8056                             | 0,6726  | 0,7757                             | 0,9593  | 0,4901                             | 1,1763  | 0,3046                             | 1,0683  | 0,3906                             | 0,6907  | 0,7587 |
| 1992    | 2006                               | 0,5025  | 0,9107                             | 0,5559  | 0,8743                             | 0,8538  | 0,5952                             | 1,3848  | 0,1785                             | 1,3515  | 0,1952                             | 0,8540  | 0,5950 |
| 1993    | 2007                               | 0,3663  | 0,9733                             | 0,3637  | 0,9741                             | 0,7689  | 0,6816                             | 1,3897  | 0,1761                             | 1,3522  | 0,1948                             | 1,0307  | 0,4236 |
| 1994    | 2008                               | 0,3299  | 0,9828                             | 0,3311  | 0,9825                             | 0,8876  | 0,5610                             | 1,5121  | 0,1250                             | 1,4110  | 0,1661                             | 0,9812  | 0,4693 |
| 1995    | 2009                               | 0,4937  | 0,9161                             | 0,5231  | 0,8974                             | 0,8479  | 0,6012                             | 1,5006  | 0,1292                             | 1,3813  | 0,1802                             | 0,7273  | 0,7232 |
| 1996    | 2010                               | 1,3314  | 0,2059                             | 1,3394  | 0,2016                             | 1,3824  | 0,1796                             | 1,1573  | 0,3187                             | 1,0821  | 0,3788                             | 0,5680  | 0,8652 |
| 1997    | 2011                               | 1,3153  | 0,2148                             | 1,3767  | 0,1824                             | 1,5056  | 0,1273                             | 0,9410  | 0,5079                             | 0,8968  | 0,5517                             | 0,6273  | 0,8167 |
| 1998    | 2012                               | 1,4792  | 0,1373                             | 1,5273  | 0,1196                             | 1,3211  | 0,2116                             | 0,8731  | 0,5755                             | 0,8520  | 0,5970                             | 0,4483  | 0,9410 |
| 1999    | 2013                               | 1,6423  | 0,0852                             | 1,6952  | 0,0726                             | 1,3894  | 0,1762                             | 0,9551  | 0,4942                             | 0,9639  | 0,4857                             | 0,3796  | 0,9691 |
| 2000    | 2014                               | 1,6763  | 0,0769                             | 1,7107  | 0,0692                             | 1,3483  | 0,1969                             | 1,1773  | 0,3039                             | 1,1673  | 0,3113                             | 0,3814  | 0,9685 |
| 2001    | 2015                               | 1,9398  | 0,0335                             | 1,9504  | 0,0324                             | 1,1591  | 0,3174                             | 1,2353  | 0,2637                             | 1,2016  | 0,2865                             | 0,4618  | 0,9341 |
| 2002    | 2016                               | 1,5139  | 0,1243                             | 1,5403  | 0,1152                             | 1,1104  | 0,3554                             | 1,4407  | 0,1530                             | 1,3935  | 0,1743                             | 0,6132  | 0,8288 |
| 2003    | 2017                               | 2,3385  | 0,0088                             | 2,2492  | 0,0120                             | 0,9729  | 0,4772                             | 1,3545  | 0,1936                             | 1,3329  | 0,2051                             | 0,5374  | 0,8876 |
| 2004    | 2018                               | 2,0876  | 0,0206                             | 2,0155  | 0,0262                             | 1,2239  | 0,2712                             | 1,6189  | 0,0914                             | 1,6412  | 0,0855                             | 0,4047  | 0,9601 |
| 2005    | 2019                               | 1,8537  | 0,0442                             | 1,8310  | 0,0475                             | 1,2985  | 0,2244                             | 1,4081  | 0,1674                             | 1,4299  | 0,1576                             | 0,2893  | 0,9903 |
| 2006    | 2020                               | 1,7168  | 0,0679                             | 1,7384  | 0,0636                             | 1,5018  | 0,1287                             | 1,1668  | 0,3117                             | 1,1017  | 0,3625                             | 0,5826  | 0,8539 |

**Tableau B4 : Causalité entre évolutions des Agrégats Monétaire et Inflation sur des bandes de 20 ans**

| Période |      | $\Delta LM1 \Rightarrow$ Inflation |         | $\Delta LM2 \Rightarrow$ Inflation |         | $\Delta LM3 \Rightarrow$ Inflation |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM1$ |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM2$ |         | Inflation $\Rightarrow \Delta LM3$ |         |
|---------|------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|
|         |      | F-Stat.                            | P-value |
| 1985    | 2004 | 0,5538                             | 0,8769  | 0,5794                             | 0,8574  | 0,6565                             | 0,7915  | 0,7710                             | 0,6799  | 0,8592                             | 0,5894  | 1,0017                             | 0,4487  |
| 1986    | 2005 | 0,5336                             | 0,8914  | 0,5624                             | 0,8707  | 0,6775                             | 0,7722  | 0,7659                             | 0,6851  | 0,8584                             | 0,5902  | 0,9304                             | 0,5174  |
| 1987    | 2006 | 0,4355                             | 0,9479  | 0,4569                             | 0,9375  | 0,8460                             | 0,6030  | 0,7413                             | 0,7100  | 0,7929                             | 0,6575  | 0,5417                             | 0,8857  |
| 1988    | 2007 | 0,4992                             | 0,9138  | 0,5300                             | 0,8939  | 0,8355                             | 0,6138  | 0,8137                             | 0,6362  | 0,8443                             | 0,6047  | 0,5414                             | 0,8859  |
| 1989    | 2008 | 0,5900                             | 0,8491  | 0,6387                             | 0,8078  | 0,8413                             | 0,6078  | 0,9366                             | 0,5112  | 0,9627                             | 0,4856  | 0,6729                             | 0,7765  |
| 1990    | 2009 | 0,8993                             | 0,5485  | 0,9691                             | 0,4795  | 1,1293                             | 0,3376  | 0,8885                             | 0,5595  | 0,8867                             | 0,5614  | 0,6517                             | 0,7961  |
| 1991    | 2010 | 0,6720                             | 0,7773  | 0,7131                             | 0,7379  | 1,0900                             | 0,3698  | 1,1388                             | 0,3301  | 0,9993                             | 0,4506  | 0,5725                             | 0,8629  |
| 1992    | 2011 | 0,9711                             | 0,4775  | 1,0412                             | 0,4123  | 1,1188                             | 0,3460  | 1,3556                             | 0,1893  | 1,2578                             | 0,2457  | 0,5826                             | 0,8551  |
| 1993    | 2012 | 0,9627                             | 0,4856  | 0,9937                             | 0,4560  | 1,0630                             | 0,3930  | 1,2423                             | 0,2557  | 1,1358                             | 0,3325  | 0,7022                             | 0,7486  |
| 1994    | 2013 | 0,9626                             | 0,4858  | 1,0244                             | 0,4274  | 0,9638                             | 0,4846  | 1,2547                             | 0,2477  | 1,1273                             | 0,3392  | 0,6985                             | 0,7522  |
| 1995    | 2014 | 1,0123                             | 0,4385  | 1,0798                             | 0,3784  | 1,0034                             | 0,4469  | 1,4480                             | 0,1461  | 1,3193                             | 0,2089  | 0,6169                             | 0,8267  |
| 1996    | 2015 | 1,8961                             | 0,0361  | 1,9305                             | 0,0322  | 1,5638                             | 0,1040  | 1,2710                             | 0,2374  | 1,1790                             | 0,2996  | 0,5955                             | 0,8446  |
| 1997    | 2016 | 1,4445                             | 0,1476  | 1,5021                             | 0,1249  | 1,3435                             | 0,1957  | 1,2419                             | 0,2559  | 1,1831                             | 0,2966  | 0,6597                             | 0,7887  |
| 1998    | 2017 | 1,7211                             | 0,0639  | 1,7791                             | 0,0531  | 1,3434                             | 0,1958  | 1,1931                             | 0,2894  | 1,1544                             | 0,3180  | 0,4456                             | 0,9431  |
| 1999    | 2018 | 1,9662                             | 0,0286  | 2,0355                             | 0,0226  | 1,6654                             | 0,0761  | 1,3436                             | 0,1956  | 1,3678                             | 0,1831  | 0,4064                             | 0,9602  |
| 2000    | 2019 | 1,9484                             | 0,0303  | 2,0388                             | 0,0223  | 1,8745                             | 0,0388  | 1,3911                             | 0,1716  | 1,4055                             | 0,1648  | 0,5144                             | 0,9043  |
| 2001    | 2020 | 2,2766                             | 0,0097  | 2,3529                             | 0,0074  | 1,7825                             | 0,0525  | 1,6825                             | 0,0722  | 1,5950                             | 0,0946  | 0,6026                             | 0,8389  |